УНИВЕРЗИТЕТ "СВ. КИРИЛ И МЕТОДИЈ" - СКОПЈЕ

ФАКУЛТЕТ ЗА ЗЕМЈОДЕЛСКИ НАУКИ И ХРАНА - СКОПЈЕ

ЕКСПЛОАТАЦИЈА НА ЗЕМЈОДЕЛСКАТА ТЕХНИКА

Проф. д-р Живко Давчев



Скопје, 2007

Учебникот е одобрен за печатење со Одлука на Наставно-научниот совет, при Факултетот за земјоделски науки и храна - Скопје, број **02-3839/12** од **17.11.2005 година**, како

ОСНОВЕН УЧЕБНИК

Проф. д-р Живко Давчев

ЕКСПЛОАТАЦИЈА НА ЗЕМЈОДЕЛСКАТА ТЕХНИКА

РЕЦЕНЗЕНТИ:
Проф.д-р Мите Стаменковски
Факултетот за земјоделски науки и храна во Скопје

Проф.д-р. Селим Шкаљиќ
Пољопривредни факултет во Сарајево

ЛЕКТОР
Зорица Велкова

КОМПЈУТЕРСКА ОБРАБОТКА
Јована Огненовска
Орце Мацевски

ТЕХНИЧКА ПОДГОТОВКА
м-р Иле Цанев
Дипл.зем.инж. Игор Гавевски
Дипл.зем.инж. Перо Митрев

ДИЗАЈН НА КОРИЦА
м-р Иле Цанев

ИЗДАВАЧ
Фаултет за земјоделски науки и храна- Скопје
тираж- 500 примероци

Умножувањето без одобрение на авторот не е дозволено

ВОВЕД

Учебникот е наменет за студентите при Факултетот за земјоделски науки и храна - Скопје, што го слушаат овој предмет во два семестра, со фонд на часови 3+2. Исто така, примена може да најде и во средните земјоделски училишта, каде што се предава овој предмет во две полугодија. И за студентите и за учениците, оваа материја многу ќе им помогне при нејзиното разбирање и изучување, ако се спои со теренската настава и останатите научни дисциплини. Таквиот спој ќе им помогне побрзо да се формираат во млади стручни кадри по земјоделска техника, надополнувајќи ги своите знаења со останатите научни дисциплини што претходно ги изучувале.

Овој учебник е од голема важност и помош за стручните лица во практиката и за оние кои непосредно ракуваат со машино-тракторскиот парк. Со негова примена, на тереното можат да се подобрат експлоатационите карактеристики на машино - тракторскиот парк со што ќе се даде придонес за поголемо и порационално негово искористување.

Учебникот "Експлоатација на земјоделската техника" ја претставува основата во оваа научна дисциплина и претставува редок учебник во која е обработена овој вид материја од земјоделската техника. Секако дека тоа е менлива материја, бидејќи земјоделската механизација постојано се усовршува, па експлоатацијата треба да се учи, усовршува и адаптира при примената на земјоделски машини во земјоделското производство, односно земјоделското производство се менува со менување на земјоделската техника. Така и оваа материја во овој учбник, треба и натаму и постојано да се дополнува и усовршува, во зависност од трендот на развој и внесување на нова земјоделска техника.

Скопје, ноември 2003 година

Авторот,
Проф.д-р Живко Давчев

-И трактористите умеат да напишат поезија-

ОРАЧОТ И ПЕЛАГОНИЈА

Пелагонијо, песно непроболена
Рамна ниво голема
За очи си бескрајна белина
За срца наши слатка виделина.

Мегдан си за орачите
Радост за жнеачите
За селаните гордост си
На сите им даруваш радости.

Пелагонијо, песно непроболена
Рамна ниво голема
Јас те орам и преорувам
Кревка снага ти разубавувам.

Твоите бразди езерски бранови
Го чекаат житното семе,
А штом дојде жешко летно време
Јас те жнеам
На комбајн жетварски песни пеам.

Од Методија Лопатички
с. Могила, Битола

С О Д Р Ж И Н А :

I. ВЛИЈАНИЕ НА АГРОНОМОТ МЕХАНИЗАТОР ВРЗ ЕКСПЛОАТАЦИЈА НА ЗЕМЈОДЕЛСКАТА ТЕХНИКА 5
II. ЕКСПЛОАТАЦИОНИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ТРАКТОРОТ 12
III. ОСНОВНИ КОЕФИЦИЕНТИ ЗА ОЦЕНА И ПРЕСМЕТКА НА ЕКСПЛОАТАЦИОНИТЕ КАРАКТЕРИСТИКИ КАЈ ТРАКТОРИТЕ 27
IV. ПРИЛАГОДУВАЊЕ НА ТРАКТОРОТ И ПРИКЛУЧНАТА МАШИНА ПРИ ОБРАБОТКА НА ПОЧВАТА 40
V. ЕКСПЛОАТАЦИОНИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА МОТОКУЛТИВАТОРИТЕ 51
VI. ЕКСПЛОАТАЦИОНИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА МЕЛИОРАТИВНАТА ТЕХНИКА 57
VII. ЕКСПЛОАТАЦИОНИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА МАШИНИТЕ ЗА ОСНОВНА ОБРАБОТКА (ПЛУГОВИ) 88
VIII. ЗАВИСНОСТ НА ПРОИЗВОДНАТА ТЕХНОЛОГИЈА ОДЗЕМЈОДЕЛСКАТА ТЕХНИКА 112
IX. ЕКСПЛОАТАЦИОНИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ТРАКТОРСКИ ФРЕЗИ 126
X. ЕКСПЛОАТАЦИОНИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА МАШИНИТЕ ЗА СЕИДБА И ЗА РАСАДУВАЊЕ 130
XI. ЕКСПЛОАТАЦИОНИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА МАШИНИТЕ ЗА РАСАДУВАЊЕ НА КОМПИРОТ 154
XII. ЕКСПЛОАТАЦИОНИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА РАСАДОСАДАЧКИТЕ 159
XIII. ЕКСПЛОАТАЦИОНИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА МАШИНИТЕ ЗА НАВОДНУВАЊЕ 168
XIV. ЕКСПЛОАТАЦИОНИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА МАШИНИТЕ ЗА ЃУБРЕЊЕ 191
XV. ЕКСПЛОАТАЦИОНИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА МАШИНИТЕ ЗА ЗАШТИТА 210
XVI. МАШИНИ И ОПРЕМА ЗА СОБИРАЊЕ НА ПЛОДОВИТЕ ВО ЗЕМЈОДЕЛСКОТО ПРОИЗВОДСТВО 245
XVII. ЕКСПЛОАТАЦИОНИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ЗЕМЈОДЕЛСКАТА МЕХАНИЗАЦИЈА ВО ЈАВНИОТ СООБРАЌАЈ 377
XVIII. ВЛИЈАНИЕ НА НОРМАТИВОТ ВО ЕКСПЛОАТАЦИЈАТА НА МАШИНО - ТРАКТОРСКИОТ ПАРК 385
XIX. ОРГАНИЗИРАНО ОДРЖУВАЊЕ НА ЗЕМЈОДЕЛСКАТА МЕХАНИЗАЦИЈА, НЕПОСРЕДЕН УСЛОВ ЗА ПРАВИЛНА ЕКСПЛОАТАЦИЈА 395
XX. ВЛИЈАНИЕ НА РЕДОВНОТО СНАБДУВАЊЕ СО РЕЗЕРВНИ ДЕЛОВИ ВРЗ ПРАВИЛНАТА ЕКСПЛОАТАЦИЈА НА ЗЕМЈОДЕЛСКАТА ТЕХНИКА 409
XXI. ТРОШОЦИ И КАЛКУЛАЦИИ ОД ЗЕМЈОДЕЛСКАТА МЕХАНИЗАЦИЈА ВО ОПРЕДЕЛЕНА ПРОИЗВОДНА ТЕХНОЛОГИЈА НА ОДРЕДЕНА КУЛТУРА 422
XXII. ВЛИЈАНИЕТО НА ЕКСПЛОАТАЦИОНИТЕ КАРАКТЕРИСТИКИ ОД ЗЕМЈОДЕЛСКАТА ТЕХНИКА ВРЗ ЕНЕРГЕТСКИОТ БИЛАНС ВО ЗЕМЈОДЕЛСКОТО ПРОИЗВОДСТВО 443
XXIII. ПРЕГЛЕД И ПРОЦЕНКА НА МАШИНО - ТРАКТОРСКИОТ ПАРК 459
XXIV. СЕМИНАРСКА РАБОТА 466

I. ВЛИЈАНИЕ НА АГРОНОМОТ МЕХАНИЗАТОР ВРЗ ЕКСПЛОАТАЦИЈА НА ЗЕМЈОДЕЛСКАТА ТЕХНИКА

Влијанието на агрономот врз земјоделската механизација, е од огромно значење, гледано од аспект на експлоатација, одржување на машино - тракторскиот парк и од аспект на рентабилноста и економичноста на земјоделското производство. Во одделни поглавја, се споменува за улогата и значењето на агрономот механизатор во поедини области од работењето во земјоделското стопанство.

Неговиот целокупен однос и улога може да се изрази во неколку точки:

- ***Стручно мора да го познава секој работен процес во одредена производна технологија;***
- ***Добро да ја познава конструкцијата на земјоделските машини;***
- ***Да врши редовна контрола на работните процеси;***
- ***Да се придржува на договорените правилници, прописи и акти;***
- ***Да биде принципиелен, правичен и реален;***
- ***Да има разбирање со и за проблемите на своите вработени;***
- ***Да се однесува коректно и достоинствено;***
- ***Да укажува на сторните грешки;***
- ***Да применува казнени мерки кога е потребно;***
- ***Да не е поткуплив и попустлив спрема роднини и пријатели;***
- ***Да биде добар организатор на работа;***
- ***Да спроведува економичност во примената на земјоделската механизација;***
- ***Редовно да ги следи новите технички достигнувања од земјоделската техника;***
- ***Да има континуирана соработка со фирмите производители на земјоделската механизација;***

- ***Да учествува на конгреси, советувања, симпозиуми и да користи стручна литература;***

- ***Да соработува со наставно - научни институции...***

Пред сé, агрономот треба да е стручен, бидејќи има диплома на земјоделски инженер што му дава карактер на стручно лице кое е оспособено да организира производна технологија на одредена култура. Но, секоја производна технологија е составена од голем број работни процеси во кои се користат различни погонски и приклучни машини и останата опрема, што значи прво треба да ги познава барањата кои треба да се исполнат во секој работен процес, а потоа да се примени адекватна механизација и опрема.

Улогата на агрономот механизатор во земјоделското производство е перманентна, односно нема осцилација во интензитетот, само во прашање е разновидноста на неговите активности. Тоа значи дека механизаторот, независно од временските прилики и годишната доба тој е максимално ангажиран, бидејќи неговото работно место е на земјоделските површини, механичката работилница, стопанскиот двор и во работната канцеларија.

Една од улогите на механизаторот е да ги познава по способност и карактер своите вработени за да може да направи распоред кој работник и со која машина да ракува за да се обезбеди квалитетно и сигурно реализирање на поставените планови во производството.

Честопати, како што народот умее да каже: **"Вистински човек, на вистинско место"**. Но, со тоа веќе започнува втора фаза, која е следење и контрола на работникот со одредени земјоделски машини со самото негово заминување на извршување на работната задача. Во такви случаи, при непосредни контакти, се допринесува со меѓусебна консултација, усогласување на експлоатационите карактеристики на машината спрема работниот процес и условите за работа. При тоа, не смее да се испушти од вид продуктивноста, квалитетот на извршување на работнот процес и одржувањето на земјоделските машини. Значајно место зазема и одржувањето на работната дисциплина, при тоа земајќи предвид дека во текот на еден работен ден, агрономот треба да работи со голем број луѓе со различна старосна структура, различно ниво на образование и различна стручност. Често пати во практиката, сме забележале од страна на останатите раководители или техничари, одговорноста за работната дисциплина да се префрли исклучиво на агрономот механизатор кој е вклучен во сите движења и активности во

земјоделското стопанство. Таквите тенденциозни напаѓања се честа појава во стопанствата, а кои пред сé произлегуваат од нивото на меѓучовечките односи и актуелните економско - политички настани кои претставуваат секојдневие.

Подготовката на машините за работа и одржувањето е секојдневна задача и обврска, па затоа агрономот - механизатор треба честопати да наидува во посета на механичката работилница, при што ќе биде запознаен со кои видови дефекти се соочува одредена машина, причините од кои настанале дефектите и изработката на спецификација за неопходните резервни делови кои во речиси сите случаи треба итно да се набават и побрзо да се оспособи машината за работа. Соработката со искусните мајстори во механичките работилници е најбрзиот начин да се поправи машината или, пак, да се најде алтернативно решение во однос на обезбедување на делови во случај кога е неопходна нивната набавка да се изврши од странство. Исто така, постојано треба да се одржува врска со сервисната служба која треба да ги следи работите на тракторите и на комбајните на терен, и нивните дефекти и застои директно да ги поврзува со сервисно - ремонтните центри.

Обезбедувањето на најнеопходните резервни делови кои се потребни на терен како и потребното количество горива и мазива е обврска на механизаторот за нивно навремено снабдување. Така тој ќе допринесе работниот процес да се изврши плански, квалитетно и на најевтин начин според дневниот норматив, во соработка со стручниот колегиум во организацијата (останатите агрономи и техничари) треба да изврши агрегатирање на одредени погонски машини со одредени приклучни машини за да се постигне најадекватно усогласување на влечната моќ на трактерот и работниот отпор создаден од приклучната машина. Во контекст на ова , агрономот треба да има и флексибилност за измена на таквиот став на терен. Тој во консултација, може да прифати или да измени одредени промени кои се наложени пред сé од условите на работата.

Во текот на извршување на работните процеси, веќе се напомена дека се работи со различна структура на луѓе, при тоа постојано треба ангажираност и следење, а сé со цел да се укажува на одредени пропусти кои можат да се јават во одделен работен процес од какви било причини, а за правилно и квалитетно извршување на работниот процес. Таквото укажување, на терен, агрономот треба постојано да го применува, при неговите редовни контроли, а сé со цел да не се повторат пропусти и грешки. Треба да има голем увид и проценка дали укажувањата се прифаќаат или,пак, се повторуваат од вработените. Доколку опомените се повторуваат,

тоа значи дека работникот треба да биде казнет со казнени мерки кои вообичаено се применуваат во земјоделското стопанство. Тоа е честа практика кај нас и таквите казнени мерки треба да се сфатат позитивно.

Со преместување на работникот од една на друга работна задача, при што му се дава потешка работа, а помала плата, ќе претставува опомена за него и за останатите вработени кои ќе треба да разберат дека работата треба да се врши правилно. Но, следењето на работната дисциплина на таквиот работник продолжува и понатаму, и доколку не се увидат позитивни резултати, без двоумење, лицето треба да се отстрани од работното место.

За ова прашање, бидејќи е актуелно за експлоатацијата на земјоделската механизација и односот на агрономот спрема своите вработени и работната дисциплина, е анализирано и во поглавјата **"Трошоци и калкулации"** и **"Норматив"**.

Оваа редовна појава ја имало досега, а и ќе ја има и понатаму. Особено е значајно и треба да се истакне, односот на агрономот механизатор при спроведување на своите стручни одлуки, правилници, нормативи и често пати непишаниот принципиелен однос да биде ист и како спрема своите роднини и пријатели така и спрема вработените, во земјоделското стопанство. Нарушувањето на наведените појави, честопати доведува до незадоволство кај останатите вработени, се создава немир кој ги нарушува меѓучовечките односи. Затоа, агрономот треба да биде принципиелен, а тоа ќе му донесе високо работно ангажирање, како од механизацијата така и од неговите вработени.

Улогата на механизаторот е постојано следење на извршувањето на нормативот во одредени работни процеси во кои понекогаш учествува и самиот во неговата изработка, а ова е особено многу значајно при набавката и пуштање на нови погонски машини за прв пат, во текот на вегетационата година коишто се недоволно испробани и испитани и кај кои може во секој момент да се јават одредени проблеми. Тој треба да го согледа тоа, да го анализира и да даде предлог за негова измена и дополнување со цел таквите аномалии да се отстранат побрзо и да не се јават како пречка во повторното извршување на тој работен процес. За да дојде до тие сознанија, тој мора да има точни податоци добиени од терен со испитување или од сознанијата на техничарот или непосредниот ракувач.

Во денешно време, кај нас и во светски размери, многу од земјоделските машини кои се употребуваат за извршување на

различни работни процеси, се конструирани и усовршени како резултат на постојаната соработка помеѓу агрономот механизатор, фабриките производители на земјоделски машини и научните организации. Тоа е сосема нормално, бидејќи со постојана и долготрајна работа, агрономот во практиката може да зебелжи одредени аномалии кои можат да се јават на одредени уреди или механизми на машината при што со таквите контакти со негово укажување, препорака и мислење доставена до фабриката производител, конструктивните грешки лесно се изменуваат. Затоа, соработката е од интерес за агрономот механизатор, бидејќи ќе добие машина со посовремени и усовршени уреди и механизми кои во текот на експлоатацијата ќе имаат помали дефекти. За фабриките производители, интересот е уште поголем, наместо тие да трошат големи парични средства и ангажирање на луѓе и опрема за испитување, со оваа соработка тие добиваат готови сознанија и во своите прототипни одделенија, со брзо реагирање ги прават измените на новите серии, за коишто е потребно долг период на ангажираност.

За подобро остварување на планските активности, во текот на вегетациската година, и за функционирање на механичката работилница, во однос на редот на одржување и сервисирање на одделни машини, неопходно е да се направи план на активности во однос на дијагностика и откривање на други дефекти одделно за сите машини. Ваквата активност, агрономот механизатор е задолжен да ја отпочне и да ја реализира во текот на зимскиот период со плански активности кои треба да ги спроведе со мајсторите од механичката работилница, а сé со цел навреме да се прегледа и отстранат предвидените дефекти кои можат да настанат во наредната сезона. Како резултат на таквата активност, се изработува спецификација на најнеопходните потребни резервни делови одделно за секоја машина без обѕир дали е погонска или приклучна. Така, со навремената набавка ќе се овозможи и навремено сервисирање и оспособување на таа машина. Донесувањето на заклучоците за различни поправки и сервисирања на одредени земјоделски машини, ја прави само агрономот механизатор. Тука треба да се разликуваат два вида на активности: едно е да се согледа дефектот, и правилната дијагостика, а друго е тоа да се изврши целосно. Веќе на е познато дека извршувањето на таквата постапка комплентно, во првата и во втората фаза е најдобриот начин, но состојбата на терен, понекогаш покажува дека од таквиот план треба да се отстапи, бидејќи се потребни големи парични трошоци со оглед на фактот дека во Р. Македонија околу 90% од земјоделската механизација е од увоз, па сервисирањето и ремонтот е многу скап зафат.

Напоредно со овие активности, не смее да се испушти антикорозивната заштита на сите видови машини кои агрономот е должен да ја организира со завршување на сезонска работа или, пак, во текот на зимскиот период кога работните активности се со намален интензитет. Со оваа постапка, агрономите во практиката, можат само да допринесат при наредната вегетациска година, машините да бидат подготвени за работа и да се продолжи нивниот век на експлоатација. Треба да се прифаќаат новите трендови на развој на земјоделската техника во однос на одредени уреди и механизми кои бараат редовен преглед и одржување, но и постојана примена на разни антикорозивни средства кои се неопходен услов за нивно правилно функционирање во сезоната што доаѓа.

Многу важна, одговорна и стручна активност, агрономот треба да појави во периодот на набавка на нови погонски и приклучни машини. Тоа е тешка и одговорна работа, бидејќи од изборот при набавка на новите машини зависи дали агрономот ќе организира современо интезивно земјоделство или, пак, условите за работа и производната технологија ќе ги врати една деценија назад. Од самото тоа произлегува дека со изборот на адекватна механизација, во условите на стопанисување во земјоделското стопанство кое ќе одговара спрема копнено-климатските услови, во многу ќе допринесе, како за осовременување на земјоделското производство така и за негова економичност. Тоа е постапка, фаза во којашто стопанството или ќе напредува или ќе се уназади. Сосема е нормално, набавката на земјоделските машини да е скапа работа и обновувањето се врши еднаш на десет, петнаесет или дваесет години за кој период со тие машини постојано треба да се работи. Не постои оправдување, доколку се направи грешка, бидејќи моментално на берзата се нудат најразновидни земјоделски машини и опрема, најсовремени оспособени за работа т.е. приспособени за одредени услови. Во денешно време и фабриките производители честопати даваат информативно - пропаганден материјал со којшто се врши информирање за новата производна програма, нови модели и типови, со богат избор на технички податоци и експлоатациони карактеристики.

Во прилог за олеснување и стручна помош, во врска со ова прашање, неопходно е агрономот да присуствува на симпозиуми и советувања и да користи стручна литература што треба постојано да ја следи со цел да биде во тек со напредокот и достигнувањата на развојот на земјоделската техника. Анализирајќи ја состојбата во земјоделското стопанство, кај нас е забележан недостаток од стручна литература којашто многу тешко се набавува заради неинформираност, па и незаинтересираност, а често пати со

образложение дека се нема време или, пак, поради парични средства (од 10 до 20 евра). Менталитетот кај нашите агрономи е таков што од генерација на генерација се пренесува и кај помладите, а најмногу негативно се одразува во експлоатација на машино-тракторскиот парк. Но, забележливо е дека се јавува одбојност спрема стручната литература, како резултат на непознавање на некој странски јазик или, пак, неискористување на можностите на информации што се нудат.

Современиот агроном механизатор, за да биде современ и да се носи со современите трендови во развојот на земјоделската техника, треба да организира современо земјоделско производство, конкурентно во пазарни услови на стопанисување. Овие аномалии мора да ги согледа уште од денот на дипломирање и постепено да ги прифаќа во практиката.

Постојаното следење на трошоците и калкулациите во експлоатација на земјоделската техника, претставува постојана обврска за агрономот механизатор поради што оваа проблематика е разработена во посебно поглавје.

II. ЕКСПЛОАТАЦИОНИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ТРАКТОРОТ

II.1 Експлоатација на машино-тракторски парк

Експлоатацијата на машино-тракторски парк е комплексна област во којашто се измешани повеќе научни дисциплини од земјоделската техника, како на пример: **мотори-трактори, механика, термодинамика и други дисциплини,** така што оваа научна област, на агрономите - механизатори во практиката, ќе биде од големо значење. Експлоатацијата, може да се изучува од учебници, списанија, зборници од советувања, а исто така се учи и на самиот терен затоа што се работи за специфична наука за којашто за поцелосно разбирање на оваа дисциплина, потребен е голен степен на знаење во практиката.

Целесоното разбирање на оваа дисциплина ќе овозможи квалитетно и навремено извршување на процесот, а во исто време да има и економичност во работата.

II.1.1 Експлоатациони карактеристики на тракторите

Во овој дел ќе бидат изучени сите видови трактори, т.е. како тие погонски машини правилно и економично ќе се искористат во одделни работни процеси.

Од експлоатационите карактеристики на тракторот, секако како прв момент се наметнува **моќта на моторот или ефективната моќ на моторот** којашто се мери на коленестата осовина. За мерење на моќта на моторот, постојат различни инструменти коишто ќе бидат изучувани по предметот техника и методологија на испитување, така што тука нема да бидат опфатени, туку директно ќе се премине на веќе познатата дадена формула, којашто претставува третиот Њутнов закон, кој е основа во земјоделската техника.

$$\vec{\mathbf{F}} = -\vec{\mathbf{F}}$$

Од самата формула се гледа дека силата **F** претставува ефективна моќ на моторот или во друг случај, може да биде влечна моќ на тракторот. Оваа сила којашто е овде претставена, кај тракторите е позната од проспектниот материјал којшто го дава фабриката производител.

Што е важно при експлоатацијата на трактorите? Од особена важност е вториот момент, силата - **F**, којашто често пати се нарекува отпор.

Основна дефиниција во експлоатацијата на трактorите за нивно правилно користење, е дека мора да се најде усогласеност меѓу двете сили. Како може да се најде таа усогласеност?

Таа се наоѓа на доста едноставен начин, бидејќи силата, без обзир на тоа дали е ефективна или влечна сила на трактorот, или како што ја нарекуваме отпор, позната е од фабриката производител, а ја мериме со посебни инструменти, наречени **електротензиометри**. Мерењето на оваа сила со електротензиометрите, или нејзиното определување со формули, им овозможува на агрономите во практиката, да најдат усогласеност во двете сили. Што ќе се случи ако овие две сили не бидат усогласени т.е. ако втората сила, којашто има спротивна насока на движење, или како што ја нарекуваме отпор, биде поголема од првата сила? Во тој случај, отпорот е поголем од влечната моќ на трактorот, а трактorот не ќе може да се движи и нема да бидеме во можност да извршуваме одреден работен процес. Или обратно, ако влечната моќ на трактorот изразена во сила е поголема од самиот отпор, тогаш ќе може да се изврши одреден работен процес. Тоа е основното правило, влечната сила на трактorот да биде поголема од отпорот, т.е. од силата што ја создава приклучната машина.

На агрономите ќе им се наметне основното прашање: кој е **односот на овие две сили?** Одговорот на ова прашање треба да се најде во практиката на терен. Исто така се наметнува прашањето, колку треба да е поголема во проценти **влечната сила од отпорот?** На пример, ако имаме влечна моќ од **50 KW**, лесно може да се пресмета колку **KN** е тоа. Од друга страна, приклучната машина создава отпор од околу **40 KN**, двете сили мора да се усогласат. Ако на трактор со снага од **40 KW,** кој дава влечна моќ од **35 KN** приклучиме машина од **20 KN,** се поставува прашањето дали ќе се изврши работниот процес правилно и квалитетно. Работниот процес ќе се изврши правилно и квалитетно, меѓутоа не и економично, бидејќи во тој случај ќе има вишок на сила, од страна на влечната моќ на трактorот којашто е неискористена. Во експлоатација на машинскиот парк , се користи терминот **несоодветно приклучување** на одреден тип машина на погонска машина , односно на тој трактор од **50 KW** не се извршило правилно приклучување на приклучна машина. Во таков случај во текот на експлоатацијата ќе има вишок на сила која ќе биде постојано неискористена. Вишокот сила која не

е искористена во работниот процес создава само зголемени трошоци.

Зголемените трошоци потоа ќе се одразат на финалниот производ кој ќе се добие на единица површина, дали е тоа килограм грозје, килограм пченица или друг вид производ. Тоа ќе се одрази на економскиот биланс на трошоците на хектар површина, или ќе се одрази на производната цена на килограм производ на единица површина. И на крајот ќе се добијат негативни резултати во производната цена на единица производ, при што производната цена ќе биде поголема од пазарната цена. Така, тоа е случај кога производната технологија на таквиот производ е негативна. Негативната производна технолигија ќе доведе до загуба во работењето, бидејќи пазарот признава само пазарна цена, а не признава производна цена.

Затоа, многу е важно агрономите во практиката да извршат **усогласување на овие сили** т.е. влечната сила и силата на отпорот која ја создава приклучното вратило. За да се усогласи ова мора да се знаат основните познавања од сите досегашни области кои се учат и на крајот сето тоа да се спои во експлоатација на машинскиот парк.

Прво ќе почнеме со **моќноста на моторот (P_m).** Моќноста на моторот, која ја има во проспектниот материјал, исто така може да се определи и со одделни формули. Таа зависи од **произведениот вртлив момент (M_m) и аголната брзина ω** на коленестата оска.

$$P_m = M_m \cdot \omega$$

Вртливиот момент претставува производ од **обемната сила** и **големината на кракот r** на којшто делува силата. Се пресметува според следнава формула:

$$M_m = F \cdot r$$

Вртливиот момент е директно зависен од силата, а индиректно зависен од бројот на вртењата. Колку е поголема силата толку е поголем вртливиот момент, а при иста сила, ако варира бројот на вртењата, променлив е и вртливиот момент. Такви примери во практиката можат да се земат кај елементите за пренос на движење. Ако се земе еден запченик кој има одреден вртлив момент, ако движењето го предаде на друг запченик со ист број на

вртења, во тој случај вртливиот момент ќе биде ист. Ако на пример, се намали бројот на вртењата, вртливиот момент кај него ќе се зголеми. Или на пример, ако се зголеми бројот на вртења, тогаш вртливиот момент ќе се намали. Пример можеме да земеме и при една основна поделба кај трактorите и влечните возила. Ако се земе патничко возило кое има моќ од **50 KW** ефективна моќ на моторот, без разлика што има **5000 обр/мин**., ако се спореди со еден трактор од **50 KW**, кој има номинален број на вртења од **1800 обр/мин**., ќе се забележи дека ефективната моќ и кај трактorот и кај патничкото возило е **50 KW**. Меѓутоа, бројот на вртењата не е ист. Бидејќи бројот на вртењата кај трактorот е помал, тоа значи дека неговиот вртлив момент е доста голем. Според тоа, ако се спореди и со друг пример, може да се забележи дека доколку патничкото возило има **50 KW** колку што има и трактorот и доколку на трактorот му се закачи двобразден плуг, тој слободно ќе го влече, тоа значи дека оваа сила со смален број на вртења се искористува ефективно, односно оваа сила кај патничкото возило од **50 KW**, но со зголемен број на вртења во тој случај вртливиот момент се смалува. Тоа значи дека трактorот има посебна особина да го користиме за извршување на одделни работни процеси. Аголната брзина по бројот на вртењата се наоѓа според дадената формула:

$$\omega = \frac{n \cdot \pi}{30}$$

n- ***број на вртења***

π-3,14

За пресметување на ефективната моќ во **KW** важи следнава релација:

$$P_m = M_m \cdot \omega \cdot 10^{-3}$$

Сите наведени равенки служат за пресметување на ефективната моќ.

Значи тоа може да се мери со ***Прониева*** **кочница**, може да се добие податокот од фабриката производител или да се пресмета

според зададените формули и да се добие ефективната моќ. За ефективната моќ на тракторот, односно моторот, понатаму пренесена преку трансмисијата до задните погонски тркала на тракторот , се користи терминот **влечна моќ на тракторот**. Постои разлика помеѓу ефективната моќ на моторот и влечната сила на тракторот, бидејќи ефективната моќ на моторот додека стигне до задните погонски тркала треба да мине преку трансмисијата и минувајќи преку трансмисијата трпи одредена загуба. Затоа, ефективната моќ на моторот, секогаш е поголема од влечната моќ на тракторот.

Ако се анализираат тие податоци, може да се констатира, според податоците од литературата и мерењата кои се извршени, дека постои одреден процент на разлика помеѓу ефективната моќ на моторот и влечната моќ на тракторот. Таа **разлика изнесува од 8 до 12%.** И со други зборови речено, загубата во трансмисијата, односно загубата од моторот до двете погонски тркала изнесува од 8 до 12%.

Зошто не се каже дека е точно 9% или 10%? Погрешно е да се толкува така овој проблем, бидејќи постојат различни конструкции. Конструкцијата на преносот може да биде **механичка, автоматска** или **полуавтоматска,** според тоа и загубите се различни како резултат во разликата на конструкцијата, а исто така и од степенот на автоматиката. Коефициентот на загубите зависи и од тоа дали тракторот е нов или стар. Коефициентот на загубите зависи и од тоа како е одржувана конструкцијата. Нормално е дека кај новите трактори коефициентот на загуба ќе биде минимален. Како се експлоатира тракторот доаѓа до зголемени загуби во трансмисијата. За да се дојде до баланс на сите тие загуби, низ преносот треба да се оди етапно.

II.1.1.а *Губитоци во трансмисијата*

Ефективната влечна моќ на погонските тркала после совладувањето на трансмисијата се пресметува според следнава формула:

$$P_e = P_m \cdot \eta_{tr}$$

P_m - ***Ефективна моќ на замавникот***

η_{tp} **-** ***коефициент на искористување на трансмисијата***

Коефициентот на корисното дејство на погонските тркала се добива кога моќноста на погонските тркала се подели со ефективната моќ, според формулата:

$$K_t = \frac{P_e}{P_m}$$

Пример: ***Ако коефициентот на корисно дејство е 0,9, влечната моќ на потегницата***

$$F_k = 56 \cdot 0{,}90 = 50{,}4 \text{ KW}$$

$$56 - 50{,}4 = 5{,}6 \text{ KW}$$

Значи губитоците во овој случај изнесуваат **5,6 KW**.

Губитоците во трансмисијата честопати се променливи во зависност од конструкцијата на трактерот, променливи се од аспект на одржавањето на трактерот и коефициентот којшто е 0,90 е менлив, а исто така и загубите се променливи. Така што честопати при експлоатацијата на трактерите доаѓа до промена на овој коефициент, па и до промената на загубите. Кај трактерите овој коефициент колку ќе се промени, зависи од искористувањето, одржувањето и од примената на трактерот во текот на експлоатацијата.

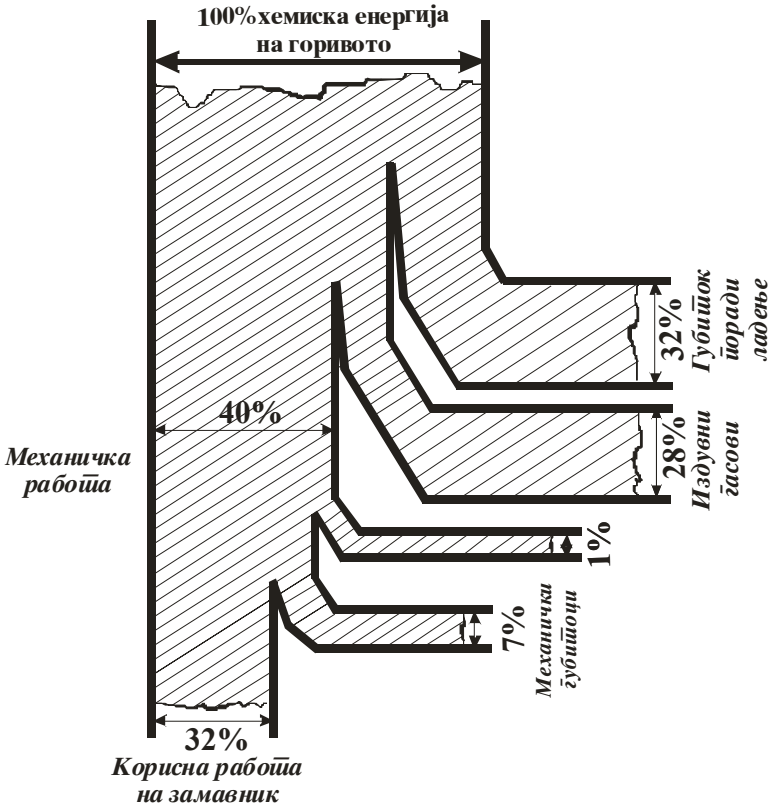
***II.1.1.b** Загуби на приклучното вратило (карданска осовина)*

За пресметнување на загубите при преносното движење на карданската осовина важи речиси истата релација:

$$P_{pv} = P_m \cdot (0{,}85 - 0{,}93)$$

Важи истата релација бидејќи и преносот на движење од моторот до карданската осовина се извршува преку трансмисијата.

Моќта која се развива на приклучното вратило може да се изрази и како производ на вртливиот моментот на приклучното вратило и аголната брзина и од тука произлегува речиси истата формула дадена погоре во текстот. При преносот на движењето на карданската осовина се јавуваат речиси истите коефициенти на загуба, односно истата изгубена моќ во **KW**.



Шема 1.- ***Губитоци на енергија кај дизел-мотор при трансмисија од хемиската енергија во корисна работа***

II.1.1.v *Прилепување на трактороп за подлогата (атхезија)*

Големината на заемодејството на трактoрот со подлогата, зависи од **коефициентот на привлекување и атхезионите сили** кои се пресметуваат според следнава формула.

$$F_a = \mu_a \cdot G_{pod}$$

μ_a **-** ***Коефициент на прилепување (0,30-0,80)***

G_{pod} **-** ***Маса доведена на погонските тркала N***

На коефициентот на прилепување делуваат следниве фактори: конструкциона тежина на трактoрот, тежина на трактoрот во експлоатацијата, оптоварување на трактoрот во експлоатацијата, видот на приклучните машини (носени, полуносени и влечени), број на погонски тркала и останати фактори. **Коефициентот на прилепување** зависи од подлогата, а за различни подлоги тој коефициент изнесува како во**Табела 1.**

Табела 1.- ***Различни вредности на коефициендот на аџхезија***

Вид на подлоги	Гасеничари	Гуменичари
Асфалт	**/**	**0.90**
Бетон	**0.45**	**0.90**
Растресита земја	**0.60**	**0.45**
Набиена земја	**0.90**	**0.55**
Тапониран пат	**0.50**	**0.35**
Песоклива подлога	**0.30**	**0.20**
Влажна песоклива подлога	**0.50**	**0.40**

Коефициентот на прилепување претставува однос помеѓу влечната моќ на трактоpот, која доаѓа на погонските тркала и заемното дејство со подлогата. Во текот на експлоатацијата, на коефициентот на прилепување зависат и останати фактори, како на пример дали е трактоpот **гуменичар или гасеничар**. Кај гасеничарите има од 10 до 15 пати поголем коефициент од трактоpите гуменичари. Исто така, од мерењата коишто се извршени е констатирано дека коефициентот на прилепување е многу поголем кај трактоpите што имаат два диференцијала во однос на оние што имаат еден диференцијал. Загубите коишто можат да се јават кај овој коефициент најчесто се вршат на терен. Загубите коишто можат да се јават, со мерењата на терен се констатираат точно, прецизно колку изнесува нивниот коефициент и таквите мерења треба да се извршуваат во секое стопанство, во услови на работа, на одредена подлога и при која влажност се вршат таквите мерења.

Исто така не треба да се заборави дека овој коефициент има влијание кај трактори точкаши, влијание имаат и **ребрата на гумите**, т.е. дали гумите се нови или се постари. Кај поновите гуми, коефициентот бележи помали вредности, а кај постарите гуми тој се зголемува.

II.1.1.g Коефициент на отпор при движење на трактоpот

Коефициентот на отпор при движење на трактоpот претставува онаа загуба во вредност, којашто може да се јави како потребна сила за подвижување на трактоpот. Овој коефициент се мери со помош на **динамометар** или **електротензиометар**, со тоа што трактоpот на којшто сакаме да извршиме мерење во одреденото стопанство, го повлекуваме со ист таков трактор. Силата којашто се јавува за повлекување на тој трактор претставува потребна сила којашто во текот на експлоатацијата треба да се има предвид и

претставува еден вид загуба којашто е неизбежна при подвижување на тракторите и тоа различна е кај трактори точкаши и кај тракторите гасеничари. Овде се наведени коефициенти коишто претставуваат загуба, во зависност од подлогата на којашто е поставена. На пример, кај **сув рамен пат или земјен пат** изнесува 0,03 до 0,15 кај трактори точкаши; или од 0,05 до 0,07 кај трактори гасеничари. На **обична ледина** тоа изнесува од 0,05 до 0,07 кај трактори точкаши; односно од 0,6 до 0,7 кај трактори гасеничари. Кај трактори точкаши на **стрмниште** изнесува од 0,08 до 0,10 односно кај гасеничари од 0,07 до 0,09. **На свежо изорана површина** кај трактори точкаши со тркала, тој коефициент се движи од 0,15 до 0,18, односно од 0,09 до 0,11 кај тракторите гасеничари. Исто така **коефициентот на отпор при подвижување** значајно се разликува кај трактори со тркала со **еден диференцијал** во однос на трактори точкаши со тркала со **два диференцијала**. Секогаш кај трактори точкаши со два диференцијала тој бележи помала вредност. Неговата пресметка се врши според следнава формула:

$$P_u = f \cdot G \cdot V$$

f - коефициент на отпор

G -маса на трактор

V - брзина

Од тука може да се изведе кинетичката формула :

$$F_p = F_k \cdot F_u \cdot F_o$$

каде што:

F_p - влечна сила N

F_0 -работен отпор N

F_u - сила на угорнина N

Ова е изведена формула со која може да се пресмета отпорот на движење и работниот отпор остварен од приклучната машина.

II.1.1.d Лизгање на погонските тркала

Лизгањето на погонските тркала кај тракторите е нормална појава. Коефициент често пати се разликува во зависност од тоа дали е тракторот **гуменичар или е гасеничар**, се разликува според тоа дали е тракторот со две влечни сили, односно **два диференцијала или еден диференцијал,** зависи од **состојбата на гумите кај тракторот**, зависи од **подлогата**, од **влажноста на почвата**, зависи од **количеството плевели** итн. Затоа, извесен процент од моќта на погонските тркала на тракторот се троши и за лизгање. За да се најде колку изнесуваат загубите во KW, прво треба да се најде коефициентот на лизгање, а тој се наоѓа на следниов начин:

На парцелата на којашто се врши броењето на завртувањата, се одбележува **растојание од 100 m**. На тоа растојание од **100 m** се пушта тракторот да оди слободно и на гумата и на браникот од тракторот, со обична креда се одбележува една линија. За време на изминувањето на растојанието од **100 m**., се врши **броењето на завртувањата на погонското тркало**. Најчесто тоа се прави на задното тркало. При поминување на тоа растојание, се вршат **најмалку 5 мерења**. Петпати треба да се пушти тракторот, за да се измери растојанието од 100 m. и да се изврши мерења на бројот на вртењата на тркалата. Потоа, се приклучува приклучната машина и тракторот се пушта во нормална работа и повторно се врши мерење на бројот на вртења на погонско тркало колку пати ќе заврти на растојание од 100 m. Значи, овие резултати зависат од типот на тракторот, моделот и влечната моќ, како и од приклучната машина. За ова се служиме со формулата:

$$\mathbf{K_l = \frac{n_r - n_p}{n_r}}$$

Каде што n_r е број на вртења на тркалото во работа;

n_r е број на вртења на тркалото во празен од.

За да се објасни примерот, подолу ќе поставиме една задача:

Пример: ***Од нашите испитувања на должина од 100 m се добиле 92 завртувања при работа од 85 завртувања при празни одови на тркалата, па коефициентот на лизгања ќе биде:***

$$\mathbf{K_l = \left(\frac{92 - 85}{92} \right) = 0{,}076}$$

Изгубената моќ во KW се пресметува според следнава формула:

$$N_{sb} = N_{sv} \cdot K_l = 40 \cdot 0{,}076 = 3{,}04 \text{ KW}$$

Односно, ако трактерот имал 40 KW, сега се множи со коефициентот на загуба 0,076 и се добива 3,04 KW. Загубата во лизгање може да се изразува и во проценти, доколку се изразува со иста формула, а таа ќе гласи:

$$\left(\frac{n_r - n_p}{n_r} \right) \cdot 100 \quad \textbf{ако се замени:} \quad \left(\frac{92 - 85}{92} \right) \cdot 100 = 7.6\%$$

Па, на тој начин загубата може да се изрази и во проценти.

Со завршување на замената, ќе се добие процентот којшто изнесува 7,6%. Овој коефициент на лизгање има многу променливи вредности во текот на експлоатацијата. Може во исто стопанство, на иста површина, со ист работен процес, да има една вредност. Ако случајно во текот на ноќта заврне малку дожд, коефициентот на лизгање утредента веднаш ќе се зголеми, бидејќи влажноста на почвата се променила. Со промена на тој коефициент, доаѓа до промена и на загубите во KW. Затоа, многу е важно во текот на експлоатацијата, да се имаат предвид сите овие елементи коишто можат да влијаат на овој коефициент на загуба, а агрономите треба да влијаат овој коефициент да биде што помал.

Во практиката, агрономите не обрнуваат многу внимание. Често пати има навика да се користат **стари гуми** повеќе години, каде што ребрата се изабени повеќе од 50%. Во законот за механизација од Европската Унија, дозволено е 30% од ребрата да бидат изабени. Ако се надминат тие 30%, гумите мора да се сменат, така што со замена на самата гума , коефицинтот на лизгање ќе биде значително намален.

Додека во практиката, поради немање на средства, замената на гумите не се врши правилно и навремено, **па така парите што треба да одат за замена на нова гума, кај нас одат во загуба на лизгање**, загуба на енергија, односно неискористена енергија од самиот трактор во текот на одредени работни процеси. Затоа, треба да се обрне поголемо внимание на овој коефициент.

Од мерењата коишто се извршени од **повеќе автори од поранешна Југославија** е констатирано дека најмали коефициенти се забележани кај тракторите гасеничари и препорака е да се користат

гасеничари или со метални гасеници или со гумени гасеници за потешки работни процеси, бидејќи коефициентот на лазигање во какви било услови, тука е минимален. Понатаму, во програмата ќе се сретнеме со поставување на **полугасеници.** Поставувањето на полугасеници е исто така една оправдана мерка во текот на експлоатацијата, каде што во одделни случаи се поставува на тракторите или, пак, на житните комбајни. На пример, при жетвата на ориз, во период на обилни дождови, кај нас во околината на Кочани, и приватниот и државниот сектор поставуваат полугасеници, па на тој начин коефициентот на лизгање се намалува, а налегната површина на машината се зголемува. Тоа е една мерка којашто ја увиделе луѓето и со тоа поефикасно и подобро се врши работниот процес.

Инаку кај нас во Македонија такви мерења не се вршени поради немање адекватни инструменти и поради тоа што на таквите сезонски работи агрономите не обрнуваат многу внимание. Тие тоа го вршат инстиктивно, механички, како на пример, кај комбајнот за жетва на ориз се знае дека ако е потпочвената вода многу висока, ќе заглави, па тие од тој аспект ги стават тие полугасеници. Така и поради зголеменост на налегнување на површината на самиот трактор или комбајн врз подлогата и од аспект на смалување на коефициентот на лизгање, поставувањето на полугасеници, има целосно оправдување.

Значи, треба да се разработи конечната формула, за **реализација на влечната моќ на тракторот.** Земајќи ги предвид сите параметри коишто досега беа изучувани, може да се оформи конечната формула за реализација на влечната моќ на тракторот, којашто го има следниов облик:

$$P_m = P_{трансмисија} + P_{отпор\ при\ возење} + P_{лизгање} + P_{потегница}$$

Ова е основната формула којашто го претставува билансот на ефективната моќ на моторот во однос на онаа сила којашто би дошла на **самата потегница**. Оваа формула важи само во случај ако карданската **осовина не е приклучена.**

Ако **карданската осовина се вклучи,** тогаш формулата би го имала истиот облик, само на крајот се додава **Ppv**, а тоа се загубите кои се јавуваат на карданската осовина.

Влечната моќ директно зависи од влечната сила и брзината на движењето, а за нејзино пресметување важи следнава формула:

$$P_{pot} = F \cdot V$$

Ако сакаме влечната моќ да ја изразиме во KW, тогаш важи следнава формула:

$$P_{pot} = F_{(N)} \cdot V_{(m/s)} \cdot 10^{-3}$$

Во овој случај **F е силата** изразена во њутни, а **V е работна брзина** изразена во метри во секунда. Ова е таа конечна формула и според неа може да се претстави еден пример:

Пример: ***Која е потребната влечна моќ за совладување на сила од 6988 N при брзина на движење од 5,5 m/s, влечната моќ во kW ќе биде:***

$$P_{pot} = \frac{6988 \cdot 5,5}{1000} = 38,43KW$$

Што значат всушност овие 38,43 KW?

Тоа значи дека доколку имало некоја приклучна машина којашто во текот на работа создава 6988N, што е констатирано од нашите мерења, и при одредена работна брзина за работниот процес да се изврши квалитетно, стручно и економично, во тој случај е потребен трактор којшто треба да има влечна моќ од 38,43 KW. Тоа е состојба којашто е констатирана на самиот терен, состојба која што е потврдена за одреден работен процес. Каква било промена да направи агрономот во текот на експлоатацијата, секако дека промена ќе настане и на самата влечна моќ на тракторот. Случајно ако овде во нашиот пример бил прикачен двобразден плуг, и ако се ора подлабоко 2 cm., тогаш нема да бидат потребни 38,43 KW, туку ќе биде потребна поголема влечна моќ. Ова е еден пример каде што имало приклучна машина којашто е набавена, а сега треба во услови на секое стопанство да се определи кој трактор би бил најадекватен, најрационален и најекономично искористен за влечената машина. Тоа е случај кога податоците за таа машина се добиени **од проспектен материјал.** Податоци добиени од проспектен материјал секогаш се ориентациони податоци. Затоа во практиката, агрономите не треба да веруваат на тие податоци, **односно да не се земаат тие податоци како готови,** тоа би било грешка од причина што тие можеби се мерени во сосема други услови во однос на оние услови коишто ги има во поедини стопанства. Затоа, во случај кога има приклучна машина, а треба за неа да се определи одреден трактор, во таков случај отпорот на приклучната машина треба сам да се измери со електротензиометар или динамометар во услови на

одделно стопанство. Во тој случај ќе има реални резултати и ќе може на одредениот отпор да се определи каква влечна моќ одговара за таа машина. Но, знаејќи дека коефициент на корисното дејство не може да биде единица (т.е. 100%), односно дека е помал од единица, добиените KW треба да се поделат со коефициентот на корисно дејство за да се пресмета потребната влечна моќ.

$$\mathbf{P_{pot} = \frac{P_{otp}}{\eta_{trak}} = \frac{38,43}{0,6} = 64KW}$$

Што претставува 64 KW? Тоа покажува дека за совладување на сила од 6988N, не се потребни 38,43 KW, туку е потребен трактор со влечна моќ од 64 KW. Нормално е дека е потребна влечна моќ од 64 KW затоа што коефициентот на корисно дејство во нашиот пример е 0,6 односно нема 100% искористеност, туку има 60% искористеност.

Од каде доаѓа таа 60% искористеност? Таа доаѓа од претходните релации, бидејќи губи одреден процент во лизгање на тракторот при движењето, одреден процент за подвижување на тракторот, одреден процент се губи во трансмисијата, одреден процент се движи како отпор при возењето итн. Тоа значи дека во нашиот пример, 60% е ефективната моќ на тракторот, односно за совладување на отпор од 6988 N, е потребен трактор од 64 kW.

Но, заради совладување на **моменталните отпори** кои често пати се јавуваат во работните процеси, и тоа за совладување на микро нерамнини, за совладување на угорнини и за совладување на други пречки кои можат да се јават во текот на експлоатацијата, релацијата во претходно дадената равенка ќе го има следниов облик:

$$\mathbf{P_{pot} = \frac{F \cdot V}{1000} = KW} \quad \textbf{односно:}$$

$$\boldsymbol{P_{pot} = \left[\left(\frac{F \cdot V}{1000}\right) + 7,36kw\right] + 15\%}$$

Така се смета дека, ако 64 KW се земат како 100%, 15% **секогаш се додава** за ненадејни случаи коишто можат да се јават во текот на експлоатацијата, како на пример **пречка од земја, пречка од камен, мала угорнина итн.** И 7.36 KW на подвижување сами на себе. Според тоа, во овој случај, од 64 KW потребни, се налага потребата од 71 KW, којшто претставува потребна влечна моќ на тракторот за совладување на 6988N и за совладување на сите предвидени загуби кои можат да се јават во текот на експлоатацијата.

Со измена на дадената равенка, може да се одреди колку од добиените KW при одредена брзина на движење можат да совладаат отпор во текот на работата. Па така, претходната равенка го добива следниов облик:

$$\mathbf{F = \frac{1000 \cdot P_{pot}}{V}}$$

Во тој случај, примерот би гласел на следниов начин: Тракторот со влечна моќ од 71KW и брзина на движење од 5,5 m/s, колку може да совлада отпор во текот на работата? Со замена би добиле:

$$\mathbf{F = \frac{1000 \cdot 71}{5{,}5} = 12909N}$$

Ова е резултат со којшто се докажува дека, ако трактор од 71 KW има влечна моќ, може да совлада отпор во одредените услови за работа, вкупно 12909 N.

Значи, агрономите во практиката, имаат две можности:

1. Врз основа на влечната сила на тракторот, треба да определат каква машина ќе се прикачи за него ;

2. И обратно, ако тракторот има одредена влечна моќ, тогаш треба да се најде силата којашто тој би можел да ја влече.

Исто така, со претходната формула може да се определи, на пример, потребната влечна моќ за одредена машина во одредени услови за работа, земајќи ги во обѕир сите загуби. Така, даден е отпорот, а за да се совлада тој отпор, се земаат предвид сите загуби, колку би изнесувала потребната влечна моќ на самиот трактор. Тоа е биланс на ефективната моќ на моторот во KW со влечната моќ на тракторот, поим којшто важи за онаа влечна моќ во KW или онаа сила во N, којашто се јавува на самата потегница на тракторот.

III. ОСНОВНИ КОЕФИЦИЕНТИ ЗА ОЦЕНА И ПРЕСМЕТКА НА ЕКСПЛОАТАЦИОНИТЕ КАРАКТЕРИСТИКИ КАЈ ТРАКТОРИТЕ

Според својата конструкција, секој трактор има одредени експлоатациони карактеристики кои се зависни од меѓусебното усогласување на техничките параметри на тракторот (моќност на моторот, одниот механизам, масата на тракторот, центарот на тежиште итн). Меѓутоа, секој трактор во рамките на своите поединечни особини, кои главно произлегуваат од конструктивните карактеристики, во текот на експлоатацијата имаат и одредени општи / заеднички особини кои се исти за сите видови и типови трактори. Таквите заеднички особини се изразуваат со одредени коефициенти на нивните експлоатациони карактеристики и како заеднички прават еден спој (врска) помеѓу конструктивната усовршеност и добиените експлоатациони карактеристики на тракторот.

Од досегашните испитувања дојдено е до сознание дека постојат одредени законитости, заеднички за сите трактори како на пример (коефициент на атхезијата, коефициент на лизгање, коефициент на отпор на движење, коефициент на корисно дејство итн). Овие заеднички коефициенти во претходното поглавје се опишани воопштено како елементи кои се јавуваат во текот на експлоатацијата, но секогаш имаат променливи вредности коишто зависат од голем број фактори кои можат да се јават во земјоделското стопанство, но и со голема разлика во различни периоди во текот на вегетациската година. Таквите елементи директно учествуваат во структурата на енергетскиот биланс при искористување на влечната сила на тракторот, бидејќи нивните вредности се постојано променливи.

Врз основа на величината $\eta_{тр}$ трансмисијата, коефициентот на полезно дејство, речиси кај сите трактори се движи од 0,90 до 0,92, односно загубите од моторот преку трансмисијата се движат во границите од 8 до 10 %. Честопати тоа се податоци дадени и во техничкиот опис кај тракторите, а исто така може да се сретне и во литературата. Но, кај сите видови трактори, овој коефициент не е во тие граници, бидејќи зависи од неговата конструктивна карактеристика, дали тракторот е нов или е стар, а исто така и каков бил режимот на неговото одржување. Честопати кај некои трактори овој коефициент може да се сретне и со поголема разлика од минимум до максимум. Во експлоатацијата на тракторите коефициентот на губитоци во трансмисијата може да се јави со

поголема вредност без разлика дали тракторот има 4-5000 работни часа во коишто период се очекува дека тој коефициент има минимални вредности. Неговите вредности се варијабилни како резултат од примената и од видот на приклучните машини кои се користат во земјоделското стопанство или едноставно речено, дали честопати се применуваат приклучни машини кои имаат потреба од погон преку карданската осовина.

Тоа е веќе состојба кога трансмисијата е максимално оптоварена и при многу стручно одржување и ракување таа забрзано се амортизира и настанува т.н **абење** кое доведува до зголемување на коефициентот на загуба во трансмисијата, којашто најмногу зависи од конструктивните карактеристики на самиот трактор.

Нареден елемент кој претходно беше анализиран, но за кој ќе зборуваме во наредното поглавје е додавањето на теговите коишто на споменатите 4 заеднички елементи имаа големо влијание (позитивно). Додавањето на теговите главно се врши на предниот дел на тракторот или, пак, на пример, на дискот од погонските тркала. Со преземањето на таквата мерка, се проширува експлоатациониот дијапазон и негова примена во различни почвено климатски услови, различен терен за работа, а се зголемува и влечната сила при различен степен на пренос. Влечната моќ на тракторот со додавање на теговите или, пак, на пример, со додавање на второ тркало, е состојба којашто приближно исто ги подобрува експлоатационите карактеристики и се добиваат исти ефекти во работа, од аспект на експлоатационите карактеристики и енергетскиот биланс.

Тоа е појава која често пати се користи, особено за извршување на потешки работни задачи кои доведуваат до подобро прилепување на тракторот до подлогата, и поправилен распоред на силите кои делуваат на предниот и на задниот мост на самиот трактор.

Влечните карактеристики на тракторот со два и со еден диференцијал, се прикажани во табелата и нивната зависност од вкупната маса на тракторот, зависно од тоа дали се поставени тегови или, пак, тракторот ја има конструктивната маса. Токму и таквата анализа е прикажана во ***Табела 2*** каде што на двата типа трактори (со еден и два диференцијала) се направени три варијанти со додавање на тегови при што во првата варијанта тракторот има маса 5860 kg, во втората варијанта 6975 kg и во третата варијанта 7620 kg. Теговите се додадени на предната страна од дискот на тркалата. При тоа се земени предвид петте варијанти со индекс на конусен

притисок на тркалата врз подлогата, при стандардно лизгање од 20 % и променливо лизгање со различни вредности.

Ако се изврши комплетната анализа на двата типа трактори кои се одликуваат со иста влечна моќ, ќе се забележи дека при исти коефициенти на лизгање, влечната сила кај тракторите со два диференцијала е поизразена при различни коефициенти и секогаш е поголема кај тракторот со два диференцијала. При тоа, ако се земе примерот при процент на лизгање од 13 % каде што тракторот со два диференцијала остварува влечна сила од 19,3 KN, а при поголем процент се забележува 13,5 KN. Секако дека и брзината на движење на агрегатот и процентот на лизгање имаат свој сооднос во експлоатацијата на самиот трактор. При поголеми брзини на движење се забележува и поголем процент на лизгање при што се јавува една пропорција во сите варијанти на конусниот притисок на подлогата и во сите варијанти (3) при масата на тракторот. Секако дека процентот на лизгањето и брзината на движењето кои имаат меѓусебен пропорционален сооднос, директно се одразуваат и на влечната снага на тракторот. Тоа е сосема очекувано бидејќи при помали коефициенти на лизгање, а поголема работна брзина, повеќе доаѓа до израз влечната моќ на тракторот и процентот на неговата искористеност што повеќе е изразено кај тракторите со два диференцијала (две влечи).

Таквата анализа е многу добро прикажана во сите варијанти од табелата, а секако дека се должи и како резултат на индексот на конусниот притисок на одниот механизам врз подлогата.

Ова им е познато на агрономите во практиката. Но, вакви мерења многу ретко се вршат, пред сé заради немање на навика, инструменти и време. Некако провизорно овие резултати во практиката се постигнуваат со додавање на тегови или, пак, со полнење на гумите со вода, при што приближно се добиваат истите резултати во тешки услови за работа или, пак, во случај кога се работи на дополнителна обработка или полесни работни процеси. ***(Табела 2) .***

Како следен елемент се спомена лизгањето кое е директно зависно од тоа дали ќе се додадат предни или странични тегови на тракторот и постои пропорција меѓу овие два елемента која во текот на експлоатацијата се јавува честопати. Таков пример може да се земе и со гумите, дали нивните ребра се нови или стари, а ова многу се одразува врз коефициентот на прилепување, а исто така и на коефициентот на лизгање. Во таков случај, еден ист трактор со поставување на нови гуми коефициентот на лизгање може да го

намали и до 20 %, а тоа ќе ги подобри експлоатационите карактеристики на трактерот, но и неговиот енергетски биланс којшто секако ќе биде од корист. Во земјоделското стопанство, оваа појава е честопати присутна и честопати прави проблеми. Не е спорно оти агрономите знаат дека, ако стават нови гуми со тоа ќе ги подобрат личните својства на трактерот. Но, заради немање на финансиски средства, ова прашање (замена на гумите и поставување на тегови), не се врши навремено, при што се создаваат овие проблеми. Анализите што се направени од голем број испитувања кај нас, како и од повеќето странски агрономи, го потврдуваат токму тоа. А, тоа значи намалување од 10 до 22% на влечните својства на трактерот и енергетскиот биланс. Со други зброви, за секој работен час има загуба од трактерт во границите на наведените проценти. Затоа агрономот, наведените 4 фактори треба добро да ги проучи и да ги познава и благовремено и правовремено да делува на нив со цел оваа негативна појава, да ја оствани на време.

Може да земе уште еден пример. Доколку на иста парцела пред пладне се ора на суво, а попладне ако се јави мало заросување во коешто двата фактори лизгањето и прилепувањето имаат друг сооднос, значи загубите од тој сооднос ќе бидат зголемени.

Табела 2.- ***Табеларен приказ на различни експлоатациони карактеристики во зависност од масата на трактерот***

Маса на тракт.	Индекс на кон. на поч.	Лизг.	Влечна сила	Брзи.	Влечна моќ	Искористување	Лизг.	Влечна сила	Брзи.	Влечна моќ	Искор.
kg	*kPa*	*%*	*KN*	*km/h*	*KW*	*%*	*%*	*KN*	*km/h*	*KW*	*%*
5860	200	17	16,2	14,6	65,8	54,9	20	11,4	17,5	55,7	46,4
		20	17,9	13,2	65,5	54,6	20	11,4	17,5	55,7	46,4
	500	13	19,3	15,5	82,9	69,1	15	13,5	19,8	74,4	62,0
		20	25,3	11,4	80,1	66,8	20	16,1	16,4	73,2	61,0
	700	12	19,6	15,8	86,3	71,9	14	13,9	20,3	78,4	65,4
		20	27,1	11,0	82,6	68,9	20	17,3	16,0	76,6	63,8
	1000	11	19,8	16,2	89,2	74,3	13	14,2	20,8	81,8	68,2
		20	28,9	10,5	84,5	70,5	20	18,4	15,5	79,1	65,9
	1500	10	20,1	16,4	91,8	76,5	12	14,5	21,0	84,9	70,7
		20	20,9	10,0	86,1	71,8	20	19,6	14,9	81,3	67,8
6975	200	18	18,7	12,1	62,9	52,4	21	12,4	14,9	51,2	42,7
		20	19,9	11,4	62,7	52,3	20	12,1	15,3	51,2	42,7
	500	13	22,4	13,1	81,7	68,1	16	15,1	17,0	71,3	59,4
		20	29,4	9,7	79,2	66,0	20	17,2	14,7	70,5	58,8
	700	12	22,9	13,4	85,4	71,2	15	15,6	17,5	75,4	63,1
		20	31,4	9,3	82,0	68,3	20	18,4	14,5	74,3	61,9
	1000	11	23,2	13,8	88,5	73,7	14	15,9	17,9	79,3	66,1
		20	33,8	8,9	84,1	70,1	20	19,7	14,1	72,2	64,3
	1500	10	23,5	14,0	91,2	76,0	12	15,5	19,1	82,7	68,9
		20	36,2	8,5	85,8	71,5	20	21,1	13,6	79,7	66,4
7620	200	18	19,8	11,2	61,5	51,3	21	13,4	13,5	50,3	41,9
		20	21,1	10,5	61,5	51,2	20	13,0	13,9	50,3	41,9
	500	13	24,2	12,1	81,2	67,6	16	16,7	15,3	71,3	59,4
		20	31,8	8,9	78,8	65,7	20	19,1	13,3	70,5	58,7
	700	12	24,8	12,3	85,0	70,9	15	17,3	15,7	75,8	63,1
		20	34,4	8,6	81,7	68,1	20	20,6	13,0	74,4	62,0
	1000	11	25,1	12,7	88,2	73,5	13	16,9	16,9	79,5	66,0
		20	36,7	8,2	83,9	69,9	20	22,0	12,7	77,4	64,5
	1500	10	25,4	12,9	91,0	75,8	12	17,3	17,2	82,9	69,0
		20	39,3	7,9	85,6	71,4	20	23,5	12,2	79,9	66,5

На наведените коефициенти има големо влијание дали трактерот е со еден или од два диференцијала, односно таканаречено **со или без предно влечење.** Од голем број испитувања е констатирано дека тракторите со две влечи, особено за извршување на тешки работни задачи, во тешки услови на работа и на тешки почвени типови, даваат многу подобрени својства во експлоатацијата со подобрен енергетски биланс.

Доколку се анализираат овие податоци приближно нивните средни вредности, според податоците во литературата, се движат:

- ***Коефициент на атхезија 0,55***
- ***Коефициент на лизгање 0,15***
- ***Коефициент на движење 0,15***
- ***Коефициент на трансмисија 0,62***

Во услови на експлоатацијата, не секогаш може трактерот да се користи во оптимални услови на работа кои најмногу би одговарале за тој тип и модел во одделни земјоделски стопанства. Јасно е дека во такви оптимални услови трактерот ќе даде добри експлоатациони карактеристики, но од друга страна, се јавува периодот на извршување на сезонските работи кои мора да се извршат независно дали условите за експлоатација се поволни или не. Како пример може да се наведе заштитата како работен процес. Во одделни ситуации не може и не смее да се чека ниту еден ден, без разлика што земјата е многу влажна и што во таков случај на извршување на овој работен процес, четирите наведени елементи ќе имаат нарушен сооднос и негативно ќе влијаат на експлоатационите карактеристики.

Но, прашање е дали во сите случаи, за да се подобрат овие елементи може за трактерот да се прикачи најадекватна приклучна земјоделска машина, чие влијание е огромно за нивно подобрување. Затоа, во експлоатацијата на тракторите, се употребува терминот **експлоатационен дијапазон** којшто го дава интервалот во кој се движат вредностите на експлоатација. За да се објасни сето ова што е наведено во претходниот текст, ќе наведеме пример од испитувања на различни видови трактори при коишто основата е во одниот механизам и тоа со една, две влечи и гасеничари.

Табела 3.- ***Различни коефициенти на одредени карактеристики во зависност од одниот механизам кај тракторот***

Тип на трактор	$\lambda_з$	(%) лизгање	Атхезија	К.К
4х2	**0,70**	**15 - 18**	**0,55**	**0,62**
4х4с	**0,60**	**12 - 15**	**0,41**	**0,65**
4х4з	**0,35-0,45**	**10 - 14**	**0,45**	**0,67**
Гасеничари	**-**	**3 - 6**	**0,60**	**0,74**

Врз основа на оптималниот експлоатационен интервал, при користење на тракторот може да се одреди меѓусебниот однос, категоријата и типовите на трактори во извршувањето на одредени работни процеси во одредена производна технологија на различни земјоделски култури. Врз основа на теренските испитувања на влечните и потенцијалните карактеристики на тракторот, а сé со цел да се изнајде меѓусебниот однос на четирите елементи кои во услови на работа во одделни стопанства ќе бидат ориентација при понатамошното планирање и работа со тракторите. Коефициентите кои ќе се добијат на терен, треба да се во реални и оптимални услови на работа, а при тоа да не се занемарат потребите од производната технологија и агротехничките рокови кои се јавуваат во секој работен процес.

Заради подобро разбирање на оваа проблематика, во наредната табела ќе се даде оптимален интервал за коефициентот на атхезија.

Табела 4. -*Различни коефициенти, во зависност од одниот механизам кај тракторот*

Тип на трактор	Атхезија	Атхезија мах. : мин.	Лизгање	К.К
4х2	**0,44 - 0,62**	**1,40**	**9,00 - 22,00**	**0,93**
4х4с	**0,27 - 0,46**	**1,70**	**7,00 - 18,00**	**0,94**
4х4з	**0,28 -0,50**	**1,78**	**5,00 - 18,00**	**0,92**
Гасеничари	**0,38 - 0,69**	**1,80**	**2,00 - 6,00**	**0,93**

Од ***Табела 4,*** може да се забележи дека оптималниот експлоатациски интервал на атхезијата, за поединечни типови на трактори е различен, но кај сите типови на трактори коефициентот на корисно дејство во експлоатациониот интервал е изедначен и е релативно висок и се движи од 0,92 до 0,94, нешто повисок од дадените вредности во претходната табела.

Зошто овие податоци можат да им послужат на агрономите во практиката? За тоа веќе до сега доста објаснивме, а како најосновно е интервалот на влечната сила на трактерот, категорија и типизација на машино-тракторскиот парк и влијанието на додавање на тегови напред и странично во исти услови на работа, при што ќе се промени коефициентот на атхезија.

Како на пр: кај категоријата на трактори 4x2, доколку се додаваат тегови, ќе се зголеми атхезионата маса на трактерот за 30 % , па експлоатациониот интервал за влечната сила ќе се зголеми за 1,8 .

Во зависност од работниот процес и до колку е потребно да не се стават тегови, или ако во практиката оцените дека треба да се стават и при тоа се изврши прилагодување на експлоатационата маса на трактерот, ќе се постигне економичност во работата, како и поголеми можности во однос на изборот на степенот на пренос, што современите трактори во денешно време ги имаат доволно.

Како на пр: 4 основни и 4 редуктирани брзини, тоа значи 16 степени на пренос што стојат на располагање за избор на најоптималниот степен на пренос за извршување на одреден работен процес.

Сето горенаведено и прикажано во ***Табелите 3*** и ***4*** и многу зависи од условите на работа на земјоделското земјиште.

*Како на пр: на мека подлога, или на претходно изорана почва, чија основна специфичност е посебна, при што е добиена сосема нова структура на механичкиот состав и поврзаноста на честиците, што често пати во практиката ја нарекуваме **растресита почва**. Во тој случај се отежнува движењето на трактерот при што се создава неповолна ситуација за неговата стабилност во однос на 4-те елементи.*

Во практиката, таков случај при работа на трактерот, треба да се има предвид за две можности: работа на тракторскиот агрегат непосредно по орањето, при што кај лесни и средни почвени типови можат да се користат сетвоподготвувачи и комбинирани машини, а кај тешките почви, како прва наредна операција е примена на тешките дискови култиватори сé со цел за разбивање на почвените пластови (помали и поголеми грутки), а после тоа да се применат други машини кои одговараат според производната технологија.

Со анализа на влечните карактеристики на трактерот на изорана почва, земајќи ги во обзир условите на работа во оптимална

влечна сила и режимот на работа и оптимални останати услови на експлоатација, табеларно ќе се прикажат основните вредности на коефициентите кои се сметаат за оптимални.

Табела 5.- ***Табеларен приказ на основните вредности на различни коефициенти во зависност од типот на тракторот***

Тип на трактор	(%) лизгање	Атхезија	К.К
4x2	**20 - 25**	**0,44**	**0,38**
4x4с	**16 - 20**	**0,31**	**0,42**
4x4з	**15 - 18**	**0,34**	**0,44**
Гасеничари	**4 - 9**	**0,40**	**0,54**

Од сето тоа што досега е кажано во претходните страници, за експлоатационите карактеристики на тракторите, а дел и за енергетскиот биланс, на агрономите во практиката ќе им послужи како основа дека секогаш се почнува од согорување на погонското гориво на моторот.

Со претворањето на енергијата во механичка т.е. во крајна, наречена влечна моќ (сила) на тракторот, останува сила која е максимална, рационална и најекономично искористена при различни режими и услови на работа и различни степени на пренос на движењето во експлоатацијата.

Сето тоа ќе даде различни вредности и различни енергетски карактеристики. Тоа во практиката е нормално и агрономите механизатори се принудени овие проучувања постојано да ги вршат, особено при набавката на новите трактори во одделните земјоделски стопанства, со што сите овие наведени карактеристики кога добро ќе се запознаат, треба да се адаптираат во условите на секое стопанство поодделно за секој работен процес и при адекватно агрегитирање на тракторот. На тој начин ќе се добие максимална искористеност на тракторот, економичност и квалитет во работата. Ова е многу значајна работа, особено во денешно време кога на пазарот, а и во примена се среќава голема шареноликост од различни типови, категории и модели на трактори.

За да се објаснат подобро и енергетските експлоатациони карактеристики кај тракторот, ќе се послужиме со испитувања на трактор со влечна сила од 62 KW во работа со тробразден носен плуг и дисков култиватор со зафат од 5,5 m, но при различни степени на пренос при што се добиваат различни работни брзини, различни експлоатациони карактеристики што доведува до различна ефективна искористеност на самиот трактор.

Статистичкиот распоред на масата на трактерот е следна:

- ***Преден мост*** ***18737 N***
- ***Заден мост*** ***23544 N***
- ***Вкупна маса*** ***42281 N***

Трактор со приклучен плуг OLT орач 3:

- ***Преден мост*** ***147157 N***
- ***Заден мост*** ***32471 N***
- ***Вкупна маса*** ***47186 N***

Кинематички радиус на тркалото:

- ***Предно*** ***0,5018 m***
- ***Задно*** ***0,7173 m***

Во работа со носен тробразден плуг, најповолни резултати се постигнати во степенот на пренос Z_2 при што е остварена влечна сила од 24 до 28 KN, при тоа е остварен и најповолен коефициент на корисно дејство од 0,66 , при тоа трактерот постигнал влечна моќ од 41, 18 KW и влечна сила од 27, 766 N, при брзина на движење од 5,34 km/h, а лизгање 20,78 %. Се забележува дека трактерот со плугот дава поповолни резултати при поголеми брзини на движење, при што коефициентот на корисното дејство изнесува просечно 0,60 при брзина на движење од 7,76 km/h, а влечна сила од 17,541 N. Влечната сила на трактерот изнесувала 37,80 KW, а на лизгањето 17,6 %.

При работа со дисков култиватор на претходно изорана површина, при што најдобар коефициент на корисното дејство бил забележан со вредност од 0,52 во степенот на пренос C1, при тоа силата била 20 670 N, а брзината на движење била 5,64 km/h, а е добиена влечна моќ од 32,40 KW, со процент на лизгање 25,60%. Поволни резултати се добиени и при поголемите степени на пренос, односно при поголема работна брзина, така што при 7,18 km/h е остварен K.K. од 0,51 со влечна сила од 15,841 N, влечна моќ 31,59 KW и процент на лизгање од 18,87 %.

При таквите испитувања, трактерот дава најповолни експлоатациони карактеристики при различни степени на пренос. При тоа се вкалкурирани и анализирани најважните експлоатациони карактеристики при што е користено како средна вредност

коефициентот на искористување на работното време од 0,80. Потрошувачката на гориво на хектар површина е израчуната според методот на дотур, а останатите резултати се добиени со мерење, со поединечни инструменти и апарати .

При длабочина на орање, во просечни вредности од 35 до 36 cm е постигната производителост од 0,48 до 0,55 хектари на час, а при длабочина од 22 до 23 cm 0,8 хектари на час. При тоа брзината на движење во степените на пренос Z_2 од 5,334 и Z_3 од 7,76 километри на час се доста поволни во поглед на технолошките потреби за да се задоволи квалитетот на орањето. При брзина на движење од 5,34 километри на час и длабочина на орање 35,6 сантиметри е забележана потрошувачка на гориво 25,36 литри на хектар, а при брзина од 7,76 километри на час и работна длабочина од 22,5 сантиметри, просечно е добиена потрошувачка од 16,96 литри на хектар.

При работа со дисковиот култиватор, поединечните степени на пренос даваат различни експлоатациони карактеристики и различен енергетски биланс. Во степен на пренос Z24,83 km/h брзина на движење во километри на час е остварена производност 2,26 ha, при тоа е потрошено 6,09 kg на хектар нафта. При поголема брзина од 5,64 километри на час работниот отпор е намален во однос на помалата брзина на движење и изнесува 20,670 N, а производноста не забележува некои големи промени и просечно се движи од 2,63, при тоа е потрошено 6,21 килограми нафта на хектар површина. При тоа, ако генерално ги анализираме наведените податоци во ***Табелаша 5***, забележливо е дека при помали степени на пренос, работниот отпор бележи поголеми резултати, а потрошувачката на директната енергија (нафта) има поголеми вредности. Секако дека помалата работна брзина на трактерот му дава помала производност за единица време што доведува до зголемени варијабилни и фиксни трошоци од тој работен процес на хектар површина. Ако се анализираат резултатите во табелата, тоа е забележливо и при работа со плугот и при работа со дисковиот култиватор.

Затоа, агрономите во практиката, честопати треба работната брзина да ја прилагодат соодветно со условите на работа и степените на пренос кои се на располагање кај трактерот, бидејќи забележливо е дека промената што произлегува како резултат на овој фактор во однос на експлоатационите карактеристики и енергетскиот биланс.

Различните степени на пренос доведуваат и до различно оптоварувањето во влечната сила на трактерот измерена на

предната и на задната осовина. Една општа забелешка и споредба помеѓу двете табели може да се направи кога при поголеми брзини на испитуваниот трактор поголем процент од влечната сила отпаѓа на задната осовина. Учеството на предната осовина (предна влеча) се движи во границите од 17,2 до 23,1 % во однос на задната влеча. Но, доколку се зголеми влечната сила, префрлањето на влечната моќ постепено од задниот дел се префрла на предниот дел. Таквиот начин може да се зголеми и со додавање на тегови на предниот дел од тракторот при што предниот диференцијал зазема поголемо количество од влечниот отпор и полесно ќе се совлада вкупниот работен отпор. Меѓутоа, мерења се вршени на трактор со и без преден диференцијал. При исти услови на лизгање од 25 % и при тоа е забележано дека тракторот без преден диференцијал на предниот дел има помала влечна сила за 26 %.

Табела 6.- ***Елементи за експлоатациони карактеристики***

Степен на пренос	Брзина на движење km/h	Длабочина на работа cm/h	Работен отпор на машината N	Продуктивност ha/h	Потрошувачка на гориво	
					h	Ед. површина kg/ha
Трактор со тробразден плуг						
L4	**4,60**	**35,5**	**27705**	**0,478**	**16,0**	**25,75**
Z2	**5,34**	**35,6**	**27706**	**0,555**	**17,6**	**25,36**
Z3	**7,76**	**22,5**	**17541**	**0,807**	**17,1**	**16,96**
Трактор со влечен дисков култиватор						
Z2	**4,83**	**8 - 12**	**22004**	**2,258**	**16,2**	**6,09**
S1	**5,64**	**8 - 12**	**20670**	**2,636**	**17,4**	**5,61**
Z3	**7,18**	**8 - 10**	**15841**	**3,356**	**17,0**	**4,30**

Најповолно искористување на ефективната моќ на моторот се постигнува во степенот на пренос S_1 од 38,22 % и степен на пренос Z_3 68, 18. На тврда подлога, при орање со тробразден плуг, најповолно искористување на влечната сила во степенот Z_2 е 62, 88, а кај степенот L_4 60,00%. Останатите техничко - експлоатациони каракерисктики при работа со наведениот трактор се прикажани во Табелата 5.

Табела 7.- ***Техничко - експлоатациони карактеристики на тракторите при различни работни брзини***

Вкупно KW	Заден мост		Преден мост	
	KW	%	KW	%
Z1 = 51,04	39,25	76,9	11,79	23,1
L4 = 50,77	40,10	79,0	10,67	21,0
Z2 = 53,14	42,99	80,9	10,15	19,1
S1 = 50,83	41,05	80,8	9,78	19,2
Z3 = 50,00	41,38	82,8	8,62	17,2

Табела 8.- ***Техничко - експлоатациони карактеристики на тракторите при различни подлоги и различни работни брзини***

Влечна карактеристика	Степен на пренс	Сила предадена на подлогата		Влечна моќ на потегница kw		Загуба за совладување на отпорот на движење		Загуба при лизгање kw	
Трактор со трибразден плуг									
Теоретска влечна карактеристика во работа со плуг на компактно тло	L4	40,64	65,04	37,23	60,05	3,41	5,50	15,16	24,45
	Z2	45,93	74,08	41,24	66,52	4,69	7,56	9,87	15,92
	S1	48,07	77,53	42,30	68,22	5,77	9,30	7,73	12,47
	Z3	49,52	79,87	42,27	68,18	7,25	11,69	6,28	10,13
Реална влечна карактеристика во работа со плуг на компактно тло	L4	40,64	65,55	37,20	60,00	3,44	5,55	15,16	24,45
	Z2	45,93	74,08	38,99	62,88	6, 94	10,46	9,87	15,92
	S1	48,07	77,53	37,56	60,58	10,51	16,95	7,73	12,47
	Z3	49,52	79,87	36,92	59,54	12,60	20,32	6,28	10,13
Реална влечна карактеристика во работа со плуг на растресита подлога	Z2	37,46	60,42	29,52	47,61	7,94	12,81	18,34	29,58
	S1	41,66	67,19	32,40	52,26	9,26	14,93	14,14	22,80
	Z3	43,40	70,00	31,59	50,59	11,81	19,05	12,40	20,00

Добиените влечни карактеристики на трактерот, кои се прикажани во претходните табели, во многу ќе се разликуваат од теоретските како резултат на различните услови за работа кои ќе произлезат од различни специфичности во секое земјоделско стопанство, но и од оптоварувањето и начинот на користење на трактерот кој ќе произлезе од страна на ракувачот, а кој може да

варира во практиката од 10 до 30 %. Меѓутоа, честопати во практиката, ако сакате да направите таква споредба може тоа да се стори на бетонска подлога при што теоретските вредности и оние кои ќе се добијат со мерење, ќе бидат приближно исти, но најмногу со разлика од 5%.

Искористувањето на ефективната моќ на моторот зависи и од губитоците во трансмисијата, губитоците при лизгање, губитоци за сопствено подвижување и од процентот на прилепување на одниот механизам за подлогата. При тоа, тракторите со погон на четири тркала имаат помал отпор во движење и помал процент на губитоци во лизгање, во однос на тракторите со еден диференцијал. При тоа, коефициентот на корисното дејство достигнува вредности од 0,58 до 0,68. При тоа не треба да се заборави на веќе изнесените податоци за тракторите гасеничари кои во сите наведени елементи имаат најповолни коефициенти (поповолни од трактори точкаши) при сите услови на работа. Според наведените податоци во трансмисијата се губи од 8 до 10 % за совладување на отпорот при движење околу 6 % за сопствено движење околу 6. Кога ќе се соберат сите вредности кои се сметаат во експлоатацијата за загуба, на крајот ќе остане ефективна влечна сила која е на располагање на потегницата од трактор.

За да се направи биланс, повторно ќе се навратиме на почетокот на ова поглавје. Пред тоа напоменавме дека горивото кое согорува во моторот се смета како 100 % енергија, па со различните губитоци на крајот од таа енергија, останува кај тракторите од 18 до 25 % како ефективна енергија на располагање за извршување на одреден работен процес.

Или, направениот рекапитулар за тракторот гуменичар со два диференцијала приближно би изгледал вака:

- ***Губење на енергија во мотор*** ***65,2%***
- ***Губење на енергија во трансмисијата*** ***3,48%***
- ***Губење на енергија за сопствено движење*** ***3,89%***
  останати загуби
- ***Преостанатата енергија за влечење*** ***25 - 32%***

IV. ПРИЛАГОДУВАЊЕ НА ТРАКТОРОТ И ПРИКЛУЧНАТА МАШИНА ПРИ ОБРАБОТКА НА ПОЧВАТА

Запознавајќи се со енергетско - експлоатационите карактеристики на трактор, во практиката може многу успешно да се врши агрегатирање, односно да се одбере најсоодветна машина за одреден трактор во извршувањето на работните процеси. Тоа е значајно за да се изврши усогласување на *силата на тракторот и силата, односно отпорот од приклучната машина.* Доколку се изврши адекватно усогласување, тогаш ќе се добие максимално искористување на влечната сила од трактор земајќи го предвид и квалитетот на работата. Во тој случај, со правилно агрегатирање нема изостанување на влечната сила која не е искористена, тоа е состојба кога енергетските карактериситики на тракторот со експлоатационите се усогласени, при што неговиот коефициент на корисно дејство бележи високи вредности што од своја страна допринесува до висока продуктивност и работниот час од машината да има минимални трошоци.

Кога на тракторот ќе се прикачи машина чиј отпор е многу поголем од влечната сила на тракторот, тогаш тракторската сила не е доволна за совладување на отпорот од приклучната машина. Во тој случај агрегатот нема да може да ги оствари очекуваните експлоатациони карактеристики. Квалитетот на работа ќе биде незадоволителен. Ако тракторот има максимално оптоварување, со можност за кршење или искривување на одредени работни делови, тогаш нема да бидат задоволени технолошките потреби на работниот процес итн. Во тој случај нема оправдување за направените дневни трошоци.

Но, кога на тракторот се прикачи машина со помал отпор, се јавува вишок на неискористена сила. Ако на тракторот со влечна сила од 70 KN му се прикачи машина што создава отпор од 40 KN, тогаш 30 KN се неискористени. *Нивните трошоци (сите видови) го поскапуваат за 43%.*

Прилагодувањето на приклучната машина спрема тракторот, може да се изврши на неколку начини:

- ***Да се одреди влечната сила која е на располагање од страна на тракторот;***
- ***Да се определи очекуваниот влечен отпор од приклучната машина;***

- ***Да се определи најсоодветната работна ширина на машината при обработка на почвата.***

Тоа се трите основни фактори кои можат да помогнат за извршување и прилагодување на тракторот со приклучната машина. Покрај нив постојат и други фактори и подфактори и останати параметри кои во текот на извршување на работниот процес секој може да има одредено влијание во поглед на подобрување на влечните својства на погонската машина или, пак, за намалувањето на влечниот отпор на приклучната машина, а кои, пак, фактори и варијанти беа елаборирани во претходните три поглавја.

Во наредната табела е прикажано за одредени енергетски карактеристики на тракторите кои се одликуваат со голема влечна моќ, а спаѓаат во групата на тешки трактори.

Табела 9.- ***Неколку енергетски карактеристики на трактор со висока влечна моќ***

Назив	**Мерна единица**	**JD 4640**	**IHC 5288**	**FIAT 1880**	**T-150**	**RABA 245**	**RABA 250**	**K-701**
Моќ на моторот	***KW***	***102,0***	***115,0***	***117,6***	***120,0***	***121,4***	***132,4***	***180,3***
Димензии на пневматикот	***Гума***							
- Напред	***Инч***	**18,4-38**	**14,9-24**	**14-16,1**	**16,9-28**	**530x610 mm**	**20,8-34**	**20,8-34**
- Назад	***Инч***	**18,4-38**	**18,4-38**	**20,8-38**	**20,8-38**	**530x610 mm**	**20,8-34**	**20,8-34**
-маса	***kg***	***7982***	***8220***	***79774***	***7620***	***7275***	***10 500***	***12 150***
Максимална влечена моќ	***kw***	***75,5***	***85,5***	***75,5***	***75,0***	***78,0***	***81,7***	***134,4***
-брзина	***km/h***	***8,5***	***11,4***	***11,4***	***11,0***	***8,9***	***9,1***	***11,0***
-влечна моќ	***kN***	***32,0***	***27,0***	***24,5***	***24,5***	***31,6***	***32,2***	***44,4***
Со 90% искористување влечна моќ								
- максимум	***kN***	***47,0***	***39,9***	***32,9***	***34,2***	***46,1***	***52,0***	***58,9***
- минимум	***kN***	***23,5***	***22,4***	***18,8***	***15,0***	***14,7***	***19,5***	***22,8***
брзина								
- максимум	***km/h***	***10,4***	***12,3***	***13,3***	***15,5***	***16,7***	***13,5***	***17,1***
- минимум	***km/h***	***5,3***	***6,9***	***7,6***	***7,5***	***6,0***	***5,1***	***6,6***

Степенот на корисно дејство кај тракторите како променлива величина, а која е од особен интерес во нивната експлоатација е променлива величина кај тракторите која директно влијае на совпаѓањето на влечната сила кај тракторите со вкупниот работен отпор од приклучната машина. Така при различни услови на работа тој има различни коефициенти.

На пр. при орање на стрмниште забележлива е неговата вредност од 0,65 до 0,75.

При претходно орана површина при што земјата е набиена се движи околу 0,55, а при работа на свежо орана површина коефициентот е 0,45. Затоа, специфичните енергетски карактеристики на тракторите при обработка на површината во одделни стопанства, најдобро е да се вршат во услови на работа карактеристични за тоа стопанство. Во тој случај, може да се мери вкупниот отпор од целата машина или, пак, отпорот што го создава приклучната машина на еден метар работен зафат. При тоа, земајќи ги предвид сите услови на работа на денот на обработката. Одредени показатели од таквите испитувања се прикажани во ***Табела 10***, при што специфичниот влечен отпор како основен фактор, при обработката на земјата, во различни длабочини на работа, и со различни машини за работа, е даден во просечни вредности, но со негови минимални и максимални вредности кои можат да се јават во текот на обработката, бидејќи како што напоменавме претходно голем е бројот на факторите и варијантите кои можат да го намалат или зголемат специфичниот влечен отпор, но и вкупниот работен отпор од приклучната машина.

Затоа, агрономот во земјоделските стопанства добро треба да ги согледа условите на работа коишто допринесуваат и влијаат на специфичниот влечен отпор, и навремено да делува на нив.

Секогаш во текот на испитувањата, коефициентот на корисното дејство се зема како претпоставка и се тежнее да има поголеми вредности што доведува до негова поголема искористеност, а се пресметува според претходно дадената формула.

$$\eta_{tr} = \frac{P_{pot}}{P_e}$$

Од вредностите што ги имаат коефициентот на корисното дејство, кој за различни процеси е различен, директно влијае и на неговата продуктивност, но како фактор тука се јавува при сите работни процеси и тоа како за основната така и при дополнителната обработка на работната брзина.

Од голем број испитувања во услови кај нас, како и од испитувања во соседните балкански земји, во кои има слични услови на работа, е констатирано дека при поголеми брзини, вкупниот работен отпор секогаш бележи поголеми вредности, односно бележи поголем специфичен отпор. Оттука се наоѓа релацијата кога при

поголем специфичен отпор искористеноста на трактoрот е поголема и обратно.

Табела 10. - ***Специфичен влечен отпор на работните машини***

Работна машина	**Тип на земјште**	**Специфичен влечен отпор**		
		Мин.	***Просеч.***	***Макс.***
Плуг со средна длабочина (20-26 cm)	***Растресито***	8,21	12,98	18,51
	средно	9,43	15,15	22,63
	тешко	16,00	20,09	25,50
Плуг со длабоко орање (20-26 cm)	***Растресито***	9,01	15,64	21,98
	средно	10,11	19,36	24,92
	тешко	15,42	22,03	29,76
Средно- длабок подривач (20-26 cm)	***Растресито тешко***	6,70	14,69	27,43
Тежок култиватор (макс. 30 cm)	***Растресито тешко***	3,63	8,00	17,04
Тежок дисков култиватор (макс. 30 cm)	***Растресито тешко***	1,49	5,65	14,29
Лесен дисков култиватор (макс. 30 cm)	***Растресито тешко***	1,40	3,10	4,93
Култиватор (максимум 15 cm)	***Растресито тешко***	0,82	3,14	5,40
Лесен сетвоспремач 12 cm	***Растресито тешко***	1,13	2,71	4,30
Тежок сетвоспремач 15 cm	***Растресито тешко***	0,85	6,18	9,98
Валци	***Растресито тешко***	0,08	0,83	1,74
Меѓуреден култиватор	***Растресито тешко***	0,35	0,91	3,14

Знаејќи ги овие податоци, досега се настојуваше со намалување на работната брзина да се зголеми работниот зафат на машината. Ваквиот начин кај сите трактори не е изводлив, бидејќи во експлоатацијата секогаш главен фактор е работната брзина, при што се настојува таа да биде секогаш поголема.

На пример: на различни трактори со лоши конструктивни карактеристики, заради зголемување на вибрациите во текот на работата, трактористот не може секогаш да ги поднесе или, пак, обратно, на каква било конструктивна карактеристика на трактороt заради старосната година на трактористот или неговата здравствена состојба не е можно секогаш да се постигне баранатa работна брзина.

Сепак, тоа се фактори кои во експлоатацијата имаат променливи вредности, во зависност од почвениот тип и од конфигурацијата на теренот.

Во Табела 11 е даден приказ на различни работни операции при основна и дополнителна обработка на кои е измерен специфичниот отпор N/cm^2 и N/m, при што е определена вкупната потребна влечна сила од приклучните машини при различни работни брзини, но и потребната ефективна моќ на моторот и влечната моќ на трактерот.

Табела 11.- ***Различни работни операции при основна и дополнителна обработка на кои е измерен специфичниот отпор***

Операција	Специфичен отпор		Влечна сила	Работна брзина	Моќ	
	N / sm^2	N / m	N / m	km / h	**На потегница**	**На моторот**
					KW / Br	
Орање 25 cm	**10,0**	**-**	**25000**	**7,0**	**48,6**	**78,4**
Орање 30 cm	**13,0**	**-**	**3900**	**5,0**	**54,2**	**87,4**
Дискување-многу тежок дисков култив-атор		**4800 8000**	**4800 8000**	**8,0 8,0**	**10,7 17,8**	**17,8 29,7**
Дискување - тежок дисков култи-атор		**4000 4800**	**4000 4000**	**10,0 10,0**	**11,1 13,3**	**20,2 24,2**
Браносување		**1200 1500**	**1200 1500**	**10,0 10,0**	**3,3 4,2**	**7,3 9,3**

Колкава е потребната моќ за работа со новите машините за обрабока на почвата, како и потребната моќ за погонот на работните органи на машините, покажува ***Табела 12***. Во неа се изнесени податоците од испитувањето на овие машини во Сојузна Република Германија и се однесуваат на вкупната моќ, делот за влечење на машините, и делот за погон на работните органи, губитоците во пренос на моќта, потребната моќ на трактерот на 1 метар работен зафат на машината.

Табела 12.- ***Експлоатациони карактеристики и потребна влечна моќ на трактороп со различни приклучни машини***

Машина	Потребна моќ за работа на машината за 1 m^2 работен зафат			Губитоци на моќ	Потребна моќ на трактороп
	Вкупна KW/m	*Влечна %*	*Погонска %*	*%*	**KW/m**
Кружна брана	13	30	70	30	17 – 25
Осцилатор на брана	10	60	40	50	17 – 20
Ситнилица	22x 22x		100 100	10 10	24 30

- ***x - изорана почва***
- ***xx - неорана почва***
- ***Длабочина на обработката = 5 -15 cm***
- ***Работна брзина Vr = 4 - 6 km/h***

Значи, потребната моќ за еден метар работен зафат на овие машини се движи помеѓу 15-30 kw што е во редот на потребна моќ за дискување на супертешките и тешките дискови култиватори. Меѓутоа, кај дисковиот култиватор, во многу поволни услови за работа, се користи само 55-60 %, вкупно расположлива моќ на трактороп, значи машините за обработка на почвата со активни работни органи, користи од 50 до 90 % расположлива моќ на моторот на трактороп. Овие машини, освен за влечење, ја користат моќта на моторот на трактороп и за погонот на работните органи.

Осцилаторните брани користат 50 % од расположливата моќ на моторот на трактороп однесувајќи се како класичните бранови, а за влечење, потребна им е 60 % од вкупната моќ. Но, со кружниот бран е поинаку, бидејќи за влечење користи 30 % од вкупната моќ потребна за работа. Овој бран од вкупната тракторска моќ искористува 70 % што е многу повеќе од кој било тип на класична алатка за обработка на почвата. Како што е ситналицата на земјата или некои фрези од тој аспект кои стигнале најдалеку.

По претпоставка дека брзината на движење на агрегатот во работата е синхронизирана со оптимална брзина на работните органи на ситнилицата, тие користат и до 90 % од моќта на трактороп. Во тоа, губитокот на моќта на лизгање на тркалата на трактороп е практично еднаков на нула, бидејќи движењето на

работните органи на ситнилицата во насоката на движење на трактерот создава потисна сила, поради која трактерот за влечење на ситнилицата не троши никаква моќ. Познато е дека губењето на моќта на трактерот во совладување на отпорот на лизгање е еднаков на големината на тоа лизгање.

Kaj нас во Македонија, големината на лизгање преминува до 15, па и 20 % . Тогаш искористувањето на моќта на моторот на потегницата е помало од 60 %. Исто така е познато дека тркалата на трактерот со лизгање ги расипуваат физичките својства на почвата и со тоа негативно влијаат на водозрачниот режим во почвата.

Несразмерноста на полјоделските и сточарските производи во стопанството, проследени од економски причини, е заслужен за некој оскуден плодоред. Оскудниот плодоред претставува екстензивен начин на искористување на производствените полјоделски површини, и поради што причината лежи во оптоварувањето на механизацијата, поради акумулацијата на редовите во еден или два периода годишно. Најголемо оптоварување се јавува на есен, кога еден посев треба да се обере, а друг да се посее.

Во нормални временски услови многу е тешко да се постигне при вадењето на шеќерната репка, а уште потешко со берењето на пченката, а да остане доволно време за предсеидбената подготовка на земјиштето. Есенското орање, а посебно подготовка на површината за сеидба, што може да претставува посебен проблем, ако не се исполнат оптималните рокови на сеидба што директно ќе влијае на очекуваниот принос од културата. Високиот степен на применетата техника, а и производна технологија, пред сé механизацијата, ѓубрењето, заштита на растенијата, се големо вложување на парични средства.

Заради таквото вложување на парични средства, сосема е логично потребата од квалитетно извршување на основната обработка која претставува појдовна точка за натамошно квалитетно извршување на останатите агротехнички процеси, почнувајќи од сеидбата, па како што е предвидено со производствената технологија. Само во тој случај ќе има оправдување на ангажираноста на голем број машини, ќе се очекува висок принос, но и враќање и оплодување на капиталот.

Затоа, како посебно значајно прашање, од аспект на агрегатирањето, односно усогласување на погонската и приклучната механизација, е максимално нивно искористување сé со цел да поевтинат одредени работни процеси во одредена производна

технологија, при тоа внимавајќи квалитетот на работата да биде запазен.

- Пресметка на потребната влечна сила -

За да се изврши практично користење на сознанието за специфичниот отпор кој претставува основа за усогласување на влечната сила на трактерот и отпорот кој го создава приклучната машина, во наредната табела ќе извршиме гурпирање на специфичниот отпор во 4 групи, и тоа 680, 880, 980, 1180 N/dm^2, при што може да се пресмета која е потребната влечна сила со која трактерот треба да располага во сите услови на работа, бидејќи така е поставена производната технологија со сите свои потребни агротехнички работни процеси кои за различни култури во основната обработка се движат на работна длабочина од 25до35 cm, и работна брзина од 4 до 7 km/h, која исто така претставува фактор кој директно влијае на работниот отпор од приклучната машина. Добиените податоци од мерењата, се прикажани во Табела 13.

Табела 13.- ***Табеларен приказ помеѓу влечниот отпор на различни видови плугови и влечната моќ при различни брзини на тракторот***

Длабочина на орање cm	**Ширина на зафат на плугот**		**Влечен отпор на орање N**				**Влечна моќ KW**							
							При 5 km/h				При 7 km/h			
	Број на плужни тела	cm	690 N/dm^2	880 N/dm^2	980 N/dm^2	1180 N/dm^2	690 N/dm^2	880 N/dm^2	980 N/dm^2	1180 N/dm^2	690 N/dm^2	880 N/dm^2	980 N/dm^2	1180 N/dm^2
25-30	5	178	36846	46992	52332	63012	51.2	65.3	72.07	87.6	71.5	91.2	101.5	122.2
	4	142,4	29477	37594	41866	50410	41.0	52.2	58.2	70.1	57.2	72.9	81.2	97.8
	3	106,8	22108	28195	31399	37807	30.7	39.2	43.6	52.5	42.9	54.7	60.9	73.3
	2	71,2	14738	18797	20933	25205	20.5	26.1	29.1	35.0	28.6	36.5	40.6	48.9
30-35	4	142,4	34390	43859	48843	58811	47.8	61.0	67.9	81.7	66.7	85.1	94.7	114.1
	3	106,8	25792	32894	36632	44108	35.8	45.7	50.9	61.3	50.0	63.8	71.1	85.6
	2	71,2	17195	21930	24422	28816	23.9	30.5	33.9	40.0	33.3	42.5	47.4	55.9

Ако се изврши меѓусебна споредба на податоците прикажани во табелата, ќе се забележи дека за орање со петобразден плуг со вкупен работен зафат од 178 сантимери, и при работна брзина од 5 километри на час и длабочина на орање од 30 сантиметри, во тешки услови на работа, потребна е влечна моќ на трактерот од 87,6 KW. Во лесни услови на работа (алувијална) почва, потребни се 51,2 KW. Во таквата анализа секако дека секој агроном на лесни почвени типови при располагање на 87,6 киловати, ќе ја зголеми работната брзина за да добие поголема продуктивност во работата, што во нашиот пример е зголемена на 7 km/h. Тогаш за иста работна длабочина и ист работен зафат на плугот, потребната влечна сила на трактерот е 71,5 KW.

Слична споредба може да се направи и кај различни работни длабочини и услови за работа кои произлегуваат од различни фактори и варијанти при основната и дополнителната обработка, а кои беа анализирани во претходните поглавја. Секој од нив има влијание во зависност од тоа под кој фактор и колку е изразен, што претставува цел на проучување на агрономот во земјоделското стопанство. Сето ова упатува на фактот дека за рационално искористување на факторот мора постојано да се води сметка за негово правилно агрегатирање зависно од брзината на движење, различните специфични отпори и останатите услови за работа.

Ова е важен момент кој треба да се анализира уште при набавката на земјоделската механизација, при што за одредена категорија на трактери пожелно е да се земат повеќебраздни плугови, односно еден или два работни корпуси, повеќе отколку што трактерот може да влече. Доколку условите на работа се отежнати, односно при одредена работна длабочина и брзина е отежнато вршењето на процесот орање, сосема е оправдано едно или две плужни тела да се извадат, и со тоа да не дојде во прашање квалитетот на извршување на процесот.

На тој начин се врши правилно агрегатирање на трактерот, а се намалува работниот зафат на плугот. Изборот на адекватната брзина на движење за орањето со која се овозможува добивање на висока продуктивност, а и квалитет во обработката, треба да се движи во границите од 5 до 6 km/h. Во табелата подолу се анализирани двете работни брзини при различен специфичен отпор во 4 варијанти, при што е забележливо дека со растење на специфичниот отпор при константни брзини од 5 и 7 km/h, пропорционално расте и потребната влечна сила на трактерот во KW, и тоа од табелата е исто така забележливо кај двете варијанти на работна длабочина од 25 до 30 и од

30 до 35 cm. Ако се анализираат сите овие податоци во кои ќе се стави и бројот на плужните тела, а од кои директно зависи и работниот зафат во cm, ќе се види одредена компарација на одредена работна брзина. Во нашиот пример две со четири различни специфични отпори и нивното влијание врз потребната влечна сила на тракторот.

На агрономите во практиката им останува да ги земат предвид овие фактори од табелата, како основни, добро да ги анализираат со споредните фактори кои ќе се јават во текот на работата и да се изврши усогласување на двете сили.

Не е логично да се очекува дека еднаш таквите мерења ќе дадат трајни податоци, а кои секоја година ќе останат непроменливи. Тоа произлегува од фактот дека одредени фактори и варијанти т.е. услови за работа во одделни стопанства се променливи, со таа разлика што таа промена во поединечни години кај некои е поизразена, а кај некои помалку изразена, како на пример почвената влага, заплевеноста на почвата, кога е извршена претходната обработка итн. Тоа значи дека секоја година ќе има различни вредности на главните и споредните фактори кои влијаат на вкупниот работен отпор, кој директно се одразува на влечниот отпор и агрегатирањето на плугот со тракторот, односно дали едно плужно тело ќе се извади или ќе се додаде.

За да се објасни подобро оваа проблематика, ако се орало на одредена работна длабочина, при почвена влага од 25 %, за една седмица при обилни дождови почвената влага ќе порасне на 35 % и тоа ќе доведе до намалување на специфичниот работен отпор, а секако и на вкупниот работен отпор. Тоа покажува дека во таков случај, слободно може да се прикачи уште едно плужно тело заради подобра усогласеност на влечната сила на тракторот и отпорот кој е создаден од приклучната машина.

V. ЕКСПЛОАТАЦИОНИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА МОТОКУЛТИВАТОРИТЕ

Експлоатационите карактеристики на мотокултиваторите како едноосовински трактори, во многу се разликуваат од двоосовинските трактори со поголема влечна моќ. Кај овој вид трактори постојат одредени специфичности во работата во однос на поголемите трактори, а кои зависат пред сé од:

- ***почвениот тип***
- ***конфигурацијата на теренот***
- ***големината и формата на парцелата***
- ***јачината на моторот***
- ***видот на приклучната машина***
- ***и други околности.***

Почвениот тип има големо влијание на работата на мотокултиваторите. Не се исти. Не е исто дали се работи за лесен, среден или тежок почвен тип и иста приклучна машина, на пр.: со плуг или со фреза на различни почвени типови ќе се добијат различни експлоатациони карактеристики. Ова произлегува пред сé и од механичкиот состав на почвата, бидејќи јачината на моторот е мала (речиси сите се со еден цилиндар), па силата им е ограничена. За да се добијат подобри експлоатациони резултати при обработката, како најповолно се смета таа да се врши во оптимална влажност со одреден степен на пренос со кои ќе се добијат задоволителни резултати. Доколку почвениот тип е тежок, особено ако е смолница, специфичноста е уште поголема бидејќи во влажни услови нема да се добие ефект во работата, а при суви услови работата ќе биде невозможна, бидејќи мотокултиваторите се лесни машини и прилепувањето на подлгата е многу мало.

Што се однесува до присуството на **камења,** исто така се создаваат проблеми. Доколку се работи со плуг , во оптимални услови ќе се добијат некои резултати, но со фреза не треба ни да се обиде да се работи, бидејќи ќе се предизвика кршење на работните делови.

Конфигурацијата на теренот е многу важна карактеристика, бидејќи постои разлика во експлоатационите карактеристики на **рамен** и **наклонет терен**.

На рамен терен занесувањето на лева или на десна страна, е можно во случај на поремететување на центарот на тежиште што лесно се чувствува од ракувачот. Во тој случај тој мора рачките цврсто да ги држи со поголема сила на едната рачка, за да го одржи правецот на движење. Тоа е случај кога плугот не е правилно наместен, или не е еднаков бројот на мотички на лева и на десна страна поставени на осовината. Но, занесување може да се јави и ако левите и десните мотички не се еднакво изабени и не работат на иста длабочина.

На наклонет терен проблемите се многу поголеми. Секогаш при обработката, култиваторот бега спрема наклонетата страна, а за да се одржи правецот на движење треба голем напор од ракувачот.

Пример: ***При наклон на десна страна, целата силина на притискањето се пренесува на десната рака, односно на десната рачка.***

И при работа со плуг и со фреза ситуацијата е речиси е слична, за одржување на насока на движење. Тоа е многу заморно бидејќи се јавуваат две негативни појави, напор при работата (тресење во тек на работа), а е напорот е со зголемено притискање на едната од двете рачки. Значи, колку време се работело, толку време треба и да се одмора, бидејќи работата е многу напорна.

Ако се работи **нагоре-надолу** на парцели, тогаш при работата нагоре, освен одржувањето на правецот, треба и помалку да се поткренуваат рачките нагоре за да не се буши работниот дел, но сепак да се запази работната длабочина. При работа надолу, на рачката треба да се притиска за да се намали работната брзина, со цел да се задоволи работната длабочина, а кај фрезите да се добие подобар квалитет во ситнењето на почвениот пласт и уништувањето на плевелот.

Големината и формата на парцелите е многу важна работа во експлоатација на мотокултиваторите, односно од неа зависи производноста, но и напорот, т.е. заморот при работа. При завртување, ракувачот треба да даде напор да го сврти култиваторот со физичка сила која има маса од 40 до 150 kg. Таквото често свртување создава замор кај ракувачот, а се губи и време. Затоа, кај поголемите парцели и оние со правилна форма, работата е многу по олеснителна, а која треба да се планира уште при формирање на земјоделската површина.

На пазарот се нудат различни видови на мотокултиватори со различна јачина и тоа од 1,5 до 6 KW. За ракување со помалите мотокултиватори е потребна помала физичка сила, и обратно, па секој

си избира мотокултиватор со оглед на сопствената физичка сила и големината на парцелата, бидејќи помалите мотокултиватори имаат помала продуктивност. Во секој случај е со **едноцилиндричен и двотактен бензиски мотор**, а оние од 5 до 6 KW се среќаваат и со **дизелови мотори**. Многу е важно дали е двотактен или четиритактен мотор.

Пример: ***Четиритактен мотор при работа создава помалку тресење, и во многу ја олеснуваат работата со култиваторот.***

Како **приклучна машина** на мотокултиваторот, се става и плуг, фреза, култиватор, пумпа, прскалка, приколка и други машини. Сите тие имаат свој начин на приклучување, своја тежина на ракување и одредени експлоатациони карактеристики, специфични за нив, за одреден тип на култиватор. Како најспецифични експлоататорски карактеристики ќе ги издвоиме:

- ***работна длабочина;***
- ***работен зафат;***
- ***работна брзина;***

Често пати во **проспектно - пропагандниот материјал,** издаден од фабриката на производство на мотокултиваторите, експлоатационите карактеристики се наведени, но нивната точност секогаш отстапува за условите кај нас. Како прво се работи за пропаганден материјал, а како второ, резултатите се добиени во некои други услови на работа, честопати се различни од оние што ги имаме во Република Македонија.

Затоа најверојатни се оние резултати кои агрономите во практиката ќе ги добијат со испитувања и мерења во услови на одделни стопанства.

Работната длабочина како фактор е многу варијабилна и на неа имаат влијание голем број елементи.

При **работа со плуг,** обично на мотокултиваторот се поставуваат метални тркала со метални тегови со кои се зголемува масата на мотокултиваторот, а со кои се добива поголемо привлекување за подлогата. Со тоа се постигнува и некој вид на рамнотежа на силите од работниот дел на плугот и мотокултиваторот. Обично и фабриките производители, практикуваат со продажбата да понудат и метални

тркала и тегови, бидејќи во какви било услови да се ора, корпусот не ќе може да навлезе во почвата. Секако дека оптимална и максимална длабочина ќе се добие при оптимална влага во почвата. Тогаш ќе се добие и најквалитетна обработка.

При работа со **екстирпаторски** или **груберски работни органи** од култиваторот исто така се стават метални тркала со тегови, а кај поголемите мотокултиватори кои имаат поголема сопствена маса, едноставно се прикопчуваат за потегницата на мотокултиваторот.

При работа со **фреза** металните тркала не се стават , бидејќи фрезата се прикопчува за приклучок кој директно има погон од коленестата осовина и не се потребни никакви тркала. Освен, во случај кај поголемите мотокултиватори чиј работен дел се прикопчува за потегницата од фрезата, а погонот го добива преку мала кардanska осовина. Ако фрезата се прикопча без тркала, тогаш целата маса од култиваторот паѓа на работите органи што влијае тие да пропаднат подлабоко. Ако фрезата се прикачи за мотокултиваторот и преносните преку кардански приклучок, тогаш фрезата паѓа отпозади и повторно носи дел од масата од мотокултиваторот.

Кај трите видови приклучоци регулацијата на работната длабочина се врши најчесто со притискање на рачките надолу или со забавување на **работната брзина**. Доколку сакаме поголема работна длабочина, рачките ги притискаме надолу, а за помала работна длабочина, рачките ги креваме нагоре. Кај фрезите постои и варијанта, рачките малку да се задржат, да се забави работната брзина при што се добиваат поголем број вртења на мотичките на единица време, на единица површина, и се добива поголема длабочина. Сето тоа се прави со физичка сила.

Кај фрезите има влијание и изабеноста на мотичките. Секако дека новите мотички даваат поголема работна длабочина, а како се истапуваат, работната длабочина опаѓа. Исто така на многу заплевени површини, кај фрезите работната длабочина многу се намалува, бидејќи тревата се намотува околу мотичките, ги гуши и не им дозволува да пропаднат подлабоко во почвениот пласт, слој.

Кај трите видови на приклучоци за обработка на почвата, основната регулација за длабочина се врши и со **среден ралник** кој се прикопчува позади на секој приклучок. Тоа е обично ралниче, екстирипаторски тип кое е поставено на носач кој му овозможува добро следење, но и негово спуштање и подигнување повисоко или

пониско. Таквото ралниче е неопходно во работата, бидејќи на мотокултиваторот му дава стабилност во работата и го држи правецот на движење. Со негово спуштање, ралничето допира до дното на неораниот дел и претставува граничник за работната длабочина, Тогаш ќе има помала работна длабочина. Со негово кревање работните делови ќе пропаднат повеќе и се добива поголема работна длабочина. На работната длабочина влијае и острината на ралникот во однос на мотичките од фрезата од 10 до 20 %.

Работниот зафат е променлива величина, фактор кај мотокултиваторите кој зависи покрај сé од големината на мотокултиваторот и неговата приклучна машина кои доаѓаат со неговата испорака.

Кај култиваторските работни органи се регулира со доближување на левиот и на десниот работен дел кон средниот или со негово раздалечување. Тоа пред сé зависи од меѓуредното растојание на културата која треба да се култивира, односно ограниченият простор во меѓуредието. При раздалечување на работните делови од култиваторот се добива поголем зафат, но да не се дозволи растојанието да биде поголемо, бидејќи ќе останат плевелите неуништени или, пак, во друг случај растојанието од културата да биде оштетено.

Кај корпусниот плуг зафатот се смалува во случај кога сакаме да ја задржиме работната длабочина со негово насочување (навалување) спрема десно.

Кај фрезата се врши намалување на работниот зафат кога ќе се извадат работните делови од лева и од десна страна на фрезата во ист број. Но, должината на осовината со крајните дискови останува иста. Тоа се прави во случај кога сакаме поголема работна површина, а просторот не е ограничен.

Работната брзина зависи од сите досегашни фактори и елементи. Тоа е фактор од кој зависи продуктивноста на машината. Се регулира со степенот на пренос на движење кој најчесто кај култиваторите има два или три напред, а два назад. Се работи со втор степен на пренос во транспорт или трет, зависно од условите на работа, а дополнително се регулира со рачката за туража која во оптимални услови работи на номинален број вртења.

Најчесто работната брзина се прилагодува спрема условите на работа, работниот процес, и физичката способност на работникот. При поголема брзина, командувањето на мотокултиваторот е потешко и

треба голем физички напор. Производноста кај мотокултиваторите не е некој значаен фактор, бидејќи сите досегашни фактори кои досега ги анализиравме се важни за неа, а се работи на мали површини. Исто така набавката на мотокултиваторите е евтина и работниот час им е евтин што не предизвикува многу трошоци, бидејќи главен акцент има физичкиот напор, а производноста се добива при оптимални услови на работа.

Табела 14.- ***Експлоатациони карактеристики на мотокултиватор IMT – 506***

Реден број	**1**	**2**	**3**
Вид на приклучна машина	***Плуг***	***Фреза***	***Култиватор***
Работен зафат - cm	15	60	35
Работна брзина - km	3	3,5	4
Работна длабочина - cm	10	8	5
Производност за 8 часа - ari	3	9	5
Потрошувачка на гориво од работен час	1l	1l	1l

Многу е важно при работата со мотокултиваторот да се придржуваме според правилата за заштита при работа, бидејќи лесно може да настанат повреди од различен карактер.

VI. ЕКСПЛОАТАЦИОНИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА МЕЛИОРАТИВНАТА ТЕХНИКА

Мелиоративната техника во денешно време е составена од различен број видови и модели на машини кои се користат за копање на различни видови мелиоративни зафати и системи заради мелиорирање на одредени парцели или подрачја.

Оттука, за различни видови машини има и различни експлоатациони карактеристики кои се добиваат како резултат на различни услови за работа или видот на работата.

Секако дека и различната набавна цена на овие машини дава и различни пресметки во текот на експлоатацијата.

Поради запознавање со експлоатационите карактеристики со дел од овие машини, подолу етапно ќе се даде објаснување:

VI.1. Спирален каналокопач

За да се добијат добри експлоатациони карактеристики, неопходно е да се изврши правилен избор на тракторот како погонска машина. Соодветноста на тракторот зависи од видот на копање на каналот, од работната длабочина и широчина. Најаедекватен трактор е оној од лесна категорија со влечна моќ од 30 до 40 KW по можност гасеничар.

Примената на овој вид машина е различна и може да се примени пред да се изврши сеидба или расадување или, пак, откако се посадени или посеани културите, после обилни дождови, ако се забележи на поединечни места висока потпочвена вода која може да ѝ наштети на културата. Во таков случај спиралниот каналокопач се пушта на парцелата за да прави отворени канали со меѓусебно растојание од 30 до 50 метри во зависност од културата и механичкиот состав на почвата.

Прикопчување за тракторот се врши на трите лоста од хидрауличниот автомат, а погон добива од карданската осовина со пренос преку менувачката кутија.

Во текот на експлоатацијата, спиралата може да се спушти погоре или подолу, во зависност од потребите и механичкиот состав на

земјата, во зависност од тоа дали сакаме подлабок или поплиток канал. За да се добијат добри експлоатациони карактеристики, секако дека треба да се знае целта на примената. Неопходно е да се отстрани вишокот на вода од површината за да се обезбеди добар развој на кореновиот систем, што воедно претставува основа за регулација на машината, дали ќе се спушти подлабоко или поплитко.

Работната длабочина е фактор којшто влијае на производноста на машината а непосредно и на цената на чинење од работен час или должина од 100 метри.

Работната ширина на отворените канали зависи од самата спирала, дали таа е поширока или потесна, бидејќи спиралата се поставува за основна плоча со завртки и навртки и може лесно да се менува во зависност од тоа која е ширината на копање која сакаме да ја постигнеме на каналот, којашто обично се движи од 20 до 35 сантиметри. Со исфрлување на земјата странично, во текот на работата, спиралата се спушта хоризонтално со машината да се навали кон задниот дел и во тој случај каналот на дното добива конусен облик, ќе има остаток од ровка земја, бидејќи нема да може висински добро да се исфрли земјата.

Работната брзина зависи од механичкиот состав на почвата и од процентот на влагата во неа. Механичкиот состав на почвата има влијание врз отпорот на спиралата што допринесува за намалување на брзината на движење.

Овој елемент не влијае многу бидејќи почвата претходно имала основна и дополнителна обработка, а силата на карданската осовина е голема и може да го совлада овој отпор. Пожелно е при набавка на овие машини да се набави степенест редуктор за голем број вртења за да може на потешки почвени типови да се намали бројот на вртењата. Доколку нема редуктор на терен, тоа се врши преку рачката за турирање на тракторот.

Често се случува спиралниот каналокопач да работи во многу влажни услови, па и во услови со површинска вода. Во тој случај спиралата се задушува од влажната земја и не го оформува каналот добро. Во таков случај, бројот на вртења на карданската осовина треба да е многу мал за да може спиралата да ги зафаќа почвените пластови и да ги префрлува на страна.

Во практиката сите овие фактори имаат влијание на производноста и цената на чинење на овој работен процес. Ќе дадеме

пример од експлоатационите испитувања на спирален каналокопач и трактор со моќ од **40 KW**.

Табела 15.- ***Резултати од експлоатационите испитувања на спиралниот каналокопач***

Реден број	**1**
Работна длабочина cm	**28**
Работна брзина km/h	**0,3**
K	**0,85**
Производност m/h	**200**
Амортизација на трактерот (евра)	**4**
Амортизација на машината (евра)	**0.5**
Варијабилен трошок (евра)	**1.5**
Фиксен трошок (евра)	**2.5**

Доколку се копаат канали пред сеидба или садење нивното растојание треба да биде условено со зафатот на редосеалката или садачката, а доколку се копа на веќе поникната парцела, движењето на гасеницата или тркалото на трактерот да е меѓу редовите, а копањето да се изврши во едно меѓуредие внимателно, сé со цел културата помалку да се оштети. Во однос на другите машини за одводнување, предноста на спиралниот каналокопач е што прави површински евтино одводнување и може да се употреби во различни услови на работа, на терен брзо се реагира со него. Тоа е манипулативно лесна машина и не е скапа за набавка. Ископаните канали со оваа машина имаат едногодишна употреба.

VI. 2 Плуг каналокопач

За да се добијат ефикасни експлоатациони карактеристики за овој плуг, потребно е трактерот да има влечна моќ од 100 до 120 KW. Зависно од видот на плугот и јачината на трактерот, ќе зависи и длабочината на ископаниот канал, и продуктивноста и трошоците на работникот. Една општа карактеристика на овие плугови кои се одликуваат со висока продуктивност и ниска цена на чинење на работниот час, проблемите се јавуваат подоцна со одржување на отворениот канал. За да се добие ефикасност во работата, неопходно е претходно размерување на теренот и маркирање на линијата на движење на агрегатот.

Од експлоатационите карактеристики можеме да ги споменеме сите досегашни кои ги напоменавме кај плуговите. Како најважни се: *работната брзина, работната длабочина, работната ширина, производноста, ценатa на чинење* и др.

Работната брзина е фактор кој пред сé зависи од јачината на трактoрот и механичкиот состав на почвата. Големо влијание имаат и двата ралника, односно нивната острина при што интензитетот на работа зависи од нивната состојба. Затоа пожелно е секојдневно тие да се клепаат (острат) или, пак, навреме да се заменат со остри. Тие допираат до цврстиот почвен слој којшто никогаш и не бил обработуван, па абењето (тапењето) на ралникот е очекувано. Можат да работат на терен со поситни камења кои при работа многу и не пречат, бидејќи тој ги исфрла надворешно или ги потиснува. Наклонетоста на теренот има многу мало влијание врз работната брзина, но не е од големо значење земајќи во предвид дека се користат тешки трактори кои се габаритни по димензија се одликуваат со голема должина и ширина кои на трактoрот му даваат голема стабилност во работата.

Работната длабочина зависи од создадениот отпор, којшто пак од своја страна зависи од голем број фактори. Зависно од условите за работа и влечната моќ на трактoрот ја добиваме длабочината. Со усогласување на влечната моќ на трактoрот и работниот отпор на трактoрот во различни услови се променливи.

Работната ширина може да се регулира со менување на вториот дел од одметнувачката даска кој може да се собира или рашири, зависно од тоа за каков почвен тип се работи, односно подобро е страничното исфрлање на почвениот пласт за да ровката земја не би се повратила на дното на каналот. Во нашиот пример ќе дадеме резултати на плуг NARDI и трактор со влечна моќ од 140 KW TG 170

Табела 16.- ***Резултати од експлоатационите испитувања на плуг каналокопач NARDI***

Работна длабочина cm	**70**
Работна ширина долу cm	**28**
Работна ширина горе cm	**90**
Работна брзина km/h	**2,8**
Производност m/h	**500**
Трошок на тракторот (евра)	**13**
Трошок на машината (евра)	**1.5**
Варијабилен трошок (евра)	**50**

Како и кај плуговите, варијабилните трошкови многу зависат од ралниците чии период на експлоатација е непредвидлив. Можно е нивната замена да биде двапати во денот или, пак, еднаш во двата работни дена при што влијае на висината на варијабилните трошоци, бидејќи еден ралник чини околу 50 евра, а секако времето за негова замена прави застој во работата што допринесува за намалување на продуктивноста и ефективното работно време на агрегатот.

VI. 3 Експлоатациони карактеристики на багерите

Експлоатационите карактеристики на багерите во многу се разликуваат од останатите земјоделски машини, бидејќи многу зависат од голем број фактори во текот на експлоатацијата. Примарно е како е изработен проектот за одводнување, работата и вештината на самиот работник, условите за работа и др. Во текот на работата со нив важни се два елемента:

- ***Да се изработи поголем обем на работа во единица време***
- ***Работата да биде поевтино извршена***

За да се постигнат овие две цели треба да се земат предвид сите елементи кои имаат помало или поголемо влијание на работата на багерот:

- ***Климатско обележје на теренот***
- ***Хидролошко обележје на теренот;***
- ***Педолошки својства на почвата;***

- ***Геомеханички својства на почвата;***
- ***Топографски елементи на теренот;***
- ***Вегетациони карактеристики на теренот;***
- ***Дислоцирање на механизацијата за одреден временски период;***
- ***Временска динамика и редослед на работа;***
- ***Видови и обем на работа на одделни операции;***
- ***Квалификации и искуства на работниците;***
- ***Усогласеност на проектното решени спрема условите на работа;***
- ***Организација на работа во поединечни фази;***
- ***Организирано одржување на механизацијата;***

Покрај наведените елементи постојат и други елементи кои имаат помало влијание, а можат да се јават во работата при специфични услови на работа.

Производноста на багерите претставува релативна работа која зависи од голем број фактори кои се претходно наведени. Секако дека и од самиот проект за кој вид на канал сме се определиле, за кои димензии на долниот дел и на горниот дел од каналот, што зависи и обимот на ископ на земја m^3/h. Од тука зависи производноста, но и трошоците кои ќе произлезат во текот на работа. Секако дека не треба да се занемари видот и големината на корпата со која багерот работи, па дури и поставените запци дали се остри или тапи, кои имаат свое влијание на ефективната работа на самиот багер.

Ефективната работа на багерот може да се одреди со ископ на должински метри при одредени димензии на каналот, но може да се одреди и со ископано земјиште m^3/h според следнава формула:

$$\mathbf{P = 60 \cdot n \cdot v \cdot a}$$

Каде што **P** е ефективна работа на багерот $\mathbf{m^3/h}$, **n** е број на исполнети корпи за една минута, **v** е волумен на корпата во $\mathbf{m^3}$ а, **a** е коефициент (K_o/K_z) кој за различни почвени типови е различен.

Пример: ***Да се определи ефективната работа на багерот чијшто волумен на корпата изнесува 0,1 m^3, коефициентот на почвениот тип е 0,67, а за една минута багерот зафаќа 20 корпи. Со замена во формулата добиваме:***

$$\mathbf{P = 60 \cdot 20 \cdot 0,1 \cdot 0,67 = 80,4\ m^3/h}$$

Како значаен фактор во искористувањето на овие багери е да се знаат условите за работа кои пред сé произлегуваат од почвениот тип, односно од неговата растреситост која ние ја изразуваме со ***коефициент*** *(K_z)* знаејќи го овој коефициент кој за различни копнени типови е различен во одредените услови за работа, приближната продуктивност на багерот, можеме да ја употребиме следнава формула со којашто исто така може да се определи продуктивноста на багерот изразена како ископ на земјиште m^3/h.

$$\mathbf{P = \frac{V}{T} \cdot 3600 \cdot a \cdot kk}$$

V е волумен на корпата $\mathbf{m^3}$, **P** е приближна продуктивност на багерот $\mathbf{m^3}$, **T** е траење на една работна операција во сек., **a** е коефициент на полнење кој зависи од коефициентот на полнење $\mathbf{K_o}$ и коефициентот на растреситост на почвата K_z кои за различни почвени типови по категорија на земјиште се прикажани табеларно, и **kk** е коефициент на ефективно време.

За да ја објасниме продуктивноста и со замена на дадените елементи во претходно изнесената формула кои се земени од терен, во нашиот пример ги има следниве вредности: *содржината на корпата* со еден зафат зафаќа земја од 0,5 m^3, при што времетраењето на една операција трае 26 сек. *Коефициентот а* за обично земјиште изнесува 1,0, а *коефициентот на корисното време* 0,8.

Со замена во претходната формула го добиваме следниов резултат:

$$\mathbf{P = \frac{0,5}{26} \cdot 3600 \cdot 1,0 \cdot 0,8 = 55,38 m^3/h}$$

Според тоа, продуктивноста на багерот во наведените услови приближно изнесува **55,38 $\mathbf{m^3/h}$** ископана земја.

Табела 17.- ***Табеларен приказ на експлоатационите карактеристики на багерите во зависност од видот на почвите***

Катег. на поч.	Вид на почва	За универзални багери				За багери хидраулични	
		K_o	K_z	$K_o/K_z=a$	K_g	K_o	$K_o/K_z=a$
I	*Растресита почва*	1.26	1.15	1.1	0.7-0.8	0.9	0.78
II	*Обична почва*	1.20	1.20	1.0	0.7-0.8	0.8	0.67
III	*Цврста почва*	1.13	1.25	0.9	0.7-0.8	0.6	0.48
IV	*Растресита почва со песок*	1.04	1.30	0.8	0.7-0.8	0.7	0.31
V	*Камените почва*	1.05	1.5	0.7	0.7-0.8	/	/

Во текот на експлоатацијата првовремено треба да се предвиди и да се анализира проектот за изведување со условите за разбота и фазите кои следуваат последователно на поединечни работни операции. Можно е во одделни случаи да се јават отежнати услови за работа како на пример од видот на почвата, просторот за работа, количеството на водата во каналот, длабочината на ископот, обемот на работа и други елементи. Тоа може да допринесе за корекција на корекциониот коефициент главно за негово зголемување. Во тој случај, доколку на теренот се преземат отежнатите услови за работа и се изврши коригирање на корекциониот коефициент, ќе се добие реална продуктивност на багерот при ископување. Корекцијата на корекциониот коефициент обично се врши во отежнати услови на работа земајќи ги предвид следниве точки:

Коефициент за отежнати услови на работа:

а) *Вид на почва* — *корек.коеф.*

- Глина "тврда" 1,15
- Почва со подземни корени 1,20
- Почва со мали камења 1,35
- Почва со големи камења 1,60
- Влажен песок 1,10
- Влажна почва 1,20
- Леплива почва 1,30

б) *Простор за работа и присуство на вода при работа*

- Стеснет и непрегледен простор за работа 1,10
- Ископ на почва од вода до 1m длабочина 1,15
- Ископ на почва од вода до 2m длабочина 1,30
- Ископ на почва од вода до 3 m длабочина 1,50

ц) Длабочина на ископ

- За хидраулични багери до 3 m длабочина 1,10
- За хидраулични багери до 4 m длабочина 1,25
- Багери сајлаши до 4 m длабочина 1,10
- Багери сајлаши до 5 m длабочина 1,25
- Багери сајлаши повеќе од 5 m длабочина 1,50

д) Обем на работа на објект

- Ископ до 3000 m^3 1,45
- Ископ до 5000 m^3 1,25
- Ископ до 8000 m^3 1,10

Во зависност од условите на работа, коефициентот за определување на производноста со корекциониот коефициент зависи од тоа дали багерот е со сајла или хидрауличен, односно со фиксна кинематска врска, па зависи и од големината на корпата која може да се менува по потреба и условите за работа.

Секако дека кај багерите со сајла речиси кај сите видови хидрауличната пумпа е запчеста која добива погон од спојката и може да создаде притисок од 160 bari. При хидрауличните багери пумпата е **клипна аксијална** и може да создаде максимален притисок од 280 bari. Сето ова може да овозможи побрзо реагирање кај багерите со хидраулична врска, побрзо извршување на една операција временски, односно зафаќање на земјиштето, кревање и истурање.

Главната улога ја има и ракувачот, неговата стручност и умешност во работата.

На производноста големо влијание има и застапеноста на камења, механичкиот состав на почвата и претходно извршените подготовки за поместување на багерот, т.е. дали постојат одредени пречки за нормално поместување, а доколку ги има тогаш претходно се

пушта булдожер кој врши зарамнување на земјиштето. Сето ова придонесува и за зголемување на стабилноста на самиот багер.

Количеството на надземните води и количеството на водата која може да се јави при копање на каналот, влијаат врз продуктивноста. Прво зависи на стабилноста на багерот, а второ ја намалува прегледноста во ископот, па таквите случаи т.е. ориентациите за длабочина и пропаѓање на корпата на одредена длабочина, се намалени.

Во текот на работата важен момент за нормална и стабилна работа кај багерите, е секако познавањето на специфичниот притисок на одниот механизам кој се движи од 0,40 до 1 bar. Специфичниот притисок е конструктивна карактеристика на багерите која се јавува како резултат на сопствената маса кога тој не е во работа, но и во тек на работа на единица површина. Во тек на работа тој се менува и е многу варијабилен, и зависи од подлогата, длабочината на ископот и зафатот на корпата. Во тој случај се јавуваат различни сили на венецот од багерот и запците од корпата. Усогласувањата на овие сили ракувачот треба да ги има предвид и на багерот да му даде стабилност во текот на работата. Секое вакво нарушување може да доведе до превртување на багерот бидејќи се јавуваат непредвидени оптоварувања со зафатот на корпата.

Ракувачот треба дејството на тие сили да го предвиди и да го доведе багерот во конструктивно статичка рамнотежа 0,00.

Тоа е најдобро прикажано на сликата каде што корпата за копање е претставена во одредена положба за зафаќање на земјиште, при што основната сила со која се извршила работата е на запците од корпата. Оваа сила е паралелна со подлогата на која багерот се наоѓа. Доколку се земе предвид дејствувањето на двете сили на венецот од багерот, односно на неговата средна точка **B** тогаш произлегува дека силата **F** која се јавува од врвот на запците, во точката **B** предизвикува вртлив момент. Математички пресметано тоа би изгледало вака:

$$\mathbf{M_b = F \cdot a\ (N_m)}$$

При тоа е познато дека величината на силата **F** е одредена, а величината **a**, како сила која се јавува на венецот од багерот, зависи од условите за работа и начинот на ракување во текот на работата. Па зависно од двете сили се јавува силата $\mathbf{M_b}$.

За да биде багерот стабилен, во текот на работа, мора да се создаде спротивен момент на неговиот венец чијашто големина е еднаква на величината $\mathbf{M_b}$ и изнесува:

$$\mathbf{M_b = F_1 \cdot a_1 \ (Nm)}$$

Од тука: силата $\mathbf{F_1}$ е онаа која настанува како реакција на дејствување на вртливиот момент на венецот од багерот, а силата $\mathbf{a_1}$ е многу помала од силата **a**. Тогаш заклучуваме дека силата $\mathbf{F_1}$ треба да е многу поголема од силата **F**. Во такви случаи се јавуваат многу поголеми сили на венецот од багерот. Тоа е случај на негово преоптоварување, каде што делуваат голем број сили коишто на целокупната машина ѝ ја намалуваат нестабилноста.

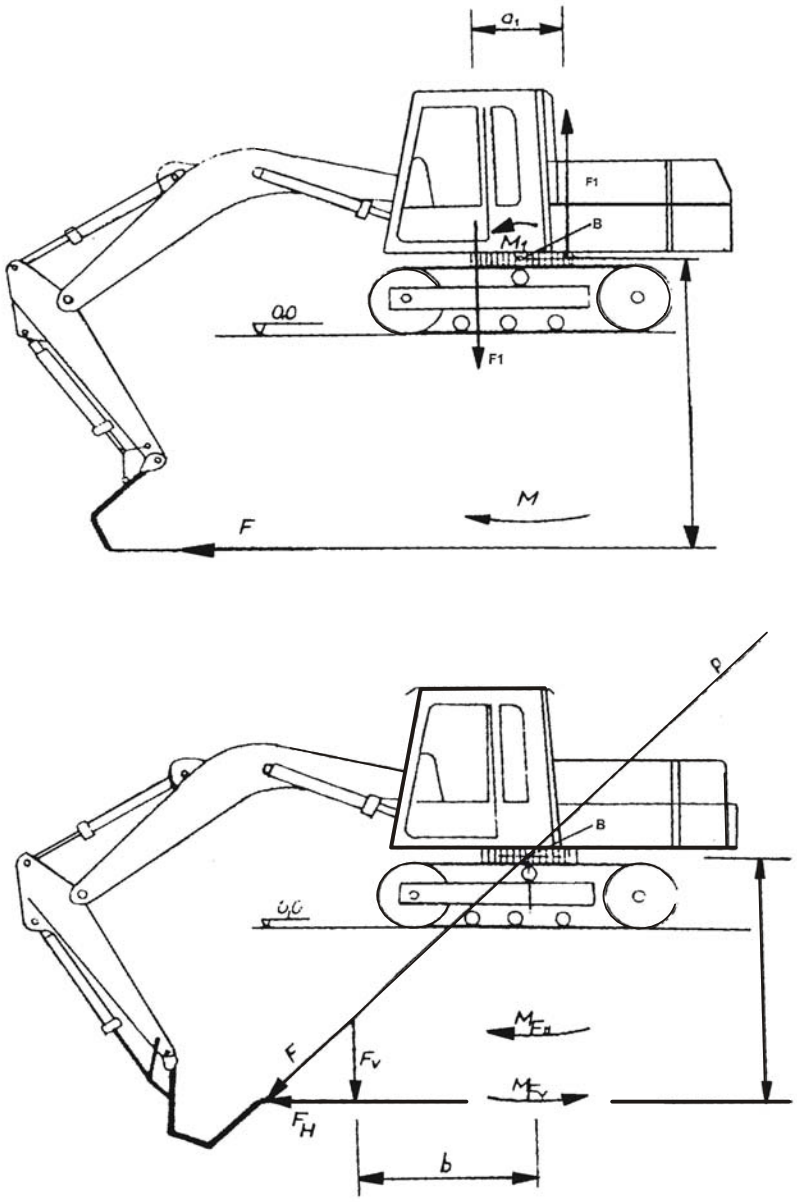
Се поставува прашањето, дали во текот на експлоатација може да се делува на овие две сили, да се намали нивното оптоварување, сé со цел да не дојде до навалување или оптоварување на багерот. Тоа е ситуација кога на втората позиција од сликата е прикажана положбата на корпата од багерот каде што силата **B** на ножот од корпата е така поставена и насочена- усмерна што прави една паралела со точката **B** од венецот од багерот. Во тој случај се доаѓа до растоварување на двете сили, при што неговата стабилност значително се зголемува.

На терен, мерењето на ваквите сили многу ретко се врши секојдневно, бидејќи за тоа е потребно големо ангажирање на луѓе и опрема, а исто така наведените сили кои делуваат можат да се јават во различен сооднос на еден ископ на растојание од 1000 метри должински, бидејќи составот на земјиштето постојано се менува за кое веќе однапред ги напоменавме сите фактори кои влијаат. Затоа во практиката, ракувачот овие сили многу добро ги чувствува, нешто слично како кај центарот на тежиште на агрегатите за основна обработка на почвата, бидејќи нивното нарушување доведува до нестабилност на багерот.

Како тоа тој го регулира? Па, на многу едноставен начин. Поретко со менување на корпата, при што става корпа со помала зафатнина или, пак, најчест случај е кога со истата корпите зафаќа помало количество земја. Нарушувањето на овие сили во исти услови на работа може да се јави и ако навремено не се сменат запците од корпата кои исто така влијаат.

Како основни показатели во текот на експлоатација на багерите се ефективните работни часа, просечно извршената работа m^3 на час,

m^3 на ден, m^3 годишно, потрошувачка на гориво по наведените елементи и др. Тоа се показатели кои во практиката треба постојано да се следат и анализираат, а во зависност од условите на работа да се изврши рационализација и поевтинување на факторите во експлоатацијата.



Оптеретување на хидрауличниот багер

Табела 18.- ***Норма на работата на багерот во доградба на веќе постоечки и изградба на нови мелиоративни канали II, III, IV, ред (GOK-A, SKA-A и DK-A)***

Ред бр.	Производувач на машините, место и држава	Врста и тип на багерот	Моќ на мот.	Норма на багерот			Потр. на гориво и на масло "D-2"		
				h/god	m^3/h	m^3/god	l/sat	l/m^3	l/god
А	***Багери "драглине"***	***"Сајлаши"***	***KW***						
1	"14 Октомври" Крушевац	UB – 600	48	1500	28,0	42 000	5,10	0,182	7650
2	"14 Октомври" Крушевац	BGH-600-B	56	1800	36,0	64 800	7,75	0,215	13950
3	Машиноекспорт СССР	E – 304 – V	26	1715	26,0	44 590	5,35	0,205	9175
4	Машиноекспорт СССР	E - 652 – B	59	1635	36,0	58 860	7,10	0,197	11610
5	Weserhütte Западна Германија	Weserhütte-80	59	1800	39,5	71 100	7,80	0,197	14040
6	Pristmann Anglija	Pristmann Tiger	59	1500	42,0	63 000	4,30	0,102	6450
Б	***Багери "хидраулик"***	***"хидраулик"***							
1	"14 Октомври" Крушевац	BGH - 600 -610	69	1900	44	83 600	9,35	0,212	17765
2	"Радоје Дакич", Титоград, СФРЈ	G-600-B	56	1900	44	83 600	9,80	0,223	18620
3	"Радоје Дакич", Титоград, СФРЈ	G-700	59	2000	54	10 800	8,30	0,154	16200
4	"Радоје Дакич", Титоград, СФРЈ	G-1000	134	2000	72	14 400	13,40	0,186	26800
5	"14 Октомври" Крушевац	BGH – 1000	134	2000	72	14 400	13,40	0,186	26800
6	Бумар - Полска	Menck – 250 H	115	1800	78	14 040	12,75	0,163	229500
7	Gradall Company SAD	Gradall – 660 A	100	2000	63	12 600	12,20	0,194	22400
8	John Deere, SAD	John Deere-690 B	98	2000	63	12 600	12,20	0,194	24400
9	Orenetein & Koppel Z.Nj.	RH – 14	115	1500	138	20 700	19,20	0,139	28800

Оттука произлегува ефективното работно време и продуктивноста во работата. Изнесените податоци во табелата, на агрономите во практиката, може да им даде појдовна основа која може да им помогне во продолжување на анализата на експлоатационите карактеристики на багерот, структурата на сите елементи итн.

Како надоврзување на претходната табела, ќе дадеме уште еден табеларен приказ за структурата на работните денови и часови на годишно ниво кои во експлоатацијата претставуваат основа, при што со промена на еден од овие елементи, настанува промена и во елементите во претходно изнесената Табела 19:

Табела 19.- ***Структура на работните денови на годишно ниво кај багерите***

Ред	**1**
Годишни одмори - h	**182**
Државни празници, и неработни денови	**56**
Отсуство од работа, боледување	**133**
Непогодни услови за работа, застој во часови	**Од 110 до 280**
Транспорт	**140 h**
Одржување (сервис, ремонт)	**245-345 h**
Ефективно работно време	**1600 h**

Наведените податоци се варијабилни и се однесуваат на одреден багер во одредени услови на работа. Затоа таквите податоци треба самите да ги снимате, во услови на вашето стопанство при што ќе ссе добијат точни резултати, а земајќи ги предвид сите елементи кои се претходно наведени во двете табели, посебно треба да се посвети внимание на старосната структура на машината.

Ќе почнеме од последната ставка во табелата дали ќе има 1600 работни часа во годината? Ќе направиме правилно калкулации и трошоци, бидејќи тоа е фактор од кого зависат експлоатационите карактеристики и трошоците и калкулациите кои ќе се јават на метар должински ископ или, пак, на метар кубен ископана земја. Таквата пресметка ќе биде анализирана на крајот од ова поглавје.

VI.4 Експлоатациони карактеристики на булдожерите

Како составен дел од мелиоративните машини, булдожерите се ангажирани во различни работни процеси. Како на пример: за порамнување на терен, тргање на земја од ископите, расчистување на терен, изградба на тераси и други земјишни работи.

Денес во употреба се среќаваат најразлични видови и варијанти кои се поделени на повеќе групи, а од кои произлегуваат и одредени експлоатациони карактеристики кои се добиваат различно од видот на одреден работен процес.

Во практиката се јавуваат со даска на обичен булдожер, тил дозер, и англо дозер, зависно од потребите на работниот процес кои треба да се направат.

За да се добијат реални експлоатациони карактеристики за овој тип на машини, треба да се земат предвид сите фактори и елементи

како и кај багерите. Со нивна анализа може да се подобрат експлоатационите карактеристики во различни услови за работа.

Во табелата се изнесени различни видови булдожери со различна влечна моќ на моторот и различно количество на продуиктивност m^3/h и m^3/ годишно, при што се дадени најосновните експлоатациони карактеристики. Ваквите податоци, на агрономите во практиката, можат да им служат како споредба со други булдожери доколку ги има во некое стопанство или, пак, спрема обемот на работа којшто претстои да биде како ориентација при набавка на нов булдожер доколку за тоа се има потреба. Во некои земјоделски стопанства, кога се врши набавката на овие булдожери, најчесто е поврзана со расчистување на терен, правење на брани, а подоцна се користи и за риголување, разривање или подривање со тешки приклучни машини со кои се врши негово подобро искористување во повеќе работни процеси и со тоа се добива поголем број работни часови во текот на годината. **(Табела 20)**

Табела 20.- Норма на работата на машината во доградба на веќе постоечки и изградба на нови мелиоративни канали II, III, IV, ред (GOK-A, SKA-A и DK-A)

Ред. број	Произведувач на машините место и држава	Тип на дозерот	Моќ на мотор KW	Норма на дозерот			Потр. на гориво и на масло "D-2"		
				h/god	*m^3/h*	*m^3/god*	*l/sat*	*l/m^3*	*l/god*
1	"14 Октомври" - Крушевац СФРЈ	TG - 75	56	1800	52,0	93600	6,30	0,121	11340
2	"14 Октомври" - Крушевац СФРЈ	TG–90, B i C	66	1600	60,0	95000	8,90	0,148	14240
3	"14 Октомври" - Крушевац СФРЈ	TG–100	82	1700	66,0	112200	9,60	0,145	16320
4	"14 Октомври" - Крушевац СФРЈ	TG–110	88	1800	72,0	129600	9,25	0,128	16650
5	"14 Октомври" - Крушевац СФРЈ	TG–140	108	1800	88,0	158400	11,15	0,127	20070
6	"14 Октомври" - Крушевац СФРЈ	TG–170	129	1600	106,0	169600	13,00	0,123	20080
7	"14 Октомври" - Крушевац СФРЈ	TG–200	147	1800	124,0	223200	14,20	0,115	25560
8	Трактороекспорт - СФРЈ	TM–100 и S-110	74	1600	63,0	100800	9,35	0,148	14960
9	Трактороекспорт - СФРЈ	D–493-A, DZ-110	82	1700	74,0	125800	10,60	0,143	18020
10	Полска	TD–25-C	235	1600	166,0	265600	27,80	0,168	44480
11	Katerpillar SAD	D – H - 8	235	1600	166,0	265600	27,80	0,168	44480
12	Komatsu Japan	K–155-D	235	1700	174,0	295800	25,90	0,149	44030

Продуктивноста кај багерите зависи на количеството на маса земја m^3 на час, или m^3 на ден или на годишно ниво која треба да се премести од едно на друго место. Оваа продуктивност како и кај багерите така и кај булдожерите е варијабилен фактор кој зависи од наведените елементи споменати кај багерите. Работната продуктивност зависи најмногу од силата на моторот, видот на работа, конфугурацијата на теренот и од други фактори.

Ориентациски може да се пресмета и според следнава формула доколку податоците во формулата се добијат со мерење во услови на своето стопанство:

$$\mathbf{P = V \cdot n \cdot K_z \cdot K}$$

Каде што **P** е продуктивност m^3/h, **V** е волумен на земјиште на даската m^3, **n** е број на работни операции за еден работен час, $\mathbf{K_z}$ е коефициент на растреситост на земјата, **K** е коефициент на работно време. Кај булдожерите, под работна операција се подразбира ископување на земјата, нејзино туркање до одредено место, завртување, враќање назад.

VI.5 Дрено - улагачи

Дрено-улагачите се технолошки машини кои служат за копање на канали, поставување на пластични цевки или црева и истовремено можат да вршат затворање на каналот.

Како основа на дрено- улагачот е погонската машина на која се поставени работните делови на машината. Во зависност од почвените услови, за која треба со анализа да се докаже кој е видот на почвата, така и се купува машината со уредите за копање од која понатаму зависат експлоатационите карактеристики на машината и начинот на поставување на дренажните линии. Во денешно време фабриките производители на овој вид програми, произведуваат различен вид варијанти со различни работни органи.

Главно се користат три вида на работни органи со кои се копа каналот, а тоа се: ***ротациони,*** во вид на *буквата V* и во вид на ***подривач.***

Во зависност од условите во стопанството, а најмногу од механичкиот состав на почвата, работните органи во вид на буквата V и во вид на подривач, се користат во случаи кога почвениот тип е тежок и

изобилува со различна големина на камења, што на пример ротациониот работен орган може да се примени на сите почвени типови, но под услов земјиштето да нема камења. Секако дека изборот е условен и со паричните издатоци при набавката на машините при која ротациониот каналокопач има двојно поголема набавна цена од останатите, а исто така и поголеми трошоци за негово редовно одржување. Како наредна разлика е што кај двата наведени работни органи (V плуг и подривач) по поставувањето на цевките не е потребно да се врши затрупување на каналот додека кај поставените дренажни линии со ѕвездест работен орган, неопходно е уште еден работен процес заради затрупување на каналот, а тоа бара ангажирање на дополнителни машински и човечки работни часа, а кое директно доведува до поскапување на самиот процес.

Како најпогоден период за поставување на дренажните линии е летниот период и почетокот на есента, пред почнувањето на обилните дождови, односно периодот кога почвата е најмногу сува, па и откога ќе се собере годишната реколта, при што машината може слободно да се движи по површината.

Тоа е период кога и подготвителните работи можат слободно да се одвиваат при што во услови во Македонија, има еден долг период од 60 до 90 дена за комплетно завршување на овие работи. Ако се работи подоцна ќе се создадат само мали проблеми на машините кои можат да се јават како резултат на влажната земја и на места со високи потпочвени води. Тоа не значи дека не ќе може да се изврши правилно поставување на дренажите, но во таков случај ќе има отежнати услови на работа, при што во експлоатацијата треба да се земат предвид елементите на корекциониот фактор кои претходно беа изнесени со нивното влијание врз условите на работа.

Табела 21.- Видови на машини со р*азлични технички карактеристики произведени од познатите производувачи на оваа производна програма*

Производувач	***Barth***	***Hoes***	***Mastern-broek***	***Inter - drain***
Тип на машината	***K-171***	***Gigant 685***	***26/15***	***1721 T***
Мотор	***Deutz***			
Моќ на моторот KW (KS)	***149 (203)***	***157 (213)***	***192 (260)***	***157 (213)***
Трансмисија	***Хидраулична***	***Хидраулична***	***Хидраулична***	***Хидраулична***
Оден механизам	***Гасеница***	***Гасеница***	***Гасеница***	***Гасеница***
Начин на копање	***Копачи***	***Копачи***	***Копачи***	***Копачи***
Длабочина на копање mm	**1750**	**1850**	**2500**	**1800**
Ширина на ровот mm1	**150-280**	**150-290**	**180-250**	**120-400**
Специфичен притисок на земјата (N/sm^2)	**0,30**	**0,26**	**0,30**	**0,32**
Број на движење на преносот Напред Назад	 **5** **1**	 **5** **1**	 **5** **1**	 **5** **1**
Маса на машината, t	**13**	**13,45**	**18**	**14**
Одредување на падот	***Ласерско***	***Ласерско***	***Ласерско***	***Ласерско***

Од наведените машини во табелата, ниту една не е набавена во Р. Македонија, бидејќи се работи за скапи и високопродуктивни машини , а за нивната набавка неопходен е проект кој ќе опфати големо подрачје за наводнување, при кое би се дошло до економска исплатливост. Досегашниот начин на поставување на дренажни линии, кај нас се вршеше со копање на отворени канали, па поставување на дренажните цевки и потоа нивно затрупување.

Доколку се работи со ваква машина, тогаш е неопходно да се направи екипа од луѓе, при што најнеопходни се:

- **Раководител на проектот** **ВСС** **1 лице**
- **Изведувач на проектот** **ВСС или ССС** **1 лице**
- **Ракувач со машината** **ВКВ** **2 лица**

- **Возач на теренско возило** **КВ** **1 лице**
- **Помошни работници** **КВ** **2лица**

Доколку е потребно за нормално одвивање на работите, пред движењето на дрено-улагачот може да се пушти и булдожер кој ќе врши расчистување или порамнување на теренот, при што дополнително се ангажира машина и работна рака. Од самата табела е забележливо дека се работи за тешки и масивни машини кои имаат голем специфичен притисок на подлогата и којшто од мало невнимание можат лесно да пропаднат во почвата. Затоа, речиси кај сите, одниот механизам е гасеница која во најчести случаи е со ширина од 60 до 90 cm.

За да се изврши правилно планирање на работниот ден, неопходно е да се постави правилна организација на работа од страна на непосредно одговорното лице, сé со цел ефективното работно време да биде на минимално ниво. Тоа е и сосема нормално, бидејќи при ваква тешка работа, а особено ако се извршува во неповолни услови за работа, постојат голем број елементи кои можат да направат чести и мали прекини во работата. Таквите прекини ќе го намалат коефициентот на ефективното работно време кое многу негативно ќе се одрази врз продуктивноста и цената на чинење, земајќи предвид дека станува збор за многу скапа машина. Приближно, билансот на работното време во текот на еден работен ден треба да се движи: при поставување на пластични цевки или црево, како што следува:

- ***Подготовка за работа 3%***
- ***Ефективна работа 80 %***
- ***Поставување на цевките во машина 8 %***
- ***Застој 1%***
- ***Завршни работа 2%***
- ***Празен од 6 %***

Вака поставена структурата не значи дека ќе се добие во сите услови на работа, но не смее да се дозволи ефективното работно време да падне под 75 %.

Од експлоатационите карактеристики кај оваа машина најзначајни се брзината на движење, и длабочината на поставување од

кои, пак, зависат и останатите (севкупни) експлоатациони карактеристики, како и цената на чинење во текот на работа. Брзината на движење кај различни агрегати е различна, а најногу зависи од работниот органи при што најмала брзина остварува sвездестиот апарат. Обично таа изнесува, при оптимални услови н работа, од 100 до 400 метри должински на длабочина од 80 до 120 cm. Меѓутоа, ефектот од работа многу зависи од почвено-климатските услови и застапеноста на потпочвените води кои директно се одразуваат на дневната продуктивност, но и на извршување на годишниот план.

Во зависност од механичкиот состав на самата почва, зависи и продуктивноста на машината која за различни почвени типови е различно изразено во метри должински, но и неговото влијание на корекциониот коефициент. Така во наредната табела ќе се даде еден приказ за влијанието на почвениот тип на дрено-улагачот кој има просечна брзина на движење од 300 m/h и просечен корекционен коефициент од 1,00

	Почвен тип	**Продуктивност m**	**KK**
➢	Средно- тешка почва	300	1,00
➢	Тешка	273	0,91
➢	Многу тешка	250	0,83

При истата работна брзина, а при различно растојание на поставување на дренажните линии, се менува и количество на поставени цевки на хектар површина како и потрошувачката на цевки за еден хектар.

пример:

Растојание на дренажни линии	**Количина на цевки m**	**Потребни работни часови**
18	**556**	**1,85**
20	**500**	**1,67**
25	**400**	**1,33**
30	**333**	**1,11**
35	**286**	**0,93**
40	**250**	**0,83**

Земајќи ги предвид условите за работа, растојанието на дренажните линии и длабочината на поставување, зависи и потрошувачката на гориво која најчесто во експлоатацијата ја изразуваме како потрошено количество kg/h, па при различни длабочини на работа таа има различни вредности што е сосема и нормално, бидејќи со тоа расте и работниот отпор.

Длабочина на работа cm	**Потрошувачка на гориво kg/h**
➢ **135**	**33,1**
➢ **125**	**28,4**
➢ **115**	**25,8**
➢ **105**	**24,1**
➢ **95**	**27,7**
➢ **85**	**21,4**
➢ **70**	**20,6**

Ако се земат во обзир условите на работа, сите експлоатациони карактеристики, цената на набавка на багерите и дрено-улагачите, може да се изврши детален преглед на цената на чинење и калкулациите кои овие машини можат да ги дадат при одредени услови и одредени калкулации. При овие машини, калкулациите и вкупните трошоци, во практиката може да се пресметаат како вкупна цена при работа или цена на чинење при работа на еден ефективен работен час. При тоа, земајќи ги предвид сите елементи кои учествуваат во структурата на трошоците при работа на еден ефективен работен час.

За да се објасни подобро оваа проблематика, која е неминовна, претходно да се израчуна и изработката на главниот проект, но и при негова реализација ќе земеме пример со машина која чини 150 000 евра, а нејзиниот експлоатационен век е 10 000 работни часа, со тоа што по тој период нејзината вредност ќе биде 0,00 евра.

Табела 22.- ***Видови на трошоци- оперативно во евра и во %***

Назив на трошоците	Евра (€)	%
Погонско гориво и мазиво	**7,45**	**9,86**
Инвестиционо одржување	**14,15**	**18,20**
Тековно одржување	**2,47**	**3,16**
Амортизација	**15,00**	**19,29**
Законски и договорни обврски	**5,24**	**6,74**
Осигурување	**2,30**	**2,96**
Личен доход	**7,64**	**9,83**
Теренски додаток	**3,96**	**5,09**
Режиски трошоци	**17,44**	**22,43**
Останати трошоци	**2,07**	**2,66**
В к у п н о	**77.72 €**	**100**

VI.5 Проценка на моќта на моторот на машините

За утврдување на моќта на моторот на **машината,** неопходно е познавање на механичките карактеристики на теренот. На тој начин се изедначува моќта и карактеристиките на почвата и можат да се одредат границите на употребување на машината и типот на оптималниот пренос на моќта на моторот.

Вртливиот момент се пресметува по следнава формула:

$$\mathbf{F_k = G_m \cdot f_k}$$

Каде што:

- $\mathbf{F_k}$ е сила на отпорот на вртење во N
- $\mathbf{G_m}$ е тежина на машината во N
- $\mathbf{f_k}$ е коефициент на отпорот на вртење

-Коефициент на вртливиот момент f_k-

Табела 23.- ***Влијание на подлогата врз вртливиот момент***

Реден број	***Површина на контактот***	f_k
1	*Тврд, мазен, добро одржуван пат, Не продира во него*	0,02
2	*Цврст, добро одржуван, доста флексибилен пат*	0,03
3	*Набиен снег*	од 0,02 до 0,06
4	*Неодржуван пат, пенетрација на пневматикот до 50 mm*	0,05
5	*Неодржуван пат, на мек терн пенетрација на пневматикот до 100 mm*	0,10
	Пат кој е посипан со песок итн.	0,13
7	*Мека глина, раскашавен, недоржуван пат*	од 0,15 до 0,20

Отпорот на напонот се пресметува:

$$F_u = G_m \cdot u \quad \text{или} \quad F_u = G_m \cdot \sin \alpha$$

каде што се:

F_u е сила на напонот во N

u е стрмнина на теренот во %

α е нагорнина на теренот во °

Отпор на движење:

$$F_s = F_k + F_u$$

Каде што се:

F_s е вкупен отпор на движењето

Влечната сила на машина го надвладува отпорот на движењето и работниот отпор и изнесува:

$$F_p = F_k + F_u + F_o$$

каде што се:

$\mathbf{F_p}$ е влечна сила во N

$\mathbf{F_o}$ е работниот отпор во N

Силата на прилепување помеѓу тркалото и земјиштето се пресметува според следнава формула:

$$\mathbf{F_a = G_m \cdot K_a}$$

каде што се:

$\mathbf{F_a}$ е силата на атхезија во **N**

$\mathbf{K_a}$ е коефициент на атхезија

-Коефициент на атхезија K_a-

Табела 24.- ***Влијание на одниот механизам и подлогата на движење врз атхезијата***

Ре.бр.	Тип на теренот	Гасеничари	Точкаши
1	***Асфалт***	-	0,90
2	***Сува иловица***	0,90	0,55
3	***Влажна иловица***	0,70	0,45
4	***Лигнит***	0,60	0,45
5	***Бетон***	0,45	0,90
6	***Растресита почва***	0,60	0,45
7	***Набиена почва***	0,90	0,55
8	***Пат посипан со песок***	0,50	0,35
9	***Лед, мраз***	0,12	0,12
10	***Сув песок***	0,30	0,20
11	***Влажен песок***	0,50	0,40
12	***Набиен снег***	0,2544.	0,20

Потребен дневен капацитет според динамика во работата

$$\frac{Q}{R - R/7} = \frac{20000}{90 - 90/7} = 2857 m^3$$

R_d = 77 (број на работните денови)

Реален капацитет на машината после 1 циклус

$$V_s = V_t \cdot k_p = 0,5 \cdot 0,8 = 0,4\ m^3$$

K_p = 0,8 според табелата за коефициент на полнење сува глина

Табела 25.- ***Зависност на коефициентот на полнење по циклуси од почвениот вид***

Материјал	Багери	Товарачи	Скрепери	
			Без елеватор	Со елеватор
Мека глина	1.10 – 1.00	1.00 – 1.00	0.75 – 1.05	0.90 – 1.00
Почва со глина	0.90 – 1.05	1.00 – 1.00	0.75 – 1.05	0.90 – 1.00
Природен песоклив пат	0.90 – 1.05	0.95 – 1.00	0.70 – 0.90	0.85 – 0.95
Мелен камен	0.90 – 0.90	0.85 – 0.95	0.50 – 0.80	0.50 – 0.80
Тврда глина	0.75 – 1.85	0.85 – 0.95	0.60 – 0.85	0.60 – 0.85
Кршен камен	0.60 – 1.75	0.80 – 0.85	Не се користи за овој мат.	
Грубо искршен камен	0.40 – 1.60	0.60 – 0.65	**Не се користи за овој мат.**	

-Времетраење на еден циклус со пресметани поместувања на багерот-

1. Број на циклуси на зоната на должина на каналот

$$Bl = \frac{(L \cdot a)}{V_s} = 45$$

каде што **a** е површина на пресекот на каналот m

2. Учество на времето за поместување и стабилизирање на багерот по еден работен циклус tu (sec)

$$t_u = \frac{T_r}{Bl}$$

Тоа е време на траење на еден циклус со поместување на багерот:

t_{sc} = t_c + t_u + = 1 min. 20 sec. = 9 sec. = 1 min. 29 sec.

tsc = 89 sec.

-Саатен капацитет на една машина-

$$\mathbf{K \sim = \left(\frac{3600}{t_{sc}}\right) \cdot V_t \cdot K_p = \left(\frac{3600}{89}\right) \cdot 0{,}5 \cdot 0{,}8 = 16{,}2\left(m^3/h\right)}$$

Ефективно работно време за двосменска работа

$$\mathbf{t_e = K_t \cdot T_r = (\Sigma_{kti} / n) \cdot 2 \cdot 8 =}$$

$$\mathbf{(0.8 + 0.8 + 0.65 + 0.8 + 0.5 + 0.8 \ / 7) \cdot 2 \cdot 8 = 11{,}8 \text{ часа}}$$

Каде што:

T_r е работно време во часови

t_e е 11,8 (h)

Врз основа на наредната табела за услови на работа:

K_t е 0,8 за сува глина

K_{t2} е 0,8 за широк сув маневарски простор

K_{t3} не се зема предвид

K_{t4} е 0,8 за широка зона на истовар

K_{t5} не се зема предвид

K_{t6} е 0,65 за претежно ведра клима

$\mathbf{K_{t7}}$ за дневни смени

$\mathbf{K_{t8}}$ е 0,5 лоши раководители

$\mathbf{K_{t9}}$ е 0,8 добра контрола врз работата

$\mathbf{K_t}$ се пресметува како просечна вредност од **"n"** случаите во табелата кои истовремено се делат и врз ефикасноста на користење на работното време. Се земаат предвид само релевантните фактори од оваа табела:

Табела 26.- ***Коефициент на ефикасноста на користење на работното време*** $\mathbf{K_t}$

Услови за работа	**Лесни k_t = 0,80**	**Средни k_t = 0,65**	**Тешки k_t = 0,50**
Материјал	***Растресита земја, сува глина, јаглен***	***Пат посипан со крупен песок***	***Набиена почва, влажна глина, камен***
Зона на работа	***широк простор, суво тло***	***Брановиден терен доста стеснет***	***Влажен терен, лизгав, мекан, стеснет***
Патишта	***Постојано одржувани***	***Привремено одржувани***	***Неодржуван***
Зона на истовар	***широк простор***	***Стеснет простор, мек терен***	***Стеснет простор влажен мек***
Сообраќај	***Независен од јавните патишта и од железници***	***Вкрстување со јавните патишта и железници***	***Сообраќај на јавните патишта, градски***
Клима	***Ведро***	***Претежно ведро***	***Променливо***
Смена	***Дневна***	***Дневна, понекогаш ноќна***	***Постоојано дневна ноќна***
Избор на раководител	***Добар***	***Средни***	***Лош***
Контрола врз работата	***Адекватна во сите зони***	***Повремена***	***Минимална***

-Реален капацитет на ископот-

$$\mathbf{K_s = t_s \cdot K\sim = 11,8 \cdot 16,2 - 191,2\ (m^3 / den)}$$

-Теоретски потребен број на машини-

$$\mathbf{B_m = K_d / K_s = 2857 / 191,2 = 14,9\ машина}$$

-Реално потребен број на машини-

$$\mathbf{B_{ms}} = \frac{\mathbf{B_m}}{\mathbf{S_i}} = \frac{\mathbf{14,9}}{\mathbf{0,7}} = \mathbf{21,3\ машини}$$

$$\mathbf{A_{lh}} = \frac{\mathbf{C_a \cdot C_p \cdot C_{pl}}}{\mathbf{t_e \cdot t}} = \mathbf{5USD\$}$$

Каде што:

$\mathbf{C_a}$ е набавна цена на машината

$\mathbf{C_p}$ е преостаната вредност на машината на пазарот

$\mathbf{t_e}$ е просечен век на машината

$\mathbf{C_p}$ е 0 бидејќи машината по завршувањето на работата не може да се продаде

t е 10.000 (h) од наредната табела за средни услови за работа

Со замена на дадените вредности во претходната формула ќе добиеме дека потрошувачката на гориво на машината за еден час изнесува 5 усд.

Табела 27.- ***Очекуван просечен век на машината во часови (h)***

Тип на машина	Услови на работа		
	Лесен	Среден	Тежок
Булдожер гасеничар	12000	10000	8000
Утоварувач гасеничар	12000	10000	8000
Утоварувач точкаш	12000	10000	8000
Багер	12000	10000	8000
Скрејпер	12000	10000	8000
Грејдер	15000	12000	10000
Положувач на цевки	15000	12000	10000
Утоварувач на трупци	12000	10000	8000

- Број на работни саати на секоја машина

$$B_h = R_d \cdot T_e = 77 \cdot 11,8 = 908,6 \text{ (h)}$$

- Амортизација на една машина

$$A_1 = A_{1h} \cdot B_h = 5 \cdot 908,6 = 4543 \text{ USD \$}$$

Сред тоа, амортизацијата на целиот машински парк кој е ангажиран за копањето на овој дренажен канал ќе биде за една година:

$$A_1 = A_1 \cdot B_m = 4543 \cdot 14,9 = 67690,7 \text{ USD \$}$$

Трошоци за набавка на гориво

- Трошоци за набавка на гориво за ефективен работен час на една машина

$$T_{D1} = 0,3 \cdot P_{pm} \cdot f_g \cdot c$$

Каде што:

P_{pm} е моќ на погонската моторна машина

f_g е фактор за потрошувачка на гориво

$$T_{D1} \text{ е } 0,03 \cdot 120 \cdot 0,7 \cdot 0,5 = 12,6 \text{ USD \$/h}$$

f_g е 0,7 според табелата за средни услови за работа

c е 0,5 (USD/l) локална цена на горивото

-Фактор за корекција на вредности ***Fv-***

ГОДИНА НА СТАРОСТ НА МАШИНАТА	ФАКТОР f_v
1	1,00
2	0,75
3	0,67
4	0,63
5	0,60
6	0,57
7	0,55
8	0,54
9	0,53
10	0,52

Табела 28.- ***Фактор за потрошувачка на гориво fg***

Тип на машина	Услови за работа		
	Лесен	***Среден***	***Тежок***
Булдожер гасеничар	0,60	0,70	0,80
Утоварувач гасеничар	0,50	0,65	0,80
Утоварувач точкаш	0,45	0,55	0,65
Хидрауличен багер	0,50	0,79	0,90
Скрејпер без елеватор	0,40	0,50	0,60
Скрејпер со елеватор	0,45	0,55	0,65
Грејдер	0,40	0,50	0,60
Положувач на цевки	0,35	0,45	0,55
Утоварувач на трупци	0,45	0,55	0,65

Според тоа, трошоците за набавка на гориво за сите машини кои се ангажирани за ископот на овој дреножен канал, ќе бидат:

$$T_D = T_{D1} \cdot B_h \cdot B_m = 12,6 \cdot 908,6 \cdot 13,6 = 155\,698 \text{ USD}$$

-Трошоци за сервисни делови-

-(филтри и средства за подмачкување)-

$$T_{pf} = T_D \cdot f_{pf} = 155\,698 \cdot 0,3 = 46\,709 \text{ USD}$$

f_{pf} = 0,3 усвоено е од наредната табела

-Фактор за сервисните материјали ***fpf-***

Година на старост на машината	Fpf
Булдожер	0,10 - 0,20
Утоварувач гасеничар	0,10 - 0,15
Утоварувач точкаш	0,10 - 0,25
Багер	0,25 - 0,45
Скрејпер	0,10 - 0,15
Положувач на цевки	0,15 - 0,20
Утоварувач на трупци	0,15 - 0,25

$$T_{01} = C_a \cdot f_o = 50\,000 \cdot 0,06 = 3\,000 \text{ USD}$$

fo е 0,06, според долната табела, за средни услови на работа

Табела 29.- ***Фактор за поправка fo***

Тип на машина	Услови за работа		
	Лесен	***Среден***	***Тежок***
Булдожер претежно ѓубрење	0,07	0,09	0,13
Булдожер претежно ритување	0,09	0,13	0,17
Утовар. гасеничар	0,07	0,09	0,13
Утовар. точкаш	0,04	0,06	0,09
Хидрауличен багер	0,04	0,06	0,08
Скрејпер без елеватор	0,05	0,07	0,09
Скрејпер со елеватор	0,06	0,03	0,10
Грејдер	0,03	0,05	0,07
Положувач на цевки	0,02	0,03	0,04
Утоварувач на трупци	0,05	0,58	0,11

- Трошоците за поправка на машината се пресметуваат според периодот на употреба

$$\mathbf{T_{01} = T_{01h} \cdot B_h \cdot B_m = 0,3 \cdot 908,64 \cdot 13,6 = 3\ 707\ USD\$}$$

VII. ЕКСПЛОАТАЦИОНИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА МАШИНИТЕ ЗА ОСНОВНА ОБРАБОТКА (ПЛУГОВИ)

Основната обработка на земјоделските површини во коишто треба да се реализира одредена производна технологија на одредена култура, кај нас се изведува речиси 90 % со различни видови на корпусни плугови. Тоа е начин на работа кој останал од порано бидејќи внесувањето на разривачи, подривачи или дискови плугови во основната обработка сé уште не е доволно застапено. Таквиот тренд и натаму ќе продолжи, бидејќи менувањето на машините за основна обработка, но и менувањето на навиките е доста бавен процес. Затоа на агрономите во практиката им останува една голема задача, да обрнат големо внимание на основната обработка- работен процес кој е секако многу важен од кој, пак, зависи квалитетот и квантитетот на приносот на едеиница површина. Варијабилните и фиксните трошоци на хектар површина, потрошеното количество на нафта и други елементи.

Основната обработка е многу важна и од самиот факт што во поединечни производни технологии на одредени култури овој работен процес учествува со трошоци од 20 до 50 %. Тоа е податок кој е многу важен и во практиката овој работен процес треба постојано да се анализира сé со цел да се намали овој процент.

Секако дека како појдовна точка или основа е проучување на условите во секое стопанство како што се релјефни, почвени, конфигурација на теренот итн. Таквите услови даваат показатели со кои ќе се направи првиот чекор во однос на агрегатирање, односно усогласувањето на тракторот со плугот. Како прв елемент е агрегатирањето. Во практиката можеби ќе има случај кога ќе дојде состојба на постојан трактор со постојан плуг. Во тој случај, на факторите и елементите кои влијаат на квалитетот и експлоатацијата во работа треба да се посвети големо внимание од аспект на поставување на правилна организација на работа или, пак, на пример, усогласување на факторите во експлоатација (работна брзина, работен зафат, работна длабочина, коефициент на искористување на работното време, правилна регулација, поставување на адекватни ралници итн.)

Вториот случај, во практиката може да се јави доколку има постојан трактор со определена влечна моќ, а треба да се набави плуг. Тоа е веќе поповолна сосотојба, бидејќи на пазарот се наоѓаат голем број различни видови и модели на плугови и врз основа на анализата на секое стопанство и условите за работа, може да си одбере плуг кој е најадекватен и најприкладен за секои услови за работа.

Третиот случај, во експлоатацијата на агрегатот за основна обработка е најповолен, а тоа е состојба кога истовремено треба да се набави плуг и трактор со кој ќе се врши основна обработка. Тоа е препорака и од многу стручни лица во нашата земја и од странство, бидејќи од самиот почеток при составување на агрегатот не само што ќе се изврши правилен избор, туку и подоцна ќе има многу помалку потешкотии во однос на експлоатацијата и квалитетот на работата со таквиот агрегат.

Токму и тенденцијата на денешните фабрики производители во светски размери е насочена кон решавање на оваа проблематика и тие на пазарот нудат многу варијанти на различни видови плугови за различни трактори и различни услови на работа. Треба да се одбере најадекватниот плуг со кој во одделните стопанства ќе се добијат позитивни експлоатациони карактеристики.

Во тој дел, агрономите не смеат да направат грешка, бидејќи плуговите не се купуваат секоја година, тоа е основно средство кое треба да се користи долг период и претставува големо финансиско оптоварување на секое стопанство. Како што се напомена на почетокот, работниот процес основна обработка во производната технологија, учествува со голем процент на трошоци, па изборот на неадекватен плуг може да доведе до ситуација каде што наместо да се намалат трошоците, тие да се зголемат. Тоа е состојба кога ќе се реализира скапа производна технологија, а на стручното лице ќе се даде облежје дека не направил добра анализа и проценка и дека не е доволно стручен.

Во светски размери, при определбата за купување на плуг, многу е важна нивната поделба во основа на конструкцијата, дали да се купи **носен, полуносен или влечен плуг.** Пред сé тоа зависи од условите на работа во секое стопанство, а најголем одлучувачки фактор е конфигурацијата на теренот. Обично во рамничарските терени се препорачува набавка на носени или полуносени плугови, во коишто на агрегатот му даваат голема способност за маневрирање. Доколку теренот е нерамен, тогаш задолжително се набавува полуносен или влечен плуг кој има способност да ги следи (адаптира) сите нерамнини и на целата површина да даде еднаква работна длабочина.

Во текот на примена на плуговите, многу големо внимание треба да се обрати на факторите и елементите кои се составен дел во нивната експлоатација, како на пример производноста, влечниот отпор, должината на парцелата, специфичниот отпор, почвената влага,

заплевеноста, начинот на орање, центарот на тежиште и други), кои понатаму во текстот поединечно ќе се анализираат.

Производноста како фактор во експлоатацијата на плуговите спаѓа во онаа група на фактори кои се најзначајни. Зависи од голем број елементи во текот на експлоатацијата кои се меѓусебно поврзани и коишто секој дава свое влијание, а тое се одразува на овој фактор. Прашањето е само до колкав процент тие елементи во практиката ќе се одразат позитивно или негативно.

За агрономите во практиката е многу важно да ја знаат производителноста на агрегатот, од аспект на планирање за колку денови ќе се изора одредена парцела за да преземат големи активности и организација на работа на наведената парцела да се изора во најоптимални услови за работа.

Како **втор елемент** е познавањето на производноста. Ќе биде појдовна основа да се преземат навремени мерки со коишто ќе се настојува производноста да се зголеми, бидејќи од неа зависи дали орањето ќе се изврши со помали или со поголеми трошоци, или со други зборови кажано, колкав ќе биде потрошокот на машински и човечки работни часа на хектар површина. Како трето важно прашање, производноста треба да се познава заради навремено да се изврши овој агротехнички процес кој за некои култури и производни технологии е од огромно значење и индректно се одразува на квалитетот и квантитетот на приносот на хектар површина.

Постојат неколку начини за одредување на овој фактор, како на пример, со директно мерење на терен (метод за изработено за единица време), со примена на формула во којашто основните податоци ќе се дадат теоретски или, пак, со мерења во различни стопанства.

Методот за определување на производноста, изработена за единица време, е најдобар и најреален којшто често пати се користи при испитувањето, бидејќи во таков случај за одредено време од осум часа колку ќе изработи агрегатот по завршување на работното време се мери изораната површина, односно ширината и должината на парцелата. Во тој случај се добива изораната површина.

Со повторување најмалку трипати, односно три работни денови ќе се добие средна реална вредност за производност на агрегатот во земјоделското стопанство. Ќе се направи многу голема грешка, ако такви мерења не се извршат на терен, туку се добијат информативно од друго стопанство кое се наоѓа во соседство. Без разлика што и во тоа

стопанство може да има ист трактор и ист плуг, но самиот факт што таму се наоѓа друг почвен тип со друг механички состав, тие податоци може да се користат ориентационо. Како наједноставен пример може да се земе тракторот од 100 KW агрегатиран со четирибразден плуг, во услови на Скопско и во услови на Кумановско. Иако раздалеченоста е на околу 30 километри, во однос на експлоатационите карактеристики, се добиваат многу различни податоци, а како основа е почвениот тип.

Вториот и третиот начин на определување на производноста се врши според формулата:

$$\mathbf{M = 0{,}1 \cdot Z \cdot V \cdot k = ha / h}$$

Каде што **0,1** е општ коефициент

Z -работен зафат во метри

V -работна брзина km/h

k -коефициент на искористување на работното време

Брзината, работниот зафат и коефициентот на искористување на работното време, се најосновни елементи кои имаат влијание за определување на производноста. Со наведената формула во практиката може да се определи производноста во случај ако трите главни елементи се земат од проспектниот материјал, и ако се заменат ќе се добиете т.н. теоретска производност. Во тој случај добиената вредност ќе биде само произволна, бидејќи податоците во проспектниот материјал имаат информативно пропаганден материјал, а што е најважно фабриката која ги дала ги посочила со некои мерења, во услови на работа од некоја странска земја. Затоа, теоретската производност не постои можност да биде реална и за други стопанства.

Оваа формула може да се искористи и со неа да се добие точна производност, само ако трите фактори се измерат лично во услови на даденото стопанство со сопствен агрегат. Такви мерења треба да се направат најмалку три пати или повеќе пати при што средната вредност од мерењата поединечно за секој елемент, ќе биде точна, а секако и крајниот резултат.

При тоа да не се заборави да се забележат и останатите услови за работа како што се почвената влага, заплевеноста оддалеченоста на парцелата од стопанскиот двор, вкупниот работен отпор,

специфичниот работен отпор, умешноста на трактористот, состојбата на ралниците итн.

Табела 30.- *Испитувања на трактор од 100 KW со четирибразден плуг*

Работна брзина km / h	3,8
Длабочина - cm	34
Коефициент на корисно дејство	0,75
Производност ha / час	0,36
Потрошена нафта -l / ha	24
Влага на почвата - %	35
Коефициент наспецифичен отпор N / cm^3	5,8

Пример: ***Да се определи производноста на агрегат за основна обработка составен од трактор со влечна моќ од 100 KW и четирибразден полуносен плуг, ако работната брзина просечно изнесува 3,8 km/час, работниот зафат 125 cm, а коефициент на искористување на работното време 0,75. Во текот на денот работи 10 часа.***

Со замена на добиените податоци во формулата се добива:

M = 0,1 · 1,25 · 3,8 · 0,75 = 0,36 ha/час · 10 =
=3,6 ha/ден (10 часа)

Кои се најосновните фактори кои влијаат на производноста во текот на експлоатацијата на плуговите? Голем е бројот и факторите како и елементи коишто можат во практиката да се јават и да влијаат позитивно или негативно врз намалување или зголемување на производноста, што за секое земјоделско стопанство си има одредени специфичности.

Како најосновен елемент е оддалеченоста на стопанскиот двор до парцелата и патната мрежа до самата парцела. Бидејќи понатаму ќе се задржеме на калкулациите и трошоците при експлоатација на земјоделските машини, па овде би напоменале само од моментот на палењето на трактерот, кога почнува неговиот работен час (ден), а со тоа и самите трошоци. Доколку парцелата е подалеку, а патната мрежа е лоша, тоа значи дека агрегатот губи доста време во пат, а со тоа директно му се смалува можноста за зголемување на ефективното работно време, а коешто директно влијае на зголемување на трошоците на хектар површина, бидејќи му се нарушува соодносот на бруто и ефективно работно време во текот на работниот ден.

Затоа, агрономите во практиката, на патната мрежа во своите стопанства, треба да посветат посебно внимание, таа редовно да се одржува за да се зголеми мобилноста на агрегатот, за во текот на денот да му остане поголем број часови ефективна работа, но со средување на патната мрежа сигурно дека ќе се намалат и дефектите на машините кои честопати се јавуваат заради нејзино нередовно одржување.

Поединечни пречки на парцелите кои се јавуваат допринесуваат за попречување на движењето на агрегатот,

Како на пример: неправилно ископани канали, дел од дрвја, пречки од електрични столбови или неадекватна должина на парцелата.

Тоа се пречки коишто и кај помалите категории на трактори со кои полесно се манипулира, пречат, а пак за тешките трактори во многу се отежнува нивната манипулација. Значајно е да се истакне дека за категоријата средни и тешки трактори, должината на парцелата треба да е најмалку од 800 метри, се со цел во текот на работата да се има помалку завртувања, бидејќи тоа време не спаѓа во делот на ефективно работно време.

Овој значаен фактор е многу важен за агрономите при парцелизација на земјоделското земјиште во случаи кога се врши уредување или, пак, освојување на нови земјоделски површини.

Во зависност од типот на плугот, ќе произлезе и начинот на орање, а тоа е дали ќе се ора на **слог** или на **разор**. И при едниот и при другиот начин се јавуваат **празни одови** коишто се резултат на свртување на тракторот од една во друга бразда. Во практиката максимумот е околу 100 метри растојание при што наново се зафаќа на парцелата нов слог или нов разор. Ако се додаде поголемо растојание од една до друга бразда за излез или за влез на слогот или на разорот, тогаш на хромографското снимање ќе се увиди дека голем дел од времето агрегатот го губи при завртување. Ако се направи, пак, анализа за времето изгубено при свртување, за потрошената нафта, машински и човечки работни часа и вкупните трошоци кои ќе произлезат од тој начин на обработка , ќе се увиди дека процентот што ќе произлезе во сите овие елементи негативно ќе влијае врз експлоатационите карактеристики на агрегатот за орање. Од тука ќе се наметне само по себе прашањето: "*Применатa на плуговите обрнувачи може таквите проценти да ги минимизираат, и тоа една мерка со којашто во практиката, во многу ќе се зголеми*

ефективното работно време, а со тоа и производноста како фактор при експлоатацијата!?"

Секако дека **работниот зафат** е еден од главните фактори кои влијаат на производноста на агрегатот. Секој агроном и тракторист, настојува плугот да има поголем работен зафат. Неговата регулација, во текот на работата е многу едноставна и брзо се врши и кај носените и кај влечените преку командните рачки на хидрауличниот автомат, или преку хидрауличниот повратен цилиндар, зависно од типот на плугот што најчест е случајот кај влечните плугови.

Во секој случај, поголем работен зафат дава поголема производност. Но, тука се поставува прашањето: "*Поголемиот работен зафат, кој најчесто се остварува со поместување на корпусите во лево, во однос на насоката на движење, пропорционално доприносува за зголемување на работниот отпор. Дали вашиот трактор ќе може да го совлада тој отпор.*"*?!* Дали во пракса ќе има случаи , како резултат на вкупниот работен отпор кој произлегува од работата на плугот, за да се добие поголема производност, како резлутат на поголем работен зафат, ќе се намали работната длабочина?

Тоа е честа појава во нашите земјоделски стопанства во случаи кога нормативите не се правилно поставени, не се правилно регулирани или, пак, се злоупотребуваат од страна на агрономот раководител. Тоа е појава којашто на трактористот му е јасна, бидејќи тој денес мора да ја оствари предвидената производност при обработка, за да добие полна дневница, но се поставува прашањето: "не на штета на работната длабочина, со којашто многу брзо и вешто тој може да ја намали. Но при зголемување на работниот зафат, на штета на работната длабочина, ќе се јави проблем во практиката, во производната технологија на одредена култура, бидејќи секоја култура и секоја производна технологија си бара и почнува со длабочината при основната обработка.

Во овој случај може да се дојде до ситуација на **двојна штета,** едниот случај е што со пуштање на агрегатот во работа, се прават и фиксни и варијабилни трошоци и привидно се реализирал планот, а втората работа е кога неадекватната работна длабочина при основната обработка подоцна ќе даде негативни резултати врз квалитетот и квантитетот на приносот врз хектар површина.

Затоа, секое менување на работниот зафат, треба да се усогласи со предвидената работна длабочина, и тоа со усогласување на двете сили (силата на трактерот и силата на плугот).

Исто така важен елемент е **брзината на движење** којашто појава е исто така важна и директно од неа зависи производноста на агрегатот за одреден временски период. Но, брзината на движење директно се одразува и на квалитетот на основната обработка, бидејќи поголема работна брзина дава поквалитетна обработка. Во денешно време, од аспект на самиот агрегат, работната брзина не е проблем да се адаптира во согласност со почвените услови и моменталните услови на работа, бидејќи трактерите имаат голем број степени на пренос кои на ракувачот му даваат можност да го избере најадекватниот спрема условите на работа. Од брзината на движење, како прв елемент зависи усогласувањето на влечната сила и отпорот што се создава од приклучната машина, бидејќи поголемата работна брзина создава поголем отпор.

Кои се тие фактори што влијаат на работната брзина, а која директно се одразува на производноста на агрегатот? Секако дека тоа е правилното регулирање на плугот, состојбата на ралниците, механичкиот состав на почвата, заплевеноста на почвата, влажност на почвата. Сите тие со одреден процент допринесуваат на меѓусебното заемно дејство на работниот отпор и работната брзина.

Во текот на основната обработка, целта е да се постигне поголема работна брзина и покрај тоа знаејќи ги претходно наведените елементи кои влијаат на овој фактор, но честопати во практиката знаејќи ја улогата на овој фактор во производноста, трактеристите со желба, за побрзо, но и надминување на предвидената дневна норма, употребуваат повисок степен на пренос, со максимална туража на трактерот која често пати не доведува до ситуација на оштетување на работните делови на плугот. Тоа е веќе знак или за нестручност од страна на трактеристот, или несовесно работење или, пак, недобро поставен норматив. И во трите наведени случаи тоа е голема грешка на агрономот.

Нареден фактор во производноста е **коефициентот на искористување на работното време** кој теоретски се движи од **0,75** до **0,90.** Или, едноставно кажано во текот на работниот ден од 75 до 90 % да се работи активно. Кои се тие елементи кои влијаат на овој фактор, за негово намалување или зголемување? Секако дека дел од нив

споменавме до сега, а кои најмногу зависат од правилно поставената организација на работа.

Овој коефициент, за различни земјоделски стопанства има различни вредности. За да се добие во одредено стопанство, неопходно е да се изврши хронографија на работниот ден сé со цел да се увиди структурата на работното време, па тогаш со анализа на сите елементи кои влијаат на овој фактор може да се подобри коефициентот. Посебно треба да се обрне внимание на веќе досега споменатото време потребно за одење и враќање до парцелата, за завртување, за пауза, времето што следува, за ручек, нормативот итн.

Понекогаш, што ретко се случува, на овој коефициент многу негативно влијаат ситните дефекти на машината кои доведуваат до застој во работата, а многу го намалуваат овој коефициент.

Во секој случај и овие елементи кои се наведени и другите кои не се наведени, агрономот треба да ги има предвид со постојан надзор врз работата и со постојана анализа. Само на тој начин тој може да увиди каде може да влијае поединечно, каде направил пропусти и така да ги подобри експлоатационите карактеристики на својот агрегат.

Како важен фактор при основната обработка е **отпорот**. Тој се јавува постојано, тој е неизбежен фактор кој произлегува од работата на приклучната машина, како резултат на спротивна насока и правец на движење во однос на оној што го има тракторот. Тој е најдобро објаснет преку Њутновиот закон, чии сооднос е:

$$\vec{F} = -\vec{F}$$

Њутновиот закон при факторот отпор, во експлоатација на агрегатите, претставува основна дефиниција, бидејќи од него зависат сите досегашни фактори и елементи за коишто во другите поглавја ќе се задржиме со подетални анализи. За да се остварат поставените цели, во однос на експлоатација и квалитет во работата на агрегатот за основна обработка, мора добро да се познаваат двата вида сили кои произлегуваат од Њутновиот закон. Силата на тракторот и неговите експлоатациони карактеристики кои беа анализирани во претходното поглавје и не се толку битни, бидејќи тие се добиваат со набавката на погонската машина, преку техничите податоци што ги дава фабриката производител. Проблемот е во определувањето на отпорот кој се јавува

во текот на работата и којшто влијае со голем број елементи за негово намалување или, пак, зголемување.

Во практиката е неопходно да се знае овој фактор, а сé со една цел за да се изврши усогласување на двете сили, коишто во различни услови на работа се секогаш променливи. Најчесто тоа се врши со изборот на степен на пренос којшто за исти трактор во различни услови во одделни стопанства може да се заменат, бидејќи со тоа ќе се добие поголема или помала работна брзина која е адекватна за да го совлада отпорот, а потоа и директно да се одрази на производноста на агрегат и сите елементи кои следуваат последователно.

Мерењето на работниот отпор најбрзо, наједноставно и најточно се врши на терен со помош на инструменти чија грешка на отстапувања од реалната вредност е сосема мала. Доколку не се располага со такви инструменти, тогаш се употребува следнава формула:

$$\mathbf{F = d \cdot Š \cdot k = N}$$

каде што, **d** е работна длабочина во сантиметри, **Š** е работен зафат во сантиметри, а **k** е коефициент на специфичниот отпор **N/cm²**, кој за различни почвени типови има различни вредности (теоретски):

- ***Лесни почвени типови 1-3 N/cm²***
- ***Средни почвени типови 3-5 N/cm²***
- ***Тешки почвени типови 5-7 N/cm²***
- ***Многу тешки почвени типови 7-9 N/cm²***
- ***Риголување над 9,71***

На пр., да се определи вкупниот работен отпор на агрегат за основна обработка со трактор, со влечна моќ од 100 KW со четирибразден плуг кој има просечна работна длабочина од 34 cm, работен зафат од 125 cm, а коефициент на специфичниот отпор е 5,8.

Со замена во формулата се добива:

$$\mathbf{F = 34 \cdot 125 \cdot 5{,}8 = 25\,375\ N \text{ или } 25{,}4\ KN}$$

Определувањето на работната длабочина и работниот зафат се врши директно на терен со методолошки мерења, со поголем број

повторувања, сé со цел да се добие реална средна вредност. Определувањето на коефициентот на специфичниот отпор може да се врши теоретски, но таквите податоци честопати и не се валидни, бидејќи нема да дадат адекватна слика за реалната состојба која е непоходна. Најдобар начин на определување е со примена на педолошка метода со директно земање почвени проби од терен, при што истовремено може да се одреди и овој коефициент и механичкиот состав на почвата.

Такви испитувања е пожелно да се врши на секоја трета година во рамките на секое стопанство и тоа на различни парцели, за да се согледа одоколу разликата во специфичниот отпор кој се јавува при обработката при различна влажност. Доколку не се вршат педолошки анализи, одредувањето на специфичниот отпор може да се изврши и со помош на формула, односно истата формула само со математички преместување на нејзините вредности:

$$\mathbf{K_0 = \frac{F}{a} \cdot b = N/cm^2}$$

Влијание врз работниот отпор има и поради начинот на прикопчување на плугот за тракторот. Тој претставува како основа за зголемување или намалување на отпорот, но и за квалитетот на орањето. Правилниот начин и правилната регулација, допринесува отпорот да се намали или честопати стручно се користи терминот определување на центарот на тежиште на плугот којшто претставува замислена линија на плугот којшто го дели на два еднакви дела на лев на и на десен. Наполно е еднакво како и кај центарот на тежиште на тракторот којшто и тој има замислена линија, па во експлоатацијата при агрегатирање многу е важно да се поклопат двете замислени линии т.н. центар на тежиште на тракторот и на плугот. И во тој случај ќе се добие најправилна регулација**.**

Оваа појава на трактористот во практиката е многу добро позната бидејќи ако не му е регулирана т.н линија, центар на тежиште, тогаш тракторот ќе оди или на лева или на десна страна, а трактористот ќе биде принуден воланот да го држи цврсто, како би го одржал правецот на движењето. Таквото поседување трактористите го вршат уште на првата бразда преку рачките од хидрауличниот автомат, или, пак, кај влечните плугови преку хидрауличните повратни цилиндри со што работните тела ги поместуваат на лево или на десно. Често пати во текот на работата, до моментот додека не утврдат дека тракторот нема да бега на лева или на десна страна, тие извршиле

поклопување на замислените линии од трактерот и од плугот и е постигната основната регулација, односно е регулиран центарот на тежиштето.

Инаку центарот на тежиште може да се определи и на друг начин. Ако се постави плугот на рамна површина, и доколку е двокорпусен, замислената линија ќе мине на средината на растојанието определено од врвот на првиот до врвот на вториот ралник. Ако е трикорпусен, таа линија ќе мине во средината помеѓу ралникот на вториот корпус итн.

Доколку сакаме тоа теоретски да се одреди, тоа може да се стори со мерење и со користење на формулата:

$$\mathbf{U} = \left[\frac{\check{\mathbf{S}}(\mathbf{n}-\mathbf{1})+\mathbf{10}}{\mathbf{2}} \right] = \mathbf{cm}$$

Каде што **š** е работен зафат на еден корпус во сантиметри, а **n** е бројка корпус .

Пример: *Да се определи центарот на тежиште на четирибразден носен тракторски плуг со работен зафат од 125 cm, работна длабочина 34 cm, работна брзина 3,8 km/h и производност од 0,36 ha/h.*

Со замена во горната формула добиваме:

$$\mathbf{U} = \left[\frac{\mathbf{31{,}2}(\mathbf{4}-\mathbf{1})+\mathbf{10}}{\mathbf{2}} \right] = \mathbf{51{,}5cm}$$

Тоа значи кај четирибраздниот плуг, доколку се измери растојанието од врвот на првиот ралник до задната точка на задниот дел на четвртиот ралник, тогаш точката на центарот на тежиште на плугот ќе биде точно на средината на 51,5 cm.

На вкупниот работен отпор, големо влијание има и триењето кое се јавува на плужните работни делови со земјата. Најголемо влијание има видот и острината на ралниците кои вршат хоризонтално сечење на почвениот пласт и ножот кој врши вертикално сечење на почвениот пласт. Триењето се јавува како резултат на работните делови на корпусите и почвата.

Работните делови на плугот имаат големо влијание врз вкупниот отпор при што од голем број испитувања кај нас и во странство, на различни почвени типови и во различни услови на работа, е забележано дека ако ралниците не се остри или адекватни, триењето може да се зголеми од 10 до 40 % што директно влијае на зголемување на работниот отпор во истите граници, па ако анализираме последователно со тоа ќе се зголеми работниот отпор што претходно увидовме дека директно влијае на намалување на работната брзина која што пак директно влијае на производноста на агрегатот, а која има директно влијание врз зголемувањето на вкупните трошоци од овој работен процес и на квалитетот на работата.

Вториот елемент, механичкиот состав на почвата кој е различен во различни услови на работа, но е и различен и зависен од моменталната влажност на почвата.

И за двата фактора, поопширно ќе се задржиме во наредните поглавја.

Важен елемент кој влијае на отпорот е и **заплевеноста** на површината, количиеството и видот на плевелите во многу придонесуваат врз зголемување и намалување на отпорот, бидејќи како основа претставува фактот што на заплевена површина влажноста на почвата е секогаш помала, нејзината структура е поразлична во однос на онаа почва каде што нема плевели. Па, и ако се земе предвид фактот што на таква површина процентот на лизгање на погонските тркала ќе се зголеми, тоа значи дека при заплевените површини вкупниот работен отпор се зголемува и настанува нарушување во основните експлоатациони карактеристики на агрегатот.

Затоа е препорачливо основната обработка, агрономот да ја темпира во оптимални услови со анализа на сите овие елементи, сé со цел да се подобрат експлоатационите карактеристики, квалитетот на работа, а со тоа ќе се добие намалување на потрошувачката на гориво и вкупните трошоци во текот на работата.

Анализирајќи ги сите елементи кои влијаат на вкупниот работен отпор и сите останати фактори и елементи кои непосредно и посредно влијаат при агрегатирањето во овој работен процес, а сé со цел да се задоволат експлоатационите карактеристики на агрегатот и квалитетот на работа, а при тоа на оптимално ниво да бидат сите фактори и елементи, најважно е да се изврши усогласување помеѓу влечната сила на трактерот и силата (отпорот) кој ја создава

приклучната машина. Доколку тоа не се врши со мерење на терен со помошни инструменти, може да се примени следнава формула при којашто треба да се знае работната брзина и работниот отпор, а треба да се определи влечната моќ на трактерот.

$$\mathbf{F = \frac{P \cdot V}{1000} = KW}$$

Каде што **P** е вкупен работен отпор во њутни, а **V** е работна брзина на агрегатот m/sec.

Пример: *Да се определи потребната влечна моќ на четирибраздниот плуг со работен зафат од 125 cm, работна длабочина од 34 cm, работна брзина од 4 km/h, кој во текот работата создава отпор од 28 750 N.*

Со замена во дадената формула ќе се добие:

$$\mathbf{F = \frac{28750 \cdot 1{,}1}{1000} = 32KW}$$

Тоа значи, на отпорот кој се создава при работа со плугот за совладување на потребната влечна моќ на трактерот треба да изнесува 32 KW. Но, во текот на работа знаејќи дека коефициентот на корисното дејство на трактерот не може да биде 100 %, односно 1 и којшто коефициент се движи од 0,50 до 0,70 тогаш треба да се изврши пресметка со реалната влечна моќ за совладување на отпорот:

$$\mathbf{P_{pot} = \frac{P_{otp}}{\eta_{trak}} = KW}$$

Земајќи го во обзир во нашиот пример коефициентот на корисното дејство на трактерот да биде 0,60, па со замена во формулата ќе добиеме:

$$\mathbf{P_{pot} = \frac{32}{0{,}60} = 53{,}33KW}$$

Па сега ако се постави конечната формула таа ќе изнесува:

$$\mathbf{P_{pot} = \left[\left(\frac{F \cdot V}{1000}\right) + 7{,}36kw\right] + 15\%}$$

При тоа **7,36 KW** се додаваат за подвижување на масата на трактерот , а 15% за совладување на микрорелјефот и останатите елементи кои се јавуваат во експлоатацијата на трактерот коишто патем беа опишани во претходните поглавја. Па, со замена во формулата ќе го добиеме следниов резултат:

$$\mathbf{F = [53,33 + 7,36] + 15\ \%}$$

$$\mathbf{F = 60,93 + 9,13 = 70,06\ Kw}$$

Тоа значи дека со комплетирање на нашиот пример при што е употребен четирибразден плуг, при работен отпор од 28, 750 N потребната **влечна моќ на трактерот** треба да изнесува **70,06 KW**. Тоа е потребна влечна моќ при којашто ќе се совлада вкупниот работен отпор и сите губитоци кои се јавуваат во текот на работа со трактерот, а при тоа да се остварат добри експлоатациони карактеристики и квалитет во работата.

Знаејќи ја дадената равенка, а со нејзина измена во случаи кога се знае вкупниот отпор на приклучната машина, а треба да се определи потребната влечна моќ на трактерот, дадената равенка ќе го има следниов облик:

$$\mathbf{F = \frac{1000 \cdot P_{pot}}{V} = N}$$

На агрономите во практиката, со примена на овие релации, многу ќе им се олесни агрегатирањето на трактерот со плугот кога ќе бидат во состојба да знаат само еден од основните фактори или влечната моќ или работниот отпор, а при тоа секогаш да се има предвид и коефициентот на корисно дејство на плугот кој претставува однос во која мера влечната сила и извршената работа се потрошени за извршување на овој работен процес за подобрување на експлоатационите карактеристики при одреден квалитет на работа.

VII. 1 Ралници - како фактор во текот на експлоатацијата на плуговите

Од голем број испитувања кај нас и во странство, констатирано е дека ралниците имаат значајна улога во текот на експлоатацијата на плуговите, бидејќи од самите ралници зависи хоризонталното сечење

на почвата. Така, од овие испитувања е заклучено дека ралниците можат да го зголемат или намалат отпорот од 10% до 25%, во зависност од тоа дали се тие остри или истапени. Во практиката често пати по навика, кога ќе се забележи дека сечивото не е остро, тоа треба да се вади и да се клепа. Клепањето оди во механичките работилници со обичен чекан, со тоа се врши заоструване на предниот дел на ралникот. Исто така кај европскиот вид на ралници, во трапезоидниот дел што се наоѓа во предниот дел на ралникот од опачината, се врши надокнадување на обликот на ралникот зависно од тоа колку е тој изабен.

Клепањето на ралниците се врши во обични механичарски работилници, без некое регулирање на температурата, без некои претходни мерења за тоа колку е ралникот изабен и колку треба да се надокнади. Обично тоа кај нас го прават мајстори-механичари кои се наречени клепачи. Клепањето во практиката може да се случи еднаш или двапати, во зависност од тоа колку е изабен ралникот, а изабувањето на ралникот е појава којашто во експлоатацијата при основна обработка на плуговите, зависи од материјалот од којшто е изработен ралникот (дали е квалитетен или неквалитетен материјалот), дали е ралникот термички обработен, а исто така зависи дали при термичката обработка, на ралникот се формирани прв слој и трет слој, коишто се исти, и среден слој којшто е помек слој. Доколку во текот на основната обработка со различни видови машини се констатира дека ралникот е изабен или истапен, подобро би било да се замени ралникот и да се внимава во текот на експлоатацијата постојано да се земаат оригинални ралници. Обично во практиката по навика се земаат ралници коишто се поевтини на пазарот.

Земањето на поевтин ралник не значи квалитетна обработка, бидејќи поевтиниот ралник може да трае два часа, три часа, може да трае и еден ден, со тоа што може брзо да се деформира и свитка, брзо да се изаби итн. Затоа, не треба да се штедат во овој случај финансиски средства ако се сака да се има поквалитетна обработка. Кај нас често пати на пример, ралникот на плугот риголер беше т.н. резервен ралник ставен на самиот плуг. Тоа беше појава којашто од стручен аспект воопшто не се оправдува, затоа што тука се земени два стари ралника и на средината се заварени и на обична бруска е направена острина на ралникот, а дупките се направени на обична бор-машина. Таквиот ралник не може да даде квалитет во работата, тој може само да создаде компликации во текот на орањето и кај добрите трактористи или агрономи, создава многу нервози при работата затоа што тука не постои квалитетна и правилна работа. Кога се ора со таков ралник на

каков било почвен тип, не можат да се постигнат резултати. Тоа може 20-25% да го зголеми отпорот на **риголување** или, пак, нема да може да се намали отпорот на риголување.

Ако, пак, од друга страна, се анализира неговиот зафат од аспект на квалитет на орање и брзината на движење, ќе се констатира дека ваквиот начин на работа не е воопшто исплатлив. Затоа, набавката на ралници треба да се врши плански и навремено, односно ако се планира да се изработи со основна обработка и со кои било машини, треба навреме да се планира набавката на ралниците и постојано да се земаат нови и оригинални ралници од самата фабрика. Суштината во овој случај е доста едноставна, ако отпорот во овој случај е зголемен 20%, дали работната брзина ќе се намали 20%? Секако дека ќе се намали, и ако се сетиме на формулата, ќе се види дека намалувањето на производноста за 20% значи дека се троши 20% машински и човечки работни часа на хектар површина.

Ако, пак, од друга страна се изврши калкулативна пресметка, колкави се трошоците од еден работен час во текот на орањето, ќе се види дека се работи за голема сума на пари, којшто за тие 20% смалена работна брзина и производност, чинат многу повеќе, не земајќи ги предвид потрошувачката на нафта и сите режиски трошоци коишто се неизбежни во секоја работна единица. Затоа, на овој проблем за ралниците треба да се посвети многу внимание и не треба да се дозволи во практиката да дојде до работа со стари, прирачно направени или неадекватни ралници. Ако се анализира прашањето за неадекватни ралници, кои ги има доста во Македонија, бидејќи се прават од нашата метална индустрија, се доаѓа до заклучокот дека тие се најчесто кај нас правени од сечени флахови кои се издупчени и наострени, без термичка обработка. Тука се заборава основното правило кое вели: дека се што влегува во земја треба да е термички обработено. Така, тој начин на изработка на ралници кој чини евтино, ако се најде на пазарот со половина намалена цена, многу лесно може да го залаже купувачот да го купи, а потоа тој купувач со понатамошната работа може само да ја искомплицира работата.

Често пати при вадењето и ставањето на ралниците се губи многу време (половина час, 45 минути), а губењето време влегува во вкупните трошоци. Во текот на експлоатацијата, неквалитетниот ралник можно е да се свитка двапати, па тој ќе мора двапати и да се смени. Или, пак, ако не е погодена термичката обработка, тогаш ралникот пука, се распаѓа на неколку делови и тој ралник повторно мора да биде заменет. Тоа создава застој во работата, а во

калкулациите за дневната работа на агрегатот чини многу, а исто така таквиот застој, во планираната постапка за орање или разривање нема да се оствари, бидејќи во земјоделството има сезонски работи кои се планирани затоа што зависат од временските услови, зависат од ангажираноста на трактерот во други работни процеси. Затоа, треба да се посвети големо внимание на ралниците од аспект што ако се земе нов плуг задолжително мора да се обезбедат и нови ралници од фабриката којашто го произвела тој плуг. Во тој случај ќе може да се има квалитетна обработка, поголема работна брзина, поголема продуктивност и помалку проблеми во текот на работата.

VII.2 Квалитет на работа

Независно од тоа дали ќе се врши орање, разривање или подривање или, пак, ќе се извршува работен процес врз база на длабока обработка, целта на секој агроном, а особено на агрономот-механизатор е да добие квалитет во работата. За да се исполни таа цел, влијание имаат многу фактори. Тие фактори мора добро да се анализираат: погонската машина, приклучната машина, самиот тракторист, регулацијата на приклучната машина, агрегатот (во зависност од тоа дали е агрегатот за таа конфигурација на терен, за тој почвен тип, за тој механички состав на почвата, за таа површина која што е повеќе или помалку заплевена), влажноста и видот на почвата, преткултурата итн. Тоа се факторите кои треба да бидат анализирани, па така, анализирајќи ги и познавајќи го стопанството и условите, ќе се дојде до сознание кои најнеопходни мерки треба да се преземат за да се постигне квалитет во работата.

Во текот на работата се врши големо ангажирање на луѓе и на погонски и приклучни машини, а на крајот кога ќе се направат калкулациите, ќе се дојде до сознание дека основната обработка во производната технологија на одредени култури учествува со најголем процент на пари. Трошоците се прават во секој случај, калкулациите на хектар површина се секако присутни, па кога веќе се ангажираат голем број луѓе и машини, многу е важно да се постигне една цел, елемент во експлоатацијата којшто го нарекуваме, квалитетна работа. **Кои се условите кои треба да се исполнат за да се има квалитет во работата?**

Секако дека треба да се изврши добро усогласување на погонската и приклучната машина. Не може да се добие квалитетна работа, ако на пример, има погонска машина којашто е приклучена за неадекватен трактор, односно тука треба да се присетиме на Њутновиот закон, ако не се изврши усогласување на акцијата и

реакцијата. Тоа е најосновниот елемент или во практиката тоа се нарекува избирање на најадекватен трактор за приклучната машина. Агрономите во практиката овој проблем треба да го имаат предвид. *Постојат три варијанти: првата варијанта е обезбедување на погонска и приклучна машина адекватна една со друга.* Тоа е случај којшто често се среќава во практиката, кога заедно се купува и трактор и приклучна машина, па во таков случај, може да се изврши усогласување.

Вториот случај е кога веќе погонската машина е купена, а треба да се земе приклучна машина. Во тој случај треба да се има предвид адекватноста на машината со самиот трактор. Третиот случај е кога се има приклучна машина, а треба да се земе погонска машина. И тука треба да се изврши усогласување меѓу двете машини.

Може да се земе како пример: каде што landinite од 120 KW не може да ги задоволи со работа дисковите култиватори, односно дисковите култиватори коишто биле испорачани заедно со тракторите. Тоа го направил работник којшто малку се разбирал од механизација, бидејќи не може да се купи трактор од 120 KW, а дисков култиватор кој не е адекватен за тракторот од 160 KW. Во тој случај тракторот секако дека ќе го влече дисковиот култиватор, меѓутоа се поставува како прашање квалитетот на работата што ќе се добие во тој случај ако дисковиот култиватор работи на 7 cm., односно работи поплитко отколку што е потребно, бидејќи ако работи подлабоко, ќе создава поголем отпор, а не е на располагање влечна сила којашто може да го совлада тој отпор.

Истото се работи и кај машините за дополнителна обработка. Затоа, ако се сака да се постигне квалитет во работата, треба да се употреби и искористи стручниот дел и употребувајќи го него, да се направи избор уште од самиот почеток. Квалитетот на работа кај машините за основна обработка, се цени поединечно и се анализира на тој начин-поединечно кај плуговите, а поединечно кај **разривачите и подривачите.** Секако дека кај плуговите земјата се превртува, и подобро е таа што повеќе да се преврти. Така, се добива 60, 65, 70% порозност, која навистина задоволува, и тоа е елемент којшто покажува дека има квалитетна работа.

Второто прашање кое се поставува околу основната обработка со плугови, без разлика дали се **риголери** или се плугови за основна длабока обработка во полјоделството, колку проценти од таа почвена структура се јавува во грутки, бидејќи понатаму следува втората операција наречена култивирање. Цел на култивирањето е да се уситни

таа земја и да биде подготвена за садење, расадување или сеидба, во зависност од тоа за што се планира таа парцела.

Како еден од важните елементи за квалитетната работа е и **влагата**. Агрономите овој елемент треба добро да го следат во своето стопанство, а најдобар квалитет се постигнува во фазата кога почвата има најоптимална влага. Во тој случај, квалитетот ќе биде добар и ќе има помал отпор, па при поголемата работна брзина ќе се даде и подобар квалитет. Секако дека и работната брзина претставува важен елемент за квалитетна работа. Основното правило е - поголема работна брзина, подобар квалитет во работата. Меѓутоа, секогаш поголемата работна брзина, создава и поголем отпор. Тоа се соодноси коишто секогаш се јавуваат кај машините за основна и за дополнителна обработка. Секој агроном во текот на експлоатацијата сака да постигне што поголема работна брзина.

Тоа е факт, бидејќи работната брзина дава подобар квалитет. Работната брзина врши добро отфрлање на почвениот пласт кај корпусните плугови. Со самото отфрлање, доаѓа до лепење на браздите, на профилите, кои се помалку изразени, помалку длабоки, помалку широки, и кога ќе се погледне парцелата, таа е добро изорана и добро иситнета. Работната брзина може да се зголеми, но зависи од тоа каков е влечниот биланс на трактерот.

Се поставува прашање, дали може трактерот да го совлада отпорот при поголема брзина во однос на оној отпор што го создава приклучната машина? Тоа може да се оствари, ако се располага со појак трактор, а во спротивно, со помал трактор треба постојано да се внимава на усогласување на влечната моќ на трактерот со влечниот отпор на приклучната машина.

Многу е важно да се анализираат добро двата фактора-квалитетот на работа и длабочината на работа. Секако дека во одредена производна технологија, без разлика дали се работи за житарки, индустриски култури или градинарски култури, агрономот треба да знае точно колку треба да биде работната длабочина. Ако се сака да се постигне квалитет во орањето, може на пример, да се изора на 15 cm длабочина и во тој случај плевелите ќе бидат доста уништени. Почвата нема многу да се згрутчи, затоа што не е длабоко обработена, бидејќи одозгора постојано има околу (10-15 cm.) и присутен е ровкав слој. Меѓутоа, не треба да се дозволи да се добие квалитет, а да се изгуби работната длабочина. Двата фактори мора да се соединат, а тоа се врши на начин со којшто треба да се знае колкава основна обработка бара планираната парцела којашто треба да биде засадена со

одредена култура. Во практиката, постои еден индикатор којшто може да биде забележан од голема далечина, на пример од 500 метри. На пример, ако се земе една иста парцела, орана во ист ден, под исти услови, меѓутоа орана под 20 cm и орана под 33 cm, ќе се види дека кај житарките во пролетниот период, во нивниот развој, има огромна разлика-разлики во прирастот, во развојните фази, разликата се јавува и во бојата на зелената маса. Агрономите обично сметаат дека 20 cm. длабоко орање-дава 2 тона, 30 cm. длабоко орање даваат 3 тона итн. Затоа, во практиката, не треба да се ризикува факторот длабочина за факторот квалитетна работа, туку треба да се соединат двата фактора кои ќе дадат добри експлоатациони карактеристики на самиот агрегат.

Дали парцелата е добро изорана или не, се гледа и визуелно. Често пати кога се оди на терен, при научни испитувања, се врши визуелен поглед. Тој се насочува најчесто кон самите профили-дали профилите се добро залепени или не, односно каков е нивниот израз, големината и длабочината на профилите. На пример, при една посета на Велес, можеше да се забележи дека при риголување таму беа присутни неверојатно изразени профили, но и неверојатно неизедначени профили, од бразда до бразда, профилите беа доста различни.

Изразот на тие профили беше последица од неадекватниот ралник, бидејќи плугот наместо ралник имаше некоја пресечена плоча, со малку наострена бруска и издупчени дупки. Со таков ралник не може да се врши квалитетно хоризонтално сечење на почвата. Ако се анализира квалитетот на обработка од аспект на ножот, можеше да се види дека е тој изабен околу 20-тина cm, и не допираше 3 cm над врвот на ралникот, па таквиот нож не вршеше вертикално сечење на почвата.

Последицата од сето тоа е неквалитет во сечењето на почвениот пласт од ралникот и неквалитет во сечењето на почвениот пласт од страна на ножот.

И нормално, отпорот е доста голем. Лошото сечење на почвениот пласт и малата работна брзина допринесе непостигнување на минимум 60 cm за риголување. Исто така земјата беше многу изгрутчена, што не е голем проблем, бидејќи во периодот од октомври до периодот на садење- февруари, тие грутки ќе се иситнат и нема да пречат. Меѓутоа, сепак длабочината останува како голем проблем. Тие 60 cm длабочина не беа постигнати. Како може да се сади садницата на таа површина, кога во долните почвени слоеви исто така имаше појава на грутки, кои потешко се ситнат? Според тоа, при основната

обработка, треба многу да се внимава при спојување на сите фактори и елементи, бидејќи и најситните елементи, како што е почвената влага, може да допринесе за неквалитетно орање, без разлика на тоа што сите останати услови се исполнети.

Во текот на работата и експлоатацијата се користат различни методи за определување на иситнување на почвата. Кај нас се користат обични сита со отвор од најмалку 2 mm до 6 cm. Ако сакаме да провериме дали со плуговите е извршено добро уситнување на почвата, се врши сеење на почвата. Се земаат обични проби, случајно одбрани од самата нива и од 10 мерења и сеења, се утврдува на метар квадратен каква фракција на иситнетост дал плугот. Тоа може да биде добар показател. Тука не се анализира тоа, затоа што беше анализирано во Методологија на работа. Тоа е методолошки пристап за испитување на уситнетоста на почвата кај поединечните плугови. Затоа, повеќе се задржуваме на квалитетот на работа кај плуговите зависно од тоа како се оспособени плуговите- дали се оспособени со нож, квалитетен ралник итн. Каков плуг ќе се набави зависи од претходно кажаните услови во стопанството. Ако има површини со многу плевели, тогаш треба на плугот да се стави претплужник, којшто многу ќе помогне ораничниот слој околу 6-7 cm со плевелите да падне во дното на претходната бразда, па натаму корпусот зафаќа помал почвен пласт, којшто добро го превртува и го ситни.

Ако се гледа ова од аспект на експлоатацијата, треба да се анализира и плужната даска. Агрономите во практиката треба да имаат во резерва најмалку две плужни даски кои ќе можат да ги менуваат во текот на експлоатацијата, зависно од тоа дали сакаме со едно орање земјата добро да се иситни и дали после орањето ќе биде пуштен култиватор којшто дополнително ќе ја ситни земјата. Обично во практиката и тенденцијата на современата техника за основна обработка и во ЕУ, се оди на една основна обработка, бидејќи нема погонски машини и време за две основни обработки, па така и богатите земји одат на една основна обработка, бидејќи пуштањето на тракторот за основна обработка по втор пат, чини доста. Затоа, зависно од тоа дали има површина којашто е повеќе или помалку заплевена, треба да се регулира и да се добие факторот квалитет на работа преку даската, со нејзина регулација или со нејзино менување. Кај новите плугови коишто во последно време стигнуваат на пазарот, на даската одзади е поставен еден винт, со којшто се штелува даската, зависно од тоа дали сакаме да ја направиме културна, цилиндрична, полуспирална или спирална, значи таквото штелување фабриката го дава како можност.

Секако дека ако на површината се присутни многу плевели, даската ќе биде направена полуспирална, и едноставно со превртување на почвениот пласт, плевелите да паднат на дното на претходно изораната бразда. Тоа е појава којашто неминовно мора да биде направена, затоа што се оди на едно орање, а понатаму, при дополнителната обработка или, пак, при пуштање машина за расадување или сеидба, тие плевели повеќе да не пречат. Затоа, на овие елементи треба многу да се обрне внимание, особено ако се има избор, треба сите овие елементи да се присутни во стопанството, земајќи и квалитетни ралници, менување на ножевите и претплужниците, усогласување на работната брзина итн. Така, тоа се елементи кои треба да се земаат предвид и во практиката и стручно да се применуваат.

VII. 3 Квалитетна обработка кај разривачите

Кај разривачите состојбата е поинаква, затоа што тие не вршат превртување на земјата, кај нив не се бара растресување на земјата 60, 70%, затоа што тоа не може да се постигне. Кај нив, без разлика дали се разривачи за плитка или за длабока обработка, нашата цел е во текот на работата да има квалитет, да се употребува поголема работна брзина. Со истиот трактор со кој бил влечен дво, тро или четирибраздниот плуг, ако се прикачи разривач, на тој отпор, ќе се добие поголема работна брзина. Разривачите секогаш создаваат помал отпор, а поголема работна брзина во текот на експлоатацијата. Така, се враќаме повторно на истото правило-поголема работна брзина, поквалитетна основна обработка. Кај разривачите тој случај се користи на истиот начин-со ставање на добри, нови и остри ралничиња и таму постои можност, доколку од едната страна тој ралник се изаби, да се сврти од другата страна. Откако ќе се изаби и другата страна, се става нов ралник.

Факторот брзина кај разривачите е важен, бидејќи со самата брзина од еден работен дел до друг работен дел, меѓусебното растојание подобро се растресува. Растреситоста може да биде 33, 35, 40 % итн. Поголема растреситост значи и поголем квалитет во работата. Постојат и други елементи кои требаат да бидат анализирани.

Еден од нив е заплевеноста. Секако дека со разривачите не може многу да се постигне квалитет, во врска со разбивањето на плевелите, бидејќи тие немаат таква способност да ги уништат речиси сите плевели. Во тој случај, колкав дел од плевелите е уништен, може да се

измери на самото место, односно пред да се пушти разривачот, да се измери бројот на плевели на метар квадратен, и после поминувањето на разривачот, после 3-4 дена, да се види колкав дел од тие плевели останале. Сузбивањето на плевелите покажува дали работата била квалитетна или не. Секако дека и длабочината има влијание и таа треба да биде анализирана. Ако се оди подлабоко, со подлабоката обработка на разривачот, без разлика дали се работи за плитка или длабока обработка, плевелите помалку ќе се уништуваат. Но, тука се поставува прашањето за потребите за длабочината на обработката.

Во лозаро - овоштарското производство, на пример, во есен се бара длабока обработка. При садење на репка, житни и индустриски култури, се врши само едно разривање. Меѓутоа, постојат случаи кога разривачи за плитка обработка, се применуваат во лозаро - овоштарското производство на пролет, па во тој случај се извршува усогласеност меѓу степенот на длабочина и степенот на уништувањето на плевелите. Затоа, тука не постои некоја формула за работната длабочина, бидејќи условите не се секаде исти , но и не можат да бидат исти. Не можат да се користат искуствата од едно стопанство да се користат во друго стопанство, затоа што резултатите ќе бидат различни. Едноставно тие проблеми, елементи и фактори треба одделно да се проучуваат во секое стопанство и да се интервенира соодветно и стручно.

Кај разривачите за длабока обработка, поголем е интересот за уситнување на почвата за да се добие поквалитетна обработка. Тука најголем фактор е влагата. Ако се врши разривање на сува почва, секако дека ќе се добие околу 20% уситнетост на почвата. Останатиот дел ќе бидат грутки. Тоа покажува дека ќе треба дополнително да биде пуштена приклучна машина, за дополнителна обработка. Длабочината е веќе добиена, а со машината треба да се добие дополнително ситнење. Такви машини за дополнителна обработка кај нас се застапени во голем број, различни видови. Проблемот е што со ангажирањето на приклучна машина дополнително, се добива плус уште еден работен процес. Тоа значи дека производната цена на производот, по производната технологија којашто е планирана, постепено ќе расте. Со нејзин растеж има поголем број трошоци на хектар површина отколку што биле предвидени. Затоа, и кај разривачите за длабоко разривање и кај подривачите, проучувајќи ги овие елементи, многу е важно во текот на експлоатацијата да се одбере моментот на обработка, бидејќи тој елемент зависи од елементот влага. Во таков случај ќе има помал отпор, поквалитетна обработка, поголема продуктивност и помали трошоци.

VIII ЗАВИСНОСТ НА ПРОИЗВОДНАТА ТЕХНОЛОГИЈА ОД ЗЕМЈОДЕЛСКАТА ТЕХНИКА

VIII.1 Влијание на земјоделската техника во производната технологија во полјоделското производство

Земајќи ги предвид современите трендови на земјоделската механизација, техничките достигнувања, како и пазарните услови кои се наметнаа во земјоделското производство, во последните две децении интензивно се размислува за воведување на нова техника од која ќе произлезе современа производна технологија на одредени култури со кои ќе се добие поекономично и висококвалитено производство на хектар површина. Голем број институти и фирми кои работат на и ја анализираат оваа проблематика, се со намера да изнајдат нови технички решенија и со нивно пласирање во земјоделското производство, да се оствари одреден вид на производна технологија.

Досега од анализите кои се извршени е констатирано дека најмногу енергија машински и човечки работни часови се трошат во основната и во дополнителната обработка на почвата, па затоа и најголем ангажман и достигнувања во усовршувањето е направено токму на овие групи машини. Која е целта на таквиот напредок? Како прво, може да се истакне поголем ангажман на погонските машини (тракторите) што повеќе да работат, односно да остварат поголем број работни часа во текот на годината. Како второ, обработката и сеидбата како работни процеси да се извршат во оптимални временски услови, трето е дека треба да се намали негативното влијание од честото газење по земјоделската површина при работата со земјоделските машини.

Трите основни показатели кои се повод за извршување и изнаоѓање на нова техника, допринесуваат за големи промени во производната технологија. Ако се анализираат тракторите, ќе се види дека во последно време, оние со поголема влечна моќ се оспособени со преден и заден хидраулик со кој е можно и напред на тракторот да се стави приклучна машина која ќе изврши еден работен или два работни процеси, а од позади на тракторот се приклучуваат уште една приклучна машина со која истовремено може да се извршат два или три опроцеси. Така на пример, во полјоделското производство или на индустриски култури со еден помин, комплетно се завршуваат сите работни процеси кои во тој период се неопходни за таа култура. Тоа допринесува порационално користење на влечната моќ на тракторот, помал трошок на човечки и машински работни часа, а во одделни

години кога има промена на културата на одредена земјоделска машина, со ваквата техника може навреме да се подготват сезонските работи. Таков е случајот и во есенскиот период, при неповолни почвено-климатски услови, кога треба да се собере пченката или шеќерната репка, за краток временски период при поволни или неповолни климатски услови, но веќе веднаш треба да се почне со подготовката на почвата за есенската сеидба за житни култури.

На ова прашање се посветува посебно внимание т.е. на деструкцијата на земјоделското земјиште, а кое произлегува со честото минување на земјоделските машини, газењето на земјиштето, растурање на механичкиот состав и нарушување на физичките својства, што значи со повеќекратна употреба на машините и со примена на тешка механизација, од година во година, почвената структура се расипува, а сето тоа влијае на опаѓање на плодноста на земјоделското земјиште. Досегашните начини и методи кои се пласирани од страна на развојните институти и фабрики, главно што зависат од културата, почвено - климатските услови и други фактори кои влијаат, агрономот во практиката да одбере една од нив и да ја примени во своето стопанство. На просторите од поранешна Југославија и Македонија, кои се одликуваат со одредени специфики на одредени поднебја, за сега најприменетата и најактуелната техника е:

- ***Класична обработка (основна, дополнителна, ѓубрење, примена на хербициди, сеидба и др.)***
- ***Разривање со дисков култиватор, ѓубрење, сеидба***
- ***Двојно дискување, сеидба, ѓубрење***
- ***Подривање, дискување, сеидба, ѓубрење***
- ***Директна сеидба без обработка***

Постојат и други начини за обработка коишто на пример се употребуваат во овоштарското производство или, пак, во градинарското производство, одредени начини на обработка специфични за одредени култури одгледувани во затворен или во отворен простор. Во Македонија, некое големо искуство во однос на разните видови на обработки, нема многу, бидејќи има недостаток на современи погонски и приклучни машини кои претставуваат непосреден услов за реализација на наведените начини на основна и дополнителна обработка или, пак, некоја друга варијанта којашто може агрономот да ја примени во своето стопанство доколку оцени

дека е можно со редуцирање на одредени работни процеси од соодветната култура да добие висок и квалитетен принос со анализа на трошоците кои произлегуваат од неа.

За да се опише детално овој проблем ќе се послужиме со испитувања кои се вршени во различни земјоделски стопанства од поранешната СФРЈ во производни услови од страна на различни факултети и институти.

Според резултатите што ги добил професорот *А. Буторац* којшто работел на оваа проблематика, при различни варијанти на обработка во производството на пченица, се земени три варијанти на обработка кои се опишани во наредната табела. Од самата табела при трите начини на обработка, забележливо е дека во текот на двегодишните испитувања, нема некои поголеми отстапувања што се однесува до приносот кој е остварен од хектар површина на пченицата.

Табела 31.- ***Принос на пченица во килограми на хектар при различни варијанти на обработка***

Ред. број	Варијанти на обработка на почвата	Принос на зрно	
		1998	1999
1.	***Директна сеиба на необработена почва***	5.178	6.265
2.	***Класична обработка на почвата (дисков култиватор+орање+финализација на почвата+сеидба)***	5.498	6.378
3.	***Двојно дискување+сеидба***	5.623	6.443
	GD P=5% ***P=1%***	**835** **1.775**	**29** **44**

На парцелата каде што како преткултура имало пченка, во првата година е остварен принос од 5.178,00 kg/ha, варијанта при којашто е извршена дирекна сеидба. Во втората варијанта на класична обработка е постигнат принос од 5.498,00 kg/ha, а третата варијанта со двојно дискување е постигнат принос од 5.623,00 kg/ha. Ако се изврши анализа на приносот кој е добиен во првата година и на приносот во втората година, кој е повисок поради поволните климатски услови, ќе се забележи дека постои одредена пропорција помеѓу начинот на обработка и добиениот принос. Очигледно е дека во приносот не постои одредена разлика помеѓу трите варијанти, па според тоа, во тие услови на одгледување и на работа, дирекната сеидба има дадено многу позитивни резултати во однос на двата претходни начини на работа.

Оттука произлегува дека таа варијанта е многу перспективна за одредени култури и во одредени поднебја при којашто агрономот механизатор и технолог, заеднички можат да ја реализираат и да добијат задоволителни резултати. Што се однесува до експлоатационите карактеристики, тие се дадени во втората табела на којашто може да се посвети посебно внимание на продуктивноста на сите агрегати кои биле учесници во трите начини на обработка.

Табела 32.- ***Експлоатациони показатели на машините со кои се извршени работните процеси***

Вид машини	Работен зафат	Брзина на работа	Кое.на иск.раб. време	Производ. за 1 час	Потрошени машински раб. часа
	m	km/h	%	ha/h	h/ha
Ситнилица за остатоци од ѝченка	3.0	4.90	65	0.96	1.04
Растурач на минерално ѓубре	12.0	11.5	60	8.28	0.12
Тежок дисков култиватор	4.5	6.95	70	2.19	0.46
Средношежок дисков култиватор	4.6	7.36	70	2.43	0.41
Класичен плуг	1.6	6.85	70	0.77	1.30
Сеалка	2.3	8.50	60	1.17	0.85
Клинеста брана	7.2	10.58	75	5.71	0.18
Прскалка	12.0	11.65	60	8.39	0.12

Што се однесува до реализацијата на наведените начини на обработка, во практиката не смеат да се реализираат дадените литературни податоци, бидејќи во секое земјоделско стопанство постојат сосема други почвено-климатски услови и друга култура. Конкретно во услови на Р. Македонија, може директна седиба да се изврши после жетвата на поединечни култури на површини кои се обезбедени со систем на полевање. Таков пример има со директна сеидба на афион, кој има дадено многу добри резултати и трошоците на хектар површина се на минимално ниво во однос на класичната обработка на површините. Но,би било илузорно , ако се оди на директна сеидба на шеќерна репка која од голем број на испитувања е констатирано дека бара класична обработка со корпусни плугови, и ниеден друг начин на обработка не би можел да ги замени, со тоа што

кај оваа култура подобри резултати и можност за заштеда имаат дадено плуговите *обрнувачи* кои со нивната примена овозможуваат избегнување на работниот процес рамнење, што воедно претставува заштеда во производната технологија на одредената култура.

И во втората табела се дадени експлоатационите карактеристики на сите агрегати кои се применуваат во одредени работни процеси, па агрономите треба да применат кој било работен процес што ќе доведе до одредени резултати, а кој било да се отфрли или на негово место да се применат комбинирани машини што е исто така тренд на развој, и ќе даде одредена продуктивност, квалитет на работа од кои варијанти ќе произлезат различни трошоци и калкулации на хектар површина.

Тоа е прикажано и во третата табела во којашто трите начини на обработка кои произлегоа од првата табела даваат различна потрошувачка на машински и човечки работни часови на хектар површина , од поединечни работни процеси.

Табела 33.- ***Потрошени машински работни часа при применета на различни варијанти на обработка***

Работен процес	**Варијанти на обработката**		
	Директна сеидба	**Класична обработка и двојно дискување**	**Дојно дискување**
		h/ha	
Уситнување на остатоците од пченка	1.04	/	/
Дискување со тежок дисков култиватор	/	0.46	0.46
Растурање на минерално ѓубре	0.12	0.12	0.12
Орање на 25 cm	/	1.30	/
Дискување со среднотежок дисков култиватор	/	0.82	0.41
Браносување со клинеста брана	/	0.18	/
Сеидба со сеалка со еден диск	0.85	0.85	0.85
Прскање со хербициди	0.24	0.12	0.12
Вкупно	2.25	3.85	1.96
Индекс	58.4	100	50.9
Прос. принос на зрно со 14% вода (t/ha)	5.726	5.938	6.033
Потрошени работни часови на тон принос	0.39	0.65	0.32
Индекс	60.0	100	49.2

Од самата табела е забележливо дека потрошувачката на машински работни часови во *директната сеидба* изнесува 2,25 часови на хектар обработлива површина. При варијанта на класична обработка и 3,85 часови на хектар, а во варијантата на двојно дискување од 1,96 работни часови на хектар површина, што значи најмал потрошок на машински часови на хектар површина е забележано на варијантата со двојно дискување кое на пример, ако се спореди со податоците кои се добиени и прикажани во првата табела, ќе се забележиме дека како варијанта дава исто така квалитетен принос.

Така, останува на агрономот заедно со технологот, да ги увидат експлоатационите карактеристики на поединечни агрегати кои се применуваат во поединечни работни процеси, и да направат анализа за развојот на културата и приносот од хектар површина и како финален дел трошковите и калкулациите да се анализираат реално и тоа како на хектар површина така и на единица принос од одредената култура. Со таквата анализа ќе се увидат сите негативни страни кои ќе се јават во практиката, при што треба да се оцени, која е причината за нивната појава, за во наердните години да се внимава сето тоа да не се повтори, но и обратно откако ќе се согледаат позитивните страни, ќе се увиди која од варијантите е најпогодна за одредена култура во одредено земјделско стопанство.

Такви примери може да се прават во различни варијанти, но треба да се има предвид што било како претходна култура на таа површина, кој бил почвениот тип и во какви услови и со кои машини се извршила обработката. И во почетокот беше напоменато дека во некои години, со прибирање на реколтата на површините како на пример шеќерна репка или пченка, периодот на собирање е доста краток и често пати е условен од временските прилики кои се вообичаени во септември. По самото собирање на реколтата, истовремено почнува подготовката на површината за сеидба на пченица, а во тој краток период треба да се ангажира сигурна и подготвена механизација којашто треба да ја подготви површината за краток временски период како би се зачувал оптималниот рок на сеидба. И во овој случај, со примена на високопродуктивните машини, со кои се добиваат многу добри експлоатациони карактеристики, може да се оствари квалитетна подготовки на површината што е основен предуслов за очекуван повисок принос.

Како што беше наведено во примерот, по собирањето на пченката или сончогледот, остануваат голем број растителни остатоци

по површината коишто можат да пречат при извршувањето на наредните работни процеси на таа култура. Ако се земе варијанта во којашто за основна обработка ќе се примени разривач со длабочина на развивање од 30 до 35 сантиметри, без разлика дали е со три или со пет работни органи, растителните остатоци нема многу да му пречат, бидејќи неговите работни органи не се многу широки, а меѓусебното растојание меѓу нив е околу 50 сантиметри. Во тој случај, растителните остатоци се одбегнуваат од работните органи и не се доведува да се јави состојба на загушување или нивно собирање. Меѓутоа, како важен момент се јавува почвената влага која при разривањето би требало да изнесува од 20 до 25 %. Тоа е моментална влажност на почвата за која во практиката велиме дека е особено сува и во тој случај разривачките работни органи многу добро ќе го растресат почвениот слој со поголем процент на растреситост на кому ќе му дадат поголем процент на порозност која позитивно ќе се одрази при развојот, растењето и приносот на даденатa кутура. Во случај кога почвената влага надмине процент од околу 35 %, тоа значи дека почвата е влажна и разривачот во тој случај нема да може добро да ја растресе почвата, а тоа значи дека од самиот почеток на призводната технологија (основната обработка) не е добро извршена што ќе се одрази негативно врз натамошните развојни фази и приносот на културата. Ако се примени разривањето и ако се изврши квалитетно, тогаш растителните остатоци по површината и површинската обработка на плиток слој, максимално до 20 сантиметри, успешно може да се изврши со примена на дисков култиватор кој обично во практиката се применува со зафат од 4 до 5 метри, а дијаметарот на дисковите е околу 66 сантиметри. Во тој случај, добро е извршена и основната и дополнителната обработка и добро ќе се уситнат и со земјата ќе се измешаат растителните остатоци коишто при нареднаат фаза- сеидба, нема да пречат на редосеалките.

Овој факт е поткрепен и со податоците изнесени во претходните табели (**број 32 и 33**) во кои е очигледно дека и разривачите и дисковите култиватори се одликуваат со многу добри експлоатациони карактеристики, висока продуктивност и помали трошоци на хектар површина. И од Табелата 31 е забележливо, а и претходно беше наведено дека нема некое големо варирање на приносот помеѓу класичната обработка и разривањето, а коешто посликовито ќе биде прикажано во наредните табели.

Ако се земе друга варијанта, на пр. класичен плуг којшто во влажни услови се врши веднаш орање при коешто растителните остатоци заедно со влажната земја можат во многу да му пречат на

плугот и не ќе може да се добие квалитетно орање. Таканаречената гушење на плугот, од растителните остатоци, и кај трактористот создава застој на работата и нервоза, особено стојката од корпусот е со низок клиренс. Во тој случај ќе се создадат големи влажни грутки, мала иситнетост на почвениот пласт, почести застои во работата и нема да се добие очекуваната продуктивност од агрегатот што ќе доведе до зголемени трошоци. Лошо извршената основна обработка доведува до голема ангажираност на машините и голем потрошок на машински и човечки работни часа на хектар површина за дополнителна обработка.

Од досега што беше кажано, забележливо е дека агрономот механизатор во зависност од климатските услови и преткултурата што ја има на парцелата, треба во периодот на подготовка на земјоделското земјиште, да ја подготви механизацијата и да биде спремен за на обработка на различни видови. Потребно е рационална обработка, бидејќи во различни поднебја има различни почвено- климатски услови, па одбирањето на соодветна техника која ќе даде најдобри експлоатациони карактеристики, треба да биде приоритет и избрана спрема наведените елементи. Зависно од изборот на техниката која никогаш не е фиксна, како што претходно кажавме, и во едно земјоделско стопанство од година во година варира, од неа ќе зависи производната технологија во текот на наредната вегетациона година.

Врз основа на се она што досега е кажано, се дава табеларен приказ за влиајнието на избраната техника врз производната технологија на пченицата како и приносот при двата начина на обработка на хектар површина.

Табела 34.- ***Резултати од споредбени испитувања за принос од пченица при две варијанти на обработка***

Реден Број	Преткултура	Принос t/ha	
		Редуцирана обработка	Класична обработка
1.	*Сончоглед*	5.3	/
2.	*Сончоглед*	/	4.1
3.	*Сончоглед*	4.7	/
4.	*Сончоглед*	/	3.8
5.	*Соја*	/	4.2
6.	*Соја*	4.2	/
7.	*Соја*	5.6	/
8.	*Соја*	/	3.2

Во следната табела е прикажано влијанието на класичната обработка и рационалната обработка на четири различни култури и

тоа: шеќерна репка, пченка, соја и маслодајна репка, врз приносот во тони од хектар површина во којашто се гледа дека при рационалната обработа, во однос на класичната кај шеќерната репка, се забележува 13 % поголем принос, кај пченка 16 %, кај сојата 28%, а кај маслодајната репка 29 %. Од истата табела е прикажана и потрошувачката на гориво на хектар површина од која е забележливо, дека при рационалната обработка е намалена потрошувачката на гориво за хектар површина и тоа за шеќерна репка 16 %, пченка 19 %, соја 29 %, а при маслодајна репка 22%.

Табела 35.- ***Резултати од производните процеси во 1998 година***

Мерено на површина ha	Преткултура	Култура	Сорта	Остварен принос	Потро. на гориво на 1ha
КЛАСИЧНА ОБРАБОТКА					
15	*Пченица*	*Шеќер.репка*	*Almona*	**46.0**	**109**
45	*Пченица*	*Пченка*	*ZPSK-704*	**8.7**	**89**
79	*Пченица*	*Соја*	*Corsoy*	**1.8**	**59**
50	*Пченица*	*Масл.репа*	*Elvira*	**2.5**	**89**
РАЦИОНАЛНА ОБРАБОТКА					
62	*Пченица*	*Шеќер.репка*	*Almona*	**52.0**	**92**
45	*Пченица*	*Пченка*	*ZPSK-704*	**10.1**	**72**
164	*Пченица*	*Соја*	*Corsoy*	**2.3**	**42**
100	*Пченица*	*Масл.репа*	*Elvira*	**3.5**	**70**

Табела 36.- ***Приказ на енергетскиот биланс при различни варијанти на обработка***

Варијанта на обработка	Учинок	Потрошок на енергија	Принос	Потрошена енергија за тон принос
	ha/h	MJ/ha	t/ha	MJ/t
Орање-дискување-сеидба(плуг-дис.култ.-сеалка)	0.25	320	6.02	53.2
Разривање (2x)-ситнење и сеидба со еден проод *(Разривач-дробилка+сеалка)*	0.30	286	5.90	48.5
Разривање,ситнење и сеидба во еден проод *(Разривач-дробилка+сеалка)*	0.51	185	6.14	30.1
Директна сеидба	0.99	38	5.72	6.6

За подобро да се објасни влијанието на техниката врз производната технологија на одредени култури како и влијанито врз

приносот и потрошената енергија на хектар како и потрошената енергија на приноси изразено во тони, ќе дадеме уште еден табеларен пример ***(Табела 36)*** во кои се земени во обзир 4 варијанти на основна и на дополнителна обработка (три) + директна сеидба, во коишто јасно се гледа по секоја варијанта, колкава е продуктивноста на агрегатите и потрошувачката на енергија на хектар површина, но и влијанието на варијантите на обработка врз приносот изразен во тони од хектар. Така на пример, при класичната обработка потршуваме 320 MJ/ha енергија при што е остварен принос од 602 t/ha или по тон 53,2 MJ. Веќе на втората варијанта каде што има примена со разривање, се троши 286 MJ/ha при принос од 5,90 t/ha и 48,5 MJ/t енергија. На третата варијата каде што има разривање како основна обработка, на површината е извршено само едно дискување заради отсуството на растителни остатоци што не беше случај во втората варијанта, потрошено е значително помалку енергија во однос на втората варијанта со разривање која изнесува 185 MJ, а е добиен највисок принос од сите варијант од 6,14 t/ha што доведува и до намалено количество на потрошена енергија по тон од 30,1MJ. Во четвртата варијанта при дирекната сеидба на еден хектар се потрошени 38 MJ енергија, а при тоа е добиен принос од 5,72 t/ha што е многу задоволително без некои големи отстапувања во однос на претходните варијанти, а и самиот податок на потрошена енергија на тон од само 6,6 MJ/t покажува дека тоа е минимално потрошено количество на енергија којашто од примената на овој вид на техника дава насока дека овој вид (дирекна сеидба) треба и натаму да се усовршува и анализира и адаптира спрема различни поднебја во Р.Македонија.

Како резултат на изнесените податоци во претходните табели од аспект на експлоатацијата на машино - тракторскиот парк, енергетскиот биланс, како и трошоците и калкулациите кои произлегуваат, забележливо е во светски размери дека сé повеќе се оди на усовршување на техниката за редуцирана обработка, а уште повеќе и нејзина примена на одредени култури, бидејќи тоа е и наложено од пазарното стопанисување како еден од главните елементи во земјоделското производство.

Ако ги анализираме податоците во Табелата 36, со податоците кои се добиени во претходните табели, особено оние од број 32 и 33 во кои се дадени експлоатационите карактеристики на поединечни агрегати применети во одделни работни процеси, слободно може да се увиди и да се избере соодветна техника која ќе даде производна технологија на одредена култура во секое стопанство.

Земајќи ги предвид и анализирајќи ги сите податоци изнесени во претходните табели, од ова подглавје, и со нивна анализа за трошоците и калкулациите коишто произлегуваат од примената на одредена техника, на агрономите во практиката ќе им се даде јасна слика како да се примени постојаната механизација, но и при наредна набавка на нова техника, во која насока да се ориентираат. Така ќе може да се има многу точни резултати во врска со работењето со различни варијанти во експлоатацијата на машинотракторскиот парк, но и да се воочи вкупната цена на чинење од производот, кој работен процес во која варијанта и со колкав процент учествува, за да може со анализа да се делувате за негово намалување во наредниот период. Тоа ќе даде голем допринос во однос на рентабилноста на производството, односно ќе донесе поголема разлика помеѓу производната и пазарната цена.

Агрономите во практиката, за да реализираат ваква производна технологија, во зависност од земјоделската техника, како прво треба да имаат на располагање добра и подготвена механизација, да се многу стручни и да се применуваат сите останати елементи, а кои се изнесени во поглавјето ***"Влијанието на агрономот врз експлоатацијата на машино- тракторскиот парк".***

Ќе биде сосема погрешно, доколку од други земји или поднебја се прифати одредена техника во одредени работни процеси со којашто преку различни информации се добијат задоволителни резултати. Прифаќањето на техниката и производната технологија од други реони и поднебја, не смее да се реализираат директно во земјоделските стопанства, туку треба тие податоци да се анализираат и многу добро да се размисли да се проба на помали површини, па дури тогаш да се одлучи која техника и која производна технологија на одредената култура ќе се примени во земјоделското стопанство.

VIII.2 Влијанието на земјоделската техника во производната технологија во лозаро - овоштарското производство

Примената на новата техника и нејзиното директно влијание во производната технологија во лозаро - овоштарското производство, не се одразува само на експлоатационите карактеристики и трошоците кои произлегуваат од работењето, туку тоа има влијание на прирастот на садниците, квалитетот на плодовите како и долготрајноста на насадот. И во овој вид на производство е работено со многу варијанти на обработка со различни приклучни машини при којашто се следени сите фактори и елементи и варијанти кои произлегуваат од примената

на техниката и реализацијата на производната технологија на различни насади.

За да ја објасниме подобро оваа проблематика, во лозаро-овоштарското производство, се земаат 4 варијанти на обработка во овошен насад со различни приклучни машини во насад од круши.

Табела 37.- ***Маса и должина на исечени корени при различна меѓуредова обработка***

Варијанта	Обраснати корења G_r	Скелетни корења G_r	Вкупно корења g_r	Должина на скелетните корења cm
Разривање секој ред	**72**	**219**	**291**	**741**
Разривање преку ред	**36**	**109**	**145**	**370**
Длабоко орање преку ред	**48**	**152**	**200**	**494**
Плитко орање во двете страни во редот	/	/	/	/

Од самата табела е забележливо дека при првата варијанта каде што има разривање во секој ред, има исечено на стебло 72 грама обраснати корења, односно 219 грама скелетни корења, што претставува големо раскинување на кореновата маса што може да доведе до нејзино ослабнување во текот на вегетацијата во наредната година. Тоа е ситуација при којашто кореновиот систем нема да биде во можност да ја задоволи вегетативната маса, а што негативно ќе се одрази на прирастот на вегетативната маса и приносот на хектар површина, како по квалитет така и по квантитет.

Втората варијанта, прекуредно разривање, дава задоволителни резултати при раскинување како на скелетните така и на обраснатите корења и измерено во грамови изнесува половина во однос на првата варијанта. Ако се анализираат податоците од Табелатата 37 и Табелата 38 на којашто се прикажани приносот на стебло, ќе се забележи дека втората варијанта на разривање дава многу добар принос на стебло со просек од 87.2 и индекс 118.3, или, пак, мерено во тони забележително е дека втората варијанта дала 55.4 тони, мерено на целокупната површина во однос на првата варијанта каде што приносот изнесувал 48.1тон.

Табела 38.- ***Принос на стебло и на хектар***

Вариј.	Принос на стебло kg					Принос на хектар t			
	1997	*1998*	*1999*	*просек*	*индекс*	*1997*	*1998*	*1999*	*Просек*
1.	**113.3**	**71.9**	**42.1**	**75.8**	**102.8**	**71.9**	**45.7**	**26.7**	**48.1**
2.	**124.8**	**94.0**	**42.8**	**87.2**	**118.3**	**79.2**	**59.7**	**27.2**	**55.4**
3.	**115.5**	**84.3**	**36.5**	**78.8**	**106.9**	**73.3**	**53.5**	**23.2**	**50.0**
4.	**111.7**	**73.4**	**35.9**	**73.7**	**100**	**70.9**	**47.9**	**22.8**	**47.2**
Просек	**116.3**	**80.9**	**39.3**	**78.9**	**/**	**73.8**	**51.7**	**25.0**	**50.2**

Анализирајќи ги добиените резултати, со примена на разривачите во насадот од круши, забележително е дека со примена на разривачите прекуредно, не само што се добива регенерација на кореновиот систем туку директно се влијае и на приносот. Од тука, произлегува заклучокот дека важно е кој вид на машина ќе се употреби, но важно е и како ќе се употреби. Затоа, во практиката, со примената на изборот на адекватна машина, за основна или за дополнителна обработка, директно се влијае и на изборот, односно реализацијата на концепцијата за производната технологија во лозаро-овоштарското производство. Во двете наведени табели се дадени уште две варијанти каде што има длабоко орање и плитко орање. Исто така се добиени интересни резултати коишто се за анализа и за донесување одлука при изборот на адекватна механизација.

Нешто слично е и во лозовиот насад каде што се дадени во Табелата 39 експлоатационите испитувања на различен број машини за меѓуредна обработка.

Табела 39.- ***Резултати од експлоатационите испитувања на разни видови машини за меѓуредна обработка во лозов насад***

Ред. број	Вид на машина	Работ. зафат m	Работна длаб. cm	Работна брзина	Произв. ha/h	Потро. на гориво l/ha
1.	***Седмокорпусен лозарски плуг***	**2.3**	**14**	**5.28**	**0.71**	**8.0**
2.	***Култивирање***	**2.2**	**11**	**7.8**	**0.94**	**6.2**
3.	***Тробразден плуг***	**1.0**	**24**	**6.1**	**0.44**	**11.0**
4.	***Разривање***	**1.8**	**35**	**4.14**	**0.60**	**25.6**
5.	***Подривач***	**1.3**	**46**	**5.1**	**0.63**	**26.4**

Вакви примени, анализи, опити, пробни работи и друг вид на експерименти, ги има многу, и стручното лице треба да има навика

често пати во своето стопанство да извршува проби со различни машини за да забележи или да констатира која од овие машини ќе му даде најдобри експлоатациони резултати, најдобар квалитет во работата со најголема економичност. Само така како стручни лица, врз основа на расположливата земјоделска техника, и план за набавка на нови машини, може да се определи адекватна производна технологија. Ваквите резултати, добиени од проспектно-информативен материјал, треба да се анализираат и прочитаат, но секогаш да не се прифаќаат во целост, бидејќи тие се вршени во други услови, на други поднебја што можеби не се совпаѓаат со условите и почвено-климатските карактеристики во даденото стопанство.

IX.ЕКСПЛОАТАЦИОНИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ТРАКТОРСКИ ФРЕЗИ

Тракторските фрези имаат свои специфични експлоатациони карактеристики во однос на останатите машини за основна и за дополнителна обработка. Ова произлегува и од нивната карактеристика на работа. Нивната примена се врши после основната обработка на земјоделското земјиште при што многу добро ја ситнат земјата и создаваат процент на порозност на почвата од 50 до 80%, добро ги иситнуваат грутките и добро ја израмнуваат површината.

Од експлоатационите карактеристики ќе се задржиме на:

- ***Работен зафат***
- ***Работна брзина***
- ***Работна длабочина***
- ***Квалитет на работа***

Работниот зафат кај фрезите, главно е неменлив, бидејќи на пазарот се среќаваат фрези изработени во повеќе варијанти, со различен работен зафат, па според јачината на трактор се зема фреза која ќе биде адекватна и која со постојниот трактор ќе даде најдобри експлоатациони карактеристики. Обично за фреза, со зафат од 1 метар, потребната влечната моќ на трактор треба да изнесува од 25 до 35 KW без разлика дали фрезата е хоризонтална или вертикална. Доколку се набави фреза во лозаро - овоштарското производство, тогаш подобро е таа да бидат странична за да може подобро да се доближи до садниците. Додавањето на работните делови, за зголемување на зафатот, е тешка и скапа работа која во денешно време е неисплатлива. Намалување на работниот зафат се врши со вадење на мотички под осовината во случај ако трактор е многу оптоварен со работа.

Работната брзина кај тракторските фрези се регулира со избор на степен на пренос на трактор, а со мали варирања преку туражата на трактор. Фрезата е машина која го оптоварува трактор, па така не е можно во експлоатацијата да се вклучи поголем пренос на трактор. Обично се избира помал степен на пренос за да се совлада отпорот, но и да можат мотичките да дадат квалитет во работата. Работната брзина вообичаено се движи од 3 до 4 km/h.

Работната длабочина кај фрезите се регулира главно преку командните рачки на хидрауличниот автомат на трактерот, доколку е носено или може да се коригира, ако има едно или две помошни тркала кај полуносените фрези.

Работната длабочина е менлива вредност бидејќи зависи од голем број фактори, а пред сé од:

- ***Механичкиот состав на почвата***
- ***Влажноста на почвата***
- ***Зајлевеноста на почвата***
- ***Изабеност на мотичките***
- ***Претходна основна обработка***

Сите овие елементи имаат свои влијанија на работната длабочина, на работниот отпор што го остварува фрезата, но и на квалитетот на работата. Трите фактори се меѓусебно поврзани еден со друг и секоја промена на едниот носи промена кон другите која се одразува на продуктивноста на агрегатот. За определување на продуктивноста важи истата формула како кај останатите машини за основна и дополнителна обработка.

Пример*: Да се определи производноста на тракторска фреза со зафат 1,3 m, работна брзина 3 km/h и коефициент на искористување на работното време 0,75.*

Со замена на формулата ќе се добие:

$$M= 0,1 \cdot 1,3 \cdot 3 \cdot 0,75 = 0,29 \text{ ha/h}$$

Фрезите не даваат секогаш ист квалитет на работа, пред сé зависи од **претходно извршената основна обработка**. Во експлоатација, ако претходно основната обработка е добро извршена, тогаш има ровка структура на почвата и фрезата врши многу лесно ситнење на почвата. Потешко би одело на тежок почвен тип којшто е изоран во многу влажна или сува состојба или во случај ако е извршено разривање. Појавата на површинските грутки ќе влијаат врз сите наведени фактори поединечно, а секако и врз продуктивноста на работата. Квалитетот на работата, врз основа на растресување на

почвата, иситнување и добро уништување на плевелот, **влажноста на почвата** има големо влијание при што мотичките ќе отфрлаат само влажни парчиња од почвата кои најчесто со плевелите ќе се залепуваат со нив, а пак на многу сува почва нема да се постигне оптималната длабочина и мотичките забрзано ќе се истапуваат.

Ако почвата има камења, фрезата да не се користи, бидејќи ќе се добијат негативни ефекти во однос на сите експлоатациони карактеристики, а честопати ќе се јават и дефекти во работата. Ако на парцелата на повремени места се јават камења, се препорачува да се намали работната брзина со смалување на туражата при што се намалува и бројот на вртење на работните делови.

При голема заплевеност, мотичките нема да дадат голем квалитет на работа тие ќе се гушат со намотување на трева околу нив, ќе се смали работната длабочина и ефектите во работата ќе бидат незначителни. Во така заплевена површина и површина која изобилува со различни плевели, подобро е да се употребат култиваторите.

За да се добие квалитет во работата важен е и бројот на вртења на работниот дел којшто треба да е околу 220 вртења во минута. При поголем број може да се јави оштетување на машината, а при помал број опаѓа квалитетот на работа, бидејќи ниту почвата добро ќе се обработи, нити плевелите ќе бидат добро исчистени.

Мотичките по долготрајна работа треба да се заменат. За да се заменат треба да се знае нивниот број кој секогаш на левата и на десната страна е еднаков, т.е. леви и десни мотички. Се исплатува да се набаваат оргинални фабрички кои се најтрајни и кои лесно се поставуваат. Постои разлика во мотичките од една до друга фреза во обликот, и на местото каде што се завртуваат (прикопчуваат) за дискот. Затоа ако се земат мотички од друга фабрика, нема да пасуваат

Пример: ***За друг модел на фреза, нема да можат да се наместат т.е. нема да легнат на своето лежиште.***

Заменувањето на мотичките зависи од многу фактори , како прво **квалитетот на материјалот** од кој мотичките се изработени, а кој вообичаено треба да бидат термички обработени, **условите за работа, начинот на ракување итн.** Со изабените мотички не се постигнува добра работа, па затоа кога 2/3 од мотичката ќе се изабат, тие треба да се заменат.

Во текот на работата, карданската осовина е многу оптоварена (нејзиниот продолжеток), па затоа се препорачува двапати на ден да се подмачкува.

Табела 40.- ***Експлоатациони карактеристики на тракторските фрези при работа со трактор од 40 KW влечна моќ во овошен расад со директни трошоци***

Работна брзина - km/h	**1**	**3**
Работен зафат - m	**2**	**1,3**
Коефициент на искористување на работното време	**0.75**	**0,75**
Работна длабочина - cm	**4**	**9**
Производност – ha/h	**0.40**	**0,29**
Потрошена нафта на хектар	**6**	**0.9**
Трошоци од работникот - evra/ha.	**3**	**3.5**
Трошоци од тракторот - evra/ha	**3**	**4**
Трошоци од приклучната машина - evra/ha	**4.5**	**1.3**
Вкупно трошоци- evra/ha.	**24,65**	**24,04**

Од прикажаните податоци добиени од терен, јасно се гледа дека фрезата има мала продуктивност, како од работен час така и од работен ден. Во практиката ваквата мала продуктивност, агрономите ги доведува до бавно извршување на работниот процес, зголемени трошоци за работниците, зголемување на фиксните трошоци и потрошувачката на нафта. Од друга страна, фрезата многу го оптоварува тракторот и целиот преносен механизам, бидејќи преносот се врши преку менувачката кутија до карданската осовина. Интезивната примена на фрезата доведува до забрзана амортизација на трансмисијата и појава на дефекти кои по третата и четвртата година од примената на тракторот ќе се јават како непланирани трошоци, кои ќе го оптоварат годишниот план за трошоци во земјоделското стопанство.

Затоа нивната примена е сé помалку атрактивна и постепено се исфрла од употреба. Таквата обработка се заменува со групата обични дискови култиватори, а засега нивната примена останува во градинаро-цвеќарското производство, каде што земјата треба да е добро иситнета и обработена, тоа се мали површини каде што нивната примена се исплатува.

X. ЕКСПЛОАТАЦИОНИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА МАШИНИТЕ ЗА СЕИДБА И ЗА РАСАДУВАЊЕ

X.1 Експлоатациони карактеристики на редосеалките

Со оглед на важноста, значењето и цената на чинење на сеидбата како работен процесс, во производната технологија на одредени производни култури, во денешно време овој работен процес е максимално усовршен, од аспект на машината и опремата.

За да се добијат добри експлоатациони карактеристики и квалитет со машините за сеидба, неопходно е агрономот, претходно да посвети големо внимание, на следниве фактори:

- ***Агрономот да е квалификуван***
- ***Добро да ги познава техничките карактеристики на редосеалките***
- ***Машината постојано да е исправна***
- ***Правилна регулација според култура***
- ***Добра подготовка на површината за сеидба***
- ***Познавање на биотехничкиот карактер на семето***
- ***Чисто и здраво семе***
- ***Оптимален рок за сеидба***
- ***Многу добро познавање на производната технологија на културата и***
- ***Други фактори***

Не би требало учесниците во овој работен процес, овие наведени точки да ги сфатат по важност, т.е редоследно како што се поставени, бидејќи сите тие се подеднакво важни, со таа разлика што се одвиваат во одредени временски интервали.

Важна улога има и технологот агроном, кој во добра соработка со агрономот механизатор, екипно ќе ја извршат сеидбата.

Агрономот механизатор во основа, треба да ја подготви машината и пред сé таа да биде исправна. Оние машини кои му стојат на располагање во стопанскиот двор или, пак, ако треба да се набави нова, треба да се знае што да се купи.

А тоа пред сé зависи која култура треба да се одгледува, на која површина се останатите култури кои ќе се сеат на земјоделското стопанство, бидејќи една редосеалка со мали адаптации може да сее повеќе видови на земјоделски култури.

Табела 41.- ***Движење на висината на трошоците од употребата на тракторот и промена на нивната структура во зависност од степенот на неговото искористување***

Број на часови (q)	Вкупни трошоци		Трошоци на час		Структура на трошоци	
	Ut = vg + F	index	T= v+ F/q	Индекс	Варијаб.	Фиксни
500	184.504	100	369,01	100	45	55
750	228.596	124	304,79	83	56	44
1000	272.684	148	272,68	74	63	37
1250	316.774	172	253,42	69	68	32
1500	360.874	195	240,58	65	72	28
1750	404.974	219	231,41	63	75	25
1850	422.591	229	228,42	62	76	24
2000	449.064	243	224,53	61	77	23
2250	496.226	269	220,56	60	91	49
2500	546.349	296	218,54	59	92	8
2750	596.156	323	216,78	58,7	92,3	7,7
3000	646.514	350	215,50	58	93	7

Агрономот механизатор, пред сé, мора добро да ја подготви машината, и тоа неколку месеци пред започнувањето на сеидбата. Да ги прегледа сите нејзини составни делови, а најмногу апаратите за сеидба, со истовремено извршување на дијагностика, ако евентуално забележи некои од составните делови дека е пред крај на својот експлоатационен век, треба навремено да го набави, за да не му се случи дефект во сезоната на сеидбата, а кој ќе предизвика застој во работата. Тоа е сосема логично бидејќи **само исправна машина може да даде квалитет** во работата без поголем застој и навремено и плански и квалитетно да се изврши овој работен процес.

Многу важен момент е видот на културата која се сее, нормативот и неговата споредба со апаратот за сеидба, бидејќи кај

редосеалките главно се среќаваат три типа на апарати, **механички** (валци, дискови), **пневматски** и **ленточни**.

Овие апарати треба да се адаптираат спрема културата, односно нормата која кај некои култури изнесува еден килограм семе за хектар површина, а кај некои култури и до **300 kg** семенски материјал на хектар површина.

Како важен елемент за извршување на правилна сеидба, агрономот механизатор, треба добро да биде известен од агрономот технолог за биотехничките карактеристики на семето, неговата чистота, бидејќи честопати во одредени семенски материјали при недобро селектирано семе се јавуваат примеси чиј процент може да се движи од 3 до 5 %. Тоа се главно примеси од плевели кои се јавиле во семето или скршени зрна или, пак, прав.

Во друг случај, како елемент може да се јави р´тливоста на семето. Кај нас во практиката се употребуваат семенски материјали со р´тливост од 97 до 98%, но честопати во практиката се употребува семенски материјал намерно или случајно, по грешка, чија што р´тливост се движи околу 80 %. Тоа се важни елементи кои агрономот треба да ги познава и да ги земе предвид, бидејќи во фаза на регулација на редосеалката, кога тој директно на терен е обврзан да ја постави нормата за сеидба на одредена култура, треба овие елементи да ги земе предвид, сé со цел да добие добра густина на растенија на единица површина. Таков пример може да се земе кај житните култури, каде што нормата обично се движи 220 до 250 kg на хектар површина.

Во случај кога р´тливоста на семето е намалена за одреден процент, тогаш агрономот механизатор за тој процент треба да ја зголеми регулацијата на сеалката т.е. нормата на сеидба, сé со цел да не се јават празни места на парцелата по никнувањето, а со што ќе добие навремено и означено поникнување на посевот.

Како наредно прашање, покрај селектираноста на семето кај некои култури, се поставува и прашањето на калибрирање на семето. Тоа е мерка којашто технологот агроном или фирмата производител на семенскиот материјал е потребно да го извршат, бидејќи изедначеноста на големината на семките има големо влијание на прецизната работа на редосеалката, на нејзината регулација, изедначеноста на посевот итн.

Калибрирањето како постапка при подготовка на семенскиот материјал е сосема оправдано, бидејќи треба да се знае која редосеалка

да се земе за сеидба, и со каков апарат да се сее, сите се одликуваат со многу голема прецизност, при што при калибрирано семе ќе се постигне многу голем ефект на изедначено поставување на семенките во самиот ред, изедначени и количински на одредена површина. Во таквиот случај грешката при сеидбата или можноста да се јават празни места ако редосеалката е добро регулирана, ќе изнесува од 1 до 2 %.

Како нареден елемент при подготовката на семето, што треба да ја знае агрономот механизатор, е со кој препарат и на кој начин е запрашено семето. Од практиката е констатирано дека за правилна регулација на редосеалките подобро е семенскиот материјал да е третиран со течни хемиски препарати отколку со прашести.

Земајќи предвид дека поголем дел од апаратите за сеидба се изработуваат од алуминиумска легура, семето коешто е третирано со течен хемиски препарат подобро се зафаќа од апаратот отколку она што е запрашено. Разликата и не е толку значајна и голема помеѓу обата начина на третирање, но кај одредени култури може да биде во границите од 2 до 3 %, што најмногу зависи од биотехничкиот карактер на самото семе.

Многу важно прашање, е познавање на апсолутната и хектолитарската маса на семето, која за различни видови на земјоделски култури има различни вредности.

Во наредната табела 42 , ќе биде даден приказ на поважни земјоделски култури за вредностите на хектолитарската и апсолутната маса.

Табела 42.- ***Вид на земјоделски култури и нивната хектолитарска и апсолутна маса***

Вид на култура		Хек. маса /kg	Апсолутна маса (1000 зрна) gr
1	***Пченица***	**66/82**	**38/58**
2	***Јачмен***	**60/76**	**38/54**
3	***Р'ж***	**65/75**	**28/44**
4	***Пченка***	**70/78**	**240/480**
5	***Сончоглед***	**61/63**	**25/60**
6	***Соја***	**70/72**	**130/210**
7	***Грашок***	**71/87**	**90/450**
8	***Луцерка***	**60/80**	**1,9/2,2**
9	***Црвена детелина***	**70/75**	**1,5/2,2**

Од Табела 42, забележливо е дека различни култури имаат различна хектолитарска и апсолтна маса. Но, и кај иста култура, а различни сорти овие вредности се различни, бидејќи само на територијата на Р. Македонија се сеат околу 20 различи сорти на пченица и околу 7 различни сорти пченка коишто по своите биотехнички карактеристики имаат различни вредности на обата елементи.

Кога се говори на оваа тема, треба во предвид да се земе состојбата на вегетационата година, т.е дали посевот во текот на вегетацијата бил полеан, бидејќи и на иста сорта во различни поднебја од Македонија, обата елементи не можат да бидат исти, од причина што не биле исти и почвено климатските- услови каде што таа била посеана. Затоа таквите мерења треба да се вршат во секое земјоделско стопанство, од страна на агрономот технолог и тоа поединечно за секоја годишна реколта, за различни видови семенски материјал.

Сите овие елементи кои се споменуваат се од огромно значење за агрономот механизатор, како тој да изврши правилна регулација на редосеалката за да добие добра густина од културата, а ова понатаму ќе се одрази директно на вкупниот принос на хектар површина. Ако тој ги познава сите овие елементи и ако е доволно стручен, и доколку изврши добра регулација , значи најважната фаза од производната технологија е завршена стручно, а тоа е основен предуслов да се добие добар род.

Или, како што народот умее да каже: ***"Каква е сеидбата, таква е и жетвата"***.

Откако добро ќе се познаваат и анализираат сите наведени елементи кои досега ги споменавме може да се пристапи кон регулација на редосеалката, но при кое треба да се знаат и општите податоци кои при секоја регулација на редосеалката ќе се добијат, а тоа е одредена густина од културата на хектар површина, земајќи го предвид растојанието на семките во самиот ред и растојанието на сеидбата помеѓу редовите.

Во Табела 43 ќе се даде приказ на таквата пресметка и на соодносот на двете растојанија кои влијае врз густината на посевот, односно бројот на растенијата кои треба да се добијат по никнењето.

Табела 43.- ***Број на растенија што треба да се добијат по сеење***

Растојание на семките во редот cm	Растојание помеѓу редовите во cm			
	60 cm	65 cm	70 cm	75 cm
15	111.110	102.500	96.200	88.800
16	104.200	95.200	89.300	83.300
17	98.000	90.400	84.000	74.100
18	92.600	85.500	79.400	73.300
19	87.700	80.900	75.200	69.700
20	84.300	76.900	71.400	66.700
21	79.400	73.100	68.000	63.400
22	75.800	69.900	64.900	66.600
23	72.500	66.900	62.100	58.000
24	69.000	64.100	59.500	55.600
25	66.700	61.500	57.100	53.300
26	64.100	59.200	54.900	51.300
27	61.700	57.000	52.900	49.300
28	59.500	54.900	51.000	47.600
29	57.500	53.000	49.300	45.900
30	55.500	51.300	47.600	44.400
31	53.800	49.600	46.100	43.000
32	52.100	48.100	44.600	41.700
33	50.500	46.600	43.300	40.400
34	49.000	45.200	41.000	39.200
35	47.600	43.900	40.800	38.100
36	46.300	42.700	39.700	37.000
37	45.000	41.600	38.600	36.000
38	42.900	40.500	37.600	35.100
39	42.700	39.400	36.600	34.200
40	41.700	38.500	35.700	33.300
41	40.600	37.500	34.800	32.500
42	39.700	36.600	34.000	31.700
43	38.800	35.800	33.200	31.000

Податоците изнесени во Табелата 43, преставуваат технички податоци кои фабриката производител ги дава за одреден тип и модел на редосеалка и којшто при различни растојанија на редовите и различно растојание на семките во самиот ред, ќе дадат одредена густина на посевот. Но, тоа не значи дека кај сите редосеалки ќе се добие истата густина на посевот, бидејќи различни типови и модели на редосеалки имаат и различни видови на апарати за сеење. Па според тоа потрошувачката на семенски материјал ќе биде различна, како и

густината на посевот и др. Меѓутоа, кај сите видови на редосеалки постојат различни можности за различни видови на регулација на апаратите за сеидба, зависно од културата, нејзината производна технологија, зависно од извршувањето на наредните процеси и потрошувачката на семенски материјал планирана за хектар површина.

Современите технички решенија кои денес ги има кај редосеалките тоа го овозможуваат само агрономот кој треба добро ги познава нејзините можности, да е стручен и оспособен, со што ќе може да изврши регулација по потреба и по желба. Кај редосеалките постојат голем број регулации, за кои поединечно ќе стане збор за најважните од нив. Агрономите на терен, при сеидба на која било култура, ќе можат непречено да ја извршат. Како што беше истакнато и во самата табела, регулацијата главно се врши на растојание во самиот ред помеѓу семките и на растојание меѓу самите редови. Обично кај редосеалките за житни култури, регулацијата на растојанието во самиот ред многу ретко се врши, бидејќи тоа е конструктувна карактеристика на секоја редосеалка, па и при самата набавка на редосеалката, растојанието помеѓу редовите е она растојание кое се наоѓа од една до друг спроводна лула. Доколку сакаме некои редови да изостанат, тогаш може да се затвори спроводникот за семе што во практиката за житните редосеалки се врши многу ретко.

Кај редосеалките кои се наменети за сеидба на пченка или шеќерна репка и други култури каде што има поставено поединечни апарати, менувањето на сеењето по редови се врши со поместување на апаратите со тоа што треба многу да се внимава таквото растојание меѓу сите апарати да биде исто, бидејќи треба да се има предвид дека ќе следуваат наредни работни процеси, како што е различна апликација на пестициди, култивирање, собирање на реколта итн. Поместувањето на поединечните апарати за сеидба кај овој тип на редосеалки е многу едноставно. Со разлабавување на стегата, тој може да се помести лево или десно, но при тоа кај сите нив растојанието треба да биде исто.

Табела 44.- ***Регулација на растојанието при сеидба***

Број на отвори		**Апарат за пченка со 24 отвори**					
Надвор. погон долу	***Надворешен погон горе***						
25	**16**	**7,8**	**8,5**	**8,9**	**9,4**	**10,5**	**11,2**
16	**15**	**11,4**	**12,5**	**13,0**	**13,8**	**15,4**	**16,4**
15	**16**	**12,9**	**14,1**	**14,8**	**15,7**	**17,5**	**18,6**
15	**25**	**20,2**	**21,2**	**23,2**	**24,5**	**27,4**	**29,0**
Број на отвори		**Апарат за шеќерна репка со 48 отвори**					
15	**16**	**6,5**	**7,0**	**7,5**	**8,0**	**8,7**	**9,3**
16	**25**	**9,5**	**10,4**	**11,0**	**11,5**	**12,7**	**13,5**
15	**35**	**14,1**	**15,4**	**16,2**	**17,0**	**19,1**	**20,3**
13	**35**	**16,3**	**17,8**	**18,7**	**19,8**	**22,0**	**23,5**

Што се однесува до регулацијата на растојанието на семките во самиот ред кое е пред сé условено од културата и како што наведовме претходно голема помош на агрономот механизатор во тој поглед треба да му даде технологот, знаејќи ги одредените карактеристики за густината на растенијата и количеството на семето предвидено за еден хектар површина.

Кај сеалките кои имаат валчест тип на апарат за сеидба или цилиндричен тип, количеството на ставените семки во самиот ред може многу едноставно да се менува доколку се смени целиот валјак.

При набавка на редосеалката, фабриката производител при купување на редосеалката ќе понуди различни варијанти на апарати за сеидба коишто се разликуваат главно од длабочината на жлебот, од нивната длабочина при вртење на апаратот и зависи колку семки ќе зафати тој од сандакот за семе. Обично кај семето кое има поголема хектолитарска маса, односно покрупни семки, во тој случај жлебот е поголем. Доколку се сее ситнозрнесто семе тогаш се поставува апарат чии жлебови се помали, па при вртењето на самиот апарат во сандакот се зафаќа помало количество семе.

Ако, пак, глобално се анализира, кај овој тип апарати, големината на жлебовите има големо влијание кај механичките редосеалки, бидејќи колку семки ќе влезат во жлебовите, толку семки ќе се предадат во спроводните лули. Ова е затоа што кај нив апаратот добива погон преку транспортните тркала. Во тој случај прецизна сеидба ќе се изврши само во случај, ако апаратот за зафаќање се замени со адекватна големина на жлебовите спрема семенскиот материјал.

Kaj пневматските редосеалки оваа состојба не е толку изразена, бидејќи колку и да навлезе количество семенски материјал во жлебовте не е проблем, зошто со вртење на апаратот, воздушната струја врши отстранување на вишокот семки од жлебовите, а во самиот отвор останува само една семка којашто не може да се врати назад бидејќи во отворот се задржува под дејство на потпритисокот од воздушната струја кој владее во самиот апарат. Во моментот на прекинување на потпритисокот од воздушната струја, семката излегува од отворот и паѓа во спроводната лула. Но, кај поединечни култури каде што нормата за сеидба на хектар површина е многу мала и треба да се изврши прецизна сеидба, особено ако семенскиот материјал е многу скап, во тој случај се препорачува де се смени апаратот адекватно на семенскиот материјал.

Регулацијата на бројот на семките во редови кај дисковиот тип исто така може да се врши со што ќе се добие оптимално растојание на семки во самиот ред, а исто така и густина на посев на единица површина. Kaj овој тип апарат, тоа се постигнува главно со бројот на отворите на самиот диск кои се наоѓаат на неговата периферија.

Со вртење на дискот во отворите кои се наоѓаат на неговата периферна страна навлегува количеството семе коешто настанува како резултат на триењето помеѓу вртењето на дискот и семето поставено во сандукот на редосеалката. Во тој случај доколку отворите се големи, а семето ситно, навлегува поголем број семки коишто со валјакот кој е поставен од периферната страна на апаратот, се отстранува вишокот на семки, но до одредена прецизност и граница. За да се добие попрецизна сеидба, неопходна е промена на дискот од апаратот за сеидба кој во зависност од големината на семето ќе биде и големината на отворите од дискот, при што и да се зафати поголемо количество семе, валјакот вишокот на семе ќе го отстрани од отворите и во тој случај ќе се изврши сеидба спрема планот за густина на растенија на хектар површина. Доколку, пак, треба да се врши *лентоочна сеидба* или, пак, сеидба во вид на цик-цак, што на пример е пожелно за одредени култури, тогаш треба да се стават два диска во самиот апарат. И во двете варијанти растојанието на семките, дали ќе биде посеано во ленти или во редови, најдобро се одредува со растојанието на отворите на периферијата на самиот диск.

Што се однесува до брзината на вртење на самиот апарат, пожелно е да биде помала доколку семето е покрупно.

Ако, пак, семето е поситно, брзината на вртење на апаратот треба да биде зголемена со цел да се задржи кинетичката енергија на една семка која треба да излезе од отворот преку спроводните лули до апаратот за сеидба.

За оваа проблематика која се јавува кај разичните видови на апарати за седиба веќе и на почетокот се кажа дека е пожелно и препорачливо, семенскиот материјал да биде калибриран што ќе допринесе за попрецизно извршување на седибата, бидејќи во тој случај при одредена големина на семето многу лесно делот од апаратот може да се приспособи.

Досега наведените апарати за сеидба без разлика дали се механички или пневматски, со добра регулација даваат многу добри задоволителни резултати при сеидбата. Меѓутоа, во практиката, често пати при сеидба на ситно - зрнести култури кои најчесто ги среќаваме во градинарското производство, наведените апарати нема да дадат квалитет во сеидбата. За таквиот начин на сеидба постојат посебни редосеалки за ситно семе коишто имаат **механички ленточен апарат**.

Кај овој тип на редосеалки, зафаќањето на семето се врши на два начина или механичкиот апарат го зафаќа семето од сандакот на редосеалката, а потоа го предава на гумената лента на која се наоѓаат отвори кои се поставени на она растојание на кое сакаме да се наоѓаат растенијата во самиот ред. Втората варијанта е со вртење на лентата и нејзино директно преземање на семето од сандакот се зафаќа и семето и во секој отвор навлегува по една семка. Вишокот на семе кое може да остане на лентата се отстранува со еден цилиндричен дел т.н. **брисач** кој го остранува вишокот семе. При купувањето на редосеалката може и самата фабрика производител да изврши дупчење на отворити од самата лента на одредено растојание кое ќе го побара нарачателот во зависност од културата која се сее и од големината на отворите. Или, пак, тоа може секој да го стори во земјоделските стопанства.

Како тренд на развој и усовршување на овој вид машини, во последните години, е унапредено нивното усовршување сé со цел при прецизната сеидба да се постигне технолошката потреба на одредена култура, но и реализација на предвидената норма на семенски материјал, бидејќи во градинарското призводство постои скап семенски материјал кој чини од 2 до 15 000 евра еден килограм, па во тој случај, непланираното растурање на семе може да чини поскапо уште на самиот почеток од производната технологија на одредената култура. Во такви случаи, се користат редосеалки кои имаат електронско

управување како по количество на семе, распоред на семе, така и по длабочина на негово внесување. Како негови составни делови се **сензор, монитор и преносник.** Постои можност мониторот да се поврзе директно во кабината на тракторот при што од него трактористот добива дирекни податоци за моменталната состојба на внесени семки на одредено растојание, одредена длабочина и количество семе за изминат пат.

Акторот служи за прецизно хидраулично регулирање на притисокот во апаратот за сеидба зависно од хектолитарската и апсолутната маса на семето. Сензорот има улога во фаза на сеидба постојано да врши регуација на растојанието на семките во редот. Тоа значи дека целата парцела ќе биде посеана со исто меѓусебно растојание помеѓу редовите и растенијата во редот. Работата на сензорот, трактористот пред сé ја гледа на мониторот и доколку сака да изврши промена на густината во сеидбата, може да го стори тоа дигитално со промена на програмата којашто компјутерскиот систем му ја дава на акторот и сензорот. Доколку, пак, во текот на работата се јават проблеми, што најчесто како случај се јавува заглавување на апаратот за сеидба како на пример: од 25 отвори, во 2 отвори е можно да се заглави семка. Тогаш сензорот дава податок до мониторот дека во одредени лули не се внесува семе и дека тие редови останууваат непосеани. Во тој случај остранувањето на дефектот е многу едноставно, бидејќи точно се знае која е причината и отворот којшто е запушен. Овој тип на редосеалки нудат добри резултати и на стрмни терени, бидејќи поседуваат уред за нивелација којшто го држи апаратот постојано во хоризонтална положба.

Досегашните начини кои беа изложени за промените на жлебовите и отворите, може да се врши директно на терен, а и со математички пресметки, при што ќе се најде добар сооднос помеѓу нивната големина и работната брзина во зависност од семето на одредена култура. Масата на семето кое апаратот може да го исфрли се одредува врз основа на бројот на жлебовите т.е отворите на апаратот и нивната големина, односно колку семе може да зафати одреден жлеб или отвор од апаратот.

Тоа се пресметува според формулата:

$$\mathbf{P = \frac{h}{6t}}$$

Потоа се одредува волуменот на количеството семе кое може да влезе во еден жлеб (исечок) од сетвениот апарат според формулата:

$$\mathbf{q = \frac{h}{6t}}$$

Кога ќе се најде кое е количеството на масата на семе или волуменски во еден исечок (жлеб) или отвор, на апаратот за сеидба, се множи со бројот на исечоци на целиот апарат при што се добива волумен на количеството семе што го зафаќа апаратот при едно негово завртување. Вкупната маса при таквиот начин на работа може да се добие, ако семето се собере и се мери на вага или по математичко пресметување според формулата:

$$\mathbf{G = q \cdot q_1 \cdot \eta}$$

Каде што:

q = волумен на еден жлеб

$\mathbf{q_1}$ = тежина на семе во еден жлеб

η = коефициент кој влијае на зголемување на исејувањето на апаратот како резултат на триењето на семето во сандукот и самиот апарат.

Кога веќе се знае масата на семето што треба да ја исее апаратот со едно негово завртување, тогаш може да се пресмета потребниот број вртења на апаратот за одредено должинско растојание сé со цел семенскиот материјал кој е поставен во сандакот од редосеалката со колку броја на вртење ќе се исее. Таа се пресметува според формулате:

$$\mathbf{n = \frac{b_r \cdot Q_n \cdot 1000}{1000 \cdot G} = вртење\ во\ минута}$$

Каде што;

$\mathbf{b_r}$ = ширина помеѓу редовите во m

$\mathbf{q_n}$ = предвидена норма на семе kg/ha

G = маса на семе кое се исејува за едно завртување на апаратот

Врз основа на ваквите пресметки, може на редосеалките да се одредеи преносниот механизам од погонските тркала до осовината на сеидбениот апарат, според формулата:

$$\mathbf{i = \frac{n \cdot O}{k}}$$

Каде што;

O = обем на тркалото во m

k = коефициент на лизгање

Па, сега во зависност од предвидената брзина на движење km/h, потребниот број на вртења на апаратот за сеидба се пресметува според следнава формула:

$$\mathbf{n = \frac{10 \cdot b_r \cdot v \cdot Qn}{6 \cdot G}} \textbf{ = вртење во минута}$$

Врз основа на овие пресметки дали по првиот или, пак, според вториот начин, на терен ќе може да се одреди количеството на сеидбената норма, но и густината на растение во самиот ред на одредена редосеалка поединечно за секоја култура.

Секако дека и преку обата начина пред да се отпочне интензивна сеидба, треба на мала парцела да се изврши проверка.

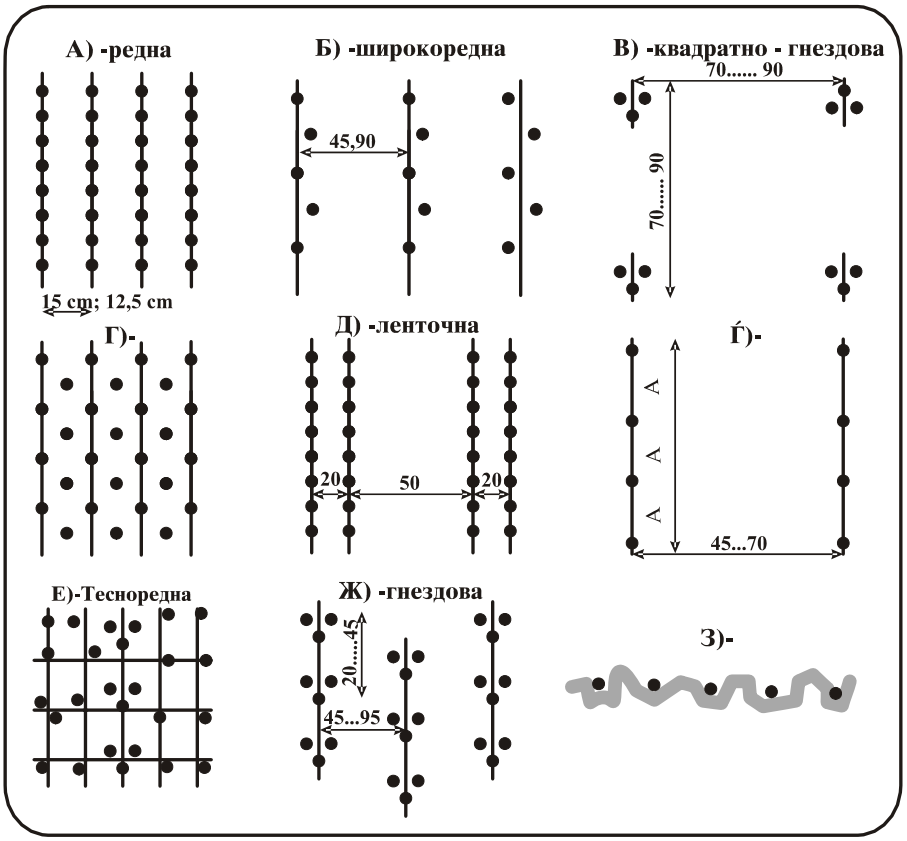
X.1.1 Регулација на количеството на семе

Во практиката, без разлика со кој тип на редосеалка ќе се работи и на која култура или, пак, за цената на чинење на семенскиот материјал, неопходно е агрономот технолог, кој планира одредена густина на растенија на хектар површина, да даде одредени показатели во коишто ќе биде дадена и планираната норма килограми од семенски материјал на хектар површина. На агрономите им останува да извршат регулација при којашто предвидената норма треба да се реализира со редосеалката. На терен сето ова се врши на повеќе начини, како на пример со формула, со мерење во стопанскиот двор, или со пробно пуштање на терен.

Начините, количествата и методот на мерење, кај редосеалките е наполно ист со оние кои се опишани во поглавјето при машини за растурање на вештачко ѓубре. При тоа, важат истите релации и односи и при редосеалките, па дури и истите формули со кои може да се изврши таква пресметка.

X. 1.2 Начин на сеидба

Откога ќе се изврши регулација на апаратите за сеидба, односно за растојанието помеѓу редовите и растојанието помеѓу растението во самиот ред, со редосеалките е возможно да се примени одреден начин на сеидба кој зависи пред сé од културата, производната технологија, но и од останатите работни процеси кои следуваат. Во следната шема се прикажани различни начини на сеидба на семето при различни култури.



Редовата сеидба најмногу се користи кај житните индустриски култури кои се сеат на растојание од 2 до 10 cm.

Блискоредната сеидба исто така се користи кај различни житни и индустриски култури каде што меѓуредното растојание се движи од 7 до 8 сантиметри, со можност на **редна** сеидба или, пак, **цик-цак** сеидба. Кај различни индустриски и градинарски култури при кои не се условени со

последувателни работни процеси (апликација со пестициди и култитвирање) може да се примен т.н. вкрстена сеидба при којашто распоредот на семките е нерамномерен по целата површина не е во редови и неговата густина не е изедначена по целата површина. Овој начин на сеидба се применува кога треба одредена култура да даде голема густина на единица површина, но и која има пократок вегетационен период.

Широкоредната сеидба се применува на култури кои се сеат на меѓусебно растојание од 60 до 80 сантиметри, како на пример шеќерна репка, пченка и други, исклучиво во редови при коишто е планирана последователна меѓуредена обработка и апликација со пестициди.

Ленточната сеидба, може да биде со две и три ленти, а најчесто со две доближени ленти со меѓусебно растојание од 15 до 20 сантиметри меѓу кои не е планирана меѓуредна обработка, а растојанието до двете наредни ленти е од 40 до 50 сантиметри планирано за меѓуредна обработка.

Гнездовата сеидба, денес се применува во редови каде што во едно гнездо се оставаат од 3 до 5 семки со меѓусебно растојание на гнездата во редот и меѓусебно растојание помеѓу редовите зависно од бујноста на културата. Со таквиот начин на садење секогаш е предвидена меѓуредна обработка (на пр. бостан).

Квадратната шема на сеидба може да биде обична или гнездова сеидба. Се применува на оние култури каде што обработката е предвидена да се изврши надолжно и напречно на парцелата на одредено растојание.

X. 1.3 Определување на маркери

Маркерите спаѓаат во групата на помошни делови кај редосеалката кои служат за добивање на еднакво растојание на редовите од претходниот и наредниот од на редосеалката. Тие можат да бидат леви или десни и прават трага по која треба да се движи предното тркало на тракторот при наредниот од. За правилно определување на тоа колку треба маркерот да се извлече на терен, потребно е да се знае следново:

1. Зафатот на редосеалката изразено во cm

2. Растојанието помеѓу крајното десно и крајното лево ралниче кое најчесто се одредува кога се знае растојанието помеѓу ралничињата и нивниот број

3. ***Да се знае растојанието помеѓу предните тркала на тракторот мерено на внатрешните рабови што ги остава гумата или, пак, внатрешните рабови од гасеницата.***

За пресметување на должината на извлекување на маркерот се служиме со формулите:

$$\mathbf{Md = S - \frac{a}{2} = cm} \qquad \mathbf{Md = S + \frac{a}{2} = cm}$$

Кога се знаат овие податоци може да се пресмета должината на извлекување на левиот маркер или, пак, на десниот. За да се објасни тоа посликовито, ќе земеме еден пример при кој растојанието помеѓу предните тркала на тракторот е 140 cm, а растојанието помеѓу крајното лево и крајното десно ралниче на редосеалката е 420 cm, па со замена во претходните формули ќе се добие:

$$\mathbf{420 - \frac{140}{2} = 420 - 70 = 350cm} \qquad \mathbf{420 + \frac{140}{2} = 420 + 70 = 490cm}$$

Растојанието помеѓу едниот и другиот проод, односно при завртување на редосеалката, може да се определи и провизорно на терен за наредниот проод. Доколку редосеалката нема маркер, со тоа што се прават мали отстапувања помеѓу редовите, односно сеидбата не се извршува толку прецизно, а се применува кај старите модели на редосеалки и кај начинот на сеидба каде што не е толку важно меѓусебното растојание помеѓу редовите да биде многу прецизно оставено.

X.1.4 Регулација за длабочината кај редосеалките

Регулацијата се врши кај сите видови редосеалки со помош на транспортните тркла, со нивно покренување и спуштање, а дополнителната регулација се врши со помош на командните рачки од хидрауличниот автомат.

За агрономите што се на терен, работната длабочина е многу важен фактор за да се изврши квалитетна сеидба, бидејќи од неа зависи навременото никнување и подеднакво ѓртење на семето од одредена култура, кое понатаму се одразува на развојните фази на таа земјоделска култура. Затоа, за секоја култура е одредено и технолошки поставено која е оптималната длабочина на сеидба. Агрономите механизатори, во соработка со технологот, во текот на сеидбата, добро треба да ја подесат редосеалката за подеднакво да биде исеана целата површина на еднаква работна длабочина. Кај денешните редосеалки, се подесува грубо регулацијата со транспортните тркала кои ја поднесуваат целата маса од редосеалката и со нивно кревање или спуштање и потоа со додатната регулација се врши со командните рачки на хидрауличниот автомат, со коишто може прецизно да се покрене редосеалката до оној степен до кој ралничињата можат да навлезат во земјата. Ваквиот начин во практиката многу ретко се практикува, бидејќи тоа е само за време на регулација. Не смее масата од редосеалката да биде на товар на хидрауличната пумпа (автомат), тоа се применува во случаи само кога ќе се наиде на многу лесен почвен тип, при којшто тркалата од редосеалката лесно пропаѓаат во земјата, а со тоа и ралничињата ќе го внесат семето на поголема длабочина.

Друг случај на употреба на рачките од хидрауличниот апарат е кога на почетокот на пуштање на редосеалката, кога сандакот е полн, таа ја има максималната маса, па тогаш двете тркала повеќе пропаѓаат во земјата и се добива поголем работна длабочина. Оваа ситуација е многу изразена на лесни почвени типови и кај редосеалки чишто гуми се тесни т.е имаат мала навалена површина со земјата. Затоа, новите модели на редосеалки речиси произведени од сите фабрики, се снабдени со широки гуми т.н. **балонки** со коишто се избегнува овој проблем.

Кај поновите модели на редосеалки на спроводните лули т.е на апаратите за внесување на семето во редовите коишто се **дискови** или обични ралничиња е поставена пружина со којашто може апратот со неа да се опушта или да се собира, зависно од саканата работна длабочина.

Бидејќи редосеалките се **полувлечени** машини, во текот на работа, многу лесно ги следат нерамнините на теренот и не постои можност на каков било терен со угорници или удолници да се отстапи од предвидената работна длабочина.

X.1.5 Работна брзина

Работната брзина како и кај сите агрегати претставува основен фактор во експлоатацијата, бидејќи од неа зависи продуктивноста на редосеалката во текот на работнот ден. Сосема е разбирливо дека агрономот настојува при сеидбата да има поголема работна брзина, бидејќи со тоа ќе оствари поголема производност. Но се поставува прашањето, дали при сеидбата на одредена култура, биолошките карактеристики на семето, видот на апаратот, конфигурацијата на теренот, прецизноста на сеидбата и останатите важни фактори, ќе можат тоа да го дозволат!?

Kaj некои видови култури, работната брзина се движи околу 2-3 km, а кај други достигнува и до 10 km/h, што значи, брзината на движење е условена и зависи од голем број фактори кои агрономот треба да ги проучи, бидејќи со пореметувањето на работната брзина може да се направи грешка во производната технологија на одредената култура.

За да се објасни подобро влијанието на работната брзина, при сеидба на пченка, подолу е даден табеларен приказ при сеидба со 4 различни брзини и нивното влијание врз времето на поникнување и густината на растенија на единица површина и принос.

Табела 45.- ***Влијание на работната брзина во сеидбата на пченка на остварена густина на сеалката Maxicorn***

Работна брзина	Број на редови	Х оддалеченост на растението во редот	Х број на растенија во редот	Отстапување од планираната густина во %
B_1 = 5,59	1 2 3 4	21,58 21,20 23,88 23,63	66,860 67,508 57,972 60,581	+ 3,00 + 4,00 - 10,70 - 6,70
X1	**22,57**	**63,230**	**-2,60**	
B_2 = 7,69	1 2 3 4	24,31 23,15 23,88 22,42	57,658 61,927 60,550 64,490	- 3,00 - 4,60 - 6,70 - 0,60
X2 **x**	**23,44**	**61,156**	**-5,80**	
B_3 = 9,23	1 2 3 4	22,70 21,92 24,88 28,43	63,926 65,393 58,566 53,915	- 1,50 - 1, 01 - 9,80 -16,90
X3	**24,48**	**60,460**	**-6,90**	
B_4 = 11,18	1 2 3 4	27,73 21,78 - 23,96	51,701 65,772 - 61,748	- 20, 30 + 1,00 - - 4,90
X3	**24,49**	**59,740**	**- 8,00**	

Табела 46.- ***Влијание на работните брзини врз прецизноста на сеењето во % и сооднос на бројот на растенијата во редот и оддалеченост на растенијата во редот.***

Група	Работна брзина			
	V_1	V_2	V_3	V_4
I	**33,89**	**37,79**	**39,45**	**44,99**
II	**45,08**	**45,08**	**35,77**	**24,07**
III	**21,03**	**21,03**	**25,44**	**30,94**

Kaj наведената сеалка, постигнати се задоволителни резултати помеѓу редовите при сите работни брзини (4) при што просечно растојанието помеѓу редовите се движи од 0,70 метри.

Меѓутоа, при повторувањето при сите мерења, констатиравме дека растојанието на наредниот ред е 0,81 метар што е показател за неадекватна регулација на редосеалката.

Анализирајќи ја длабочината на сеидба на редосеалката, таа во целост незадоволува, бидејќи од резултатите се гледа дека се движи во границите од 3,95 до 6,40 сантиметри, што се должи како резултат на лошата дополнителна обработка и подготовката на површината за сеидба.

Просечното растојание на растението во редот се движи при најмалата брзина од 5,59 километри на час. При сите повторувања просечно изнесува 22,57 cm. Со зголемување на работната брзина, растојанието при сеидбата во редовите исто така се зголемува, при што при наредната брзина од 7,69 километри на час, просечно растојанието во редот на растенијата изнесува 23,44 сантиметри. При поголема брзина од 9,23 километри на час, се добива просечно растојание од 24,48 сантиметри, но и од повторувањата е забележливо дека има големи варирања и тоа на вториот ред 21,92 сантиметри а на четвртиот 28,43 сантиметри. Нешто слична ситуација се забележува и кај четвртата варијанта во која е работено со работна брзина од 11,18 километри на час, при што просечното растојание на растенијата во редот изнесува 24,49 сантиметри.

Постои пропорција која е видлива и од самата табела на работната брзина и густината на растението на хектар површина коешто при првата варијанта со најмала работна брзина се постигнува најголема густина на растение на хектар површина од 63.230 растенија, а при најголемата брзина од 11,18 километри на час е постигнато 59.740 растенија на хектар површина. Ако се анализира факторот на прецизност на сеидба, изнесен во наредната табела, може да се забележи дека со зголемување на работната брзина тој бележи процент на опаѓање и се движи од 45,08 кај бризната B_1 во втората група до 24,07%, кај брзината B_4 што не е задоволително. Вака големата разлика на прецизност во практиката не смее да се дозволи, бидејќи густината на растенијата на хектар површина ќе имаат голема разлика на поединечни места од парцелата. Затоа агрономите во практиката треба да извршат совпаѓање на сите видови на регулација на редосеалката, но во текот на сеидбата не смее да дозволат да ја

менуваат работната брзина или едноставно кажано, во текот на сезоната агрегатот постојано да работи со одреден степен на пренос.

Табела 47.- Зависност на приносот од брзината на движење

Работна брзина	**V_1**	**V_2**	**V_3**	**V_4**
Принос t/ha	11,68	8,46	7,90	7,41

За да се објасни подобро овој проблем, а при тоа земајќи ги предвид различните работни брзини, растојанието на растенијата во редот, работната длабочина, прецизноста на сеидба, густината на растенија на хектар површина, правилната регулација на редосеалката по сите основи како финален дел од таквите експлоатациони карактеристики, е добиениот принос во тони на хектар површина кој е прикажан во наредната табела. Од неа се забележува дека претходно наведените фактори имаат директно влијание врз приносот на пченка.

Што се однесува, пак, до тракторите како погонски машини, во денешно време изобилуваат со најразлични можности за степен на пренос кои на агрегатот му обезбедуваат различна брзина на движење и негово прилагодување на условите за работа.

За да се изврши правилна сеидба, покрај наведените фактори постојат и други фактори коишто имаат помало или поголемо влијание. Како основа, агрономите секогаш треба навремено и квалитетно да извршат основна обработка на почвата а тоа треба да биде извршено во оптимални временски услови со адекватни машини за таа намена и што е најважно во зависност од планираната култура која ќе се сее на таа површина, така да се постигне и предвидената работна длабочина. Во наши услови основната обработка честопати се врши во неповолни услови (минимална почвена влага, и неповолен механички состав на почвата). Тоа е состојба која се случува и тогаш, после жетвата треба веднаш да се отпочне со основната обработка.

Потоа, дополнителната обработка има влијание на квалитет и подготовката на површината, односно дали со неа почвата добро ќе се иситни или, пак, ќе остане одреден процент на застапеност на поситни или покрупни груки, што зависи од почвено-климатските услови и машините со кои се изведува овој работен процес.

Сосема е логично, а и на самиот почеток се напомена, дека еден од условите за квалитетна и прецизна сеидба, е добра подготовка на површината, бидејќи редосеалките кои се применуваат се доста прецизни и со усовршени уреди, апарати за сеидба кои можат да дадат квалитет само доколку почвата е добро подготвена. На терен, честопати од моментот на основната обработка до деновите кога треба да се изврши дополнителната обработка, можно е да нема никакви врнежи.

Во тој случај, кој тип на приклучна машина ќе се примени за дополнителна обработка, секако дека нема добро да ја иситни земјата т.е. ќе се јават грутки по површината, што може негативно да се одрази на сеидбата. Пожелно е во таквите случаи, апаратот за внесување на семето на површината да биде со дискови, а исто така во случаи кога има растителни остатоци (слама) по површината, дисковите многу подобро го внесуваат семето со помала веројатност за нивно гушење во текот на работата.

За да се добијат добри експлоатациони карактеристики, со агрегатот за сеидба, неопходно е агрономот механизатор да изврши правилна организација на работа при којашто навремено треба да бидат преземени сите неопходни мерки со кои редосеалката ќе работи нормално со минимален застој.

Од претходниот текст, при одредување на нормата на сеидбата на одредена култура на хектар површина, знаејќи ја нормата на сеалката колку може да посее за еден ден при десет часовно бруто работно време, потребно е да се организира и транспортна приколка за навремен дотур на семенски материјал при што навремено и брзо да се полни сандакот од редосеалката. Тоа најмногу е изразено кај житните култури каде што во текот на денот производноста на редосеалките се движи од 20 до 35 хектари, па при норма за сеидба од околу 220 kg семе на хектар, треба да се обезбедат околу 8 тони семенски материјал со транспортна приколка која семето ќе го транспортира до парцелата на сеидба. И во текот на сеидбата транспортната приколка треба да се поместува по ширина на парцелата во зависност од тоа како редосеалката врши исејување. При тоа, едниот тракторист и уште еден работник, за кратко време од транспортната приколка треба да ги истураат вреќите со семенскиот материјал во сандакот од редосеалката до негово целосно наполнување. Тоа време не смее да биде повеќе од 5 минути, што на пример кај широко-зафатните редосеалки сандакот собира 2 тона семенски материјал.

Доколку, пак, се применува комбиниран агрегат, тогаш навремено треба да се полни сандакот за семе, за ѓубре или од некој пестицид, но и да се внимава да не дојде ред сеидбата да се изврши, а некој од овие репро- материјали да завршат пред време. Затоа, при сеидбата позади на редосеалката, на посебен рам стои работник кој ја следи работата на сите апарати при сеидбата.

Како важен момент, во експлоатационите карактеристики е и изборот на адекватен трактор со адекватна влечна моќ, спрема редосеалката со цел да може правилно да се постигнат сите експлоатациони карактеристики кои се бараат од агрегатот, при што сеидбата треба да се изврши квалитетно.

Што се однесува до потребната влечна моќ која ја создава редосеалката, таа може да се одреди со нејзино мерење со инструменти, или пак со веќе изнесената формула која е дадена во експлоатационите карактеристики на плуговите.

Нареден начин на одредување на отпорот е кога се зема бројот на ралничињата од кои зависи и работниот зафат на редосеалката при што за секое ралниче поединечно се мери специфичниот отпор којшто го создава во текот на работата, а кој се движи од 0,7 до 1,5 N/cm^2. Кога оваа вредност ќе се помножи со бројот на ралничиња се добива вкупниот отпор. При овие пресметки не смее да се испушти од вид масата на редосеалката и силата која треба да се предаде преку карданската осовина, но и отпорот создаден од погонските тркала на редосеалката. Ваквите пресметувања за различни видови на редосеалки се врши поединечно. За да се добие точен резултат, највалидни се оние кои ќе се добијат со мерење во секое земјоделско стопанство. Откако ќе се добие отпорот или, пак, тој може да се прочита во техничките податоци на фабриката-производител на редосеалката, тогаш ќе може да се одреди потребната влечна сила на тракторот.

Задача од експлоатација на редосеалки

Да се одредат потребните експлоатациони вредности на пневматската редосеалка ACORD со трактор TD 9006, ако сеалката има 43 реда, растојанието помеѓу редовите е 11 cm, а дијаметарот на тркалото 0,9 метри. Сеидбената норма на хектар изнесува изнесува 230 kg. Работната брзина 7,2 km. Да се провери на површина од 1000 m^2.

B = a · b = 43 · 11 = 473 cm
работен зафат

O = D · π = 0,9 · 3,14 = 2,8
обем на тркалото

P = B · O = 4,73 · 2,8 = 13,2 m^2
површина која сеалката ја сее за едно завртување

1000 · 13,2 = 75,76
број на завртувања

P = B · o = 4,73 · 2,8 = 13,2 m^2
површина која сеалката ја сее за едно завртување

L = n · O = 75,76 · 2,8 = 212 m
изминат пат за 75,76 завртувања

212 · 1,96 = 415 : 60 = 6,9 min.

212 ·4,73 = 1002,7 m^2

10027 m2 - X X = 23 kg

10000 - 230

Нашаму следува регулација на сеидбениот апарат сé додека за 75,76 завртувања на погонското тркало не се испушти од ситé спроводници 23 килограми семенски материјал. Од нашиот пример се гледа дека нема потреба за дополнителна регулација.

XI ЕКСПЛОАТАЦИОНИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА МАШИНИТЕ ЗА РАСАДУВАЊЕ НА КОМПИРОТ

Експлоатационите карактеристики на машините за расадување на компир, меѓусебно се разликуваат како резултат на различната конструкција и апаратот за садење. За да се објаснат подобро експлоатационите карактеристики на различни типови и модели на машини за расадување, ќе се задржиме на најглавните фактори кои на агрономите во практиката ќе им послужат како основни, без оглед на тоа дали ќе работите со полуавтоматска или автоматска садачка или, пак, независно од тоа колку зафаќа редот со еден помин. Како главни фактори во експлоатацијата се сметаат:

- ***Определувањето на потребната влечна сила на тракторот***
- ***Регулација на растојание помеѓу редовите и во редот***
- ***Регулација на длабочина***
- ***Регулација за работна брзина***
- ***Квалитет на работа***
- ***И други експлоатациони карактеристики***.

Определувањето на **потребната влечна моќ** на тракторот, претставува основен фактор за правилно извршување на овој работен процес за да се добие поголема производност и пониска цена на чинење на работниот процес на хектар површина. Земајќи во обзир дека денес во практиката се применуваат од едноредна до шесторедна садачка, тоа покажува дека работниот отпор кој го создава машината зависи од бројот на работните органи (апарати за садење) и масата на машината.

Обично еден апарат за садење создава отпор околу 1000 до 2000 N, па помножено со бројот на апаратите може да се одреди колкав е вкупниот отпор од работниот орган што го создава машината. При тоа, треба да се земе предвид масата на садачката која се движи од 150 kg до 1000 kg и масата на семенски компир којашто се става во сандакот од машината. Спрема добиените резултати, мерени во услови на Р. Македонија, при работа со тракторот ИМТ 533 со автоматска садачка

на просечно подготвена земјишна површина, потребната влечна моќ задоволува на трактoрот со тороредна садачка.

Во текот на работата, за зголемување или за намалување на отпорот, големо влијание има како е подготвена површината со дополнителната обработка. Обично по основната обработка, дополнителната се извршува со дисков култиватор, при што земјата многу добро се уситнува, со помал процент на грутки по површината. Доколку се забележи дека процентот на грутки е поголем, препорачливо е да се изврши вкрстено второ дискување на површината сé со цел да се добие помало количество грутки, бидејќи нивното присуство не само што го зголемува работниот отпор, туку понатаму ќе пречи на нормалната работа на апаратот за садење.

Работниот отпор зависи и од состојбата на двојниот ралник кој врши отворање на бразда односно дали е тој навремено сменет или е многу изабен, па на врвот е застапен и тешко врши отворање на браздата. Големината на работниот отпор зависи и од работната брзина. При поголема брзина, отпорот се зголемува. Работниот отпор зависи и од механичкиот состав на почвата и од почвената влага. Агрономите во практиката, сите овие елементи на овој фактор, треба да ги анализираат сé со цел да се одбере адекватен трактор со оптимална влечна моќ за одделна садачка.

X. 1 Регулација помеѓу редовите и во самиот ред

Регулацијата помеѓу редовите кај садачките се врши со поместување на еден апарат од друг на шината на која тие се поставени со одвртување, односно разлабавување на стегите може да се извршат со доближување или раздалечување помеѓу апаратите, а со тоа и да се одреди колкаво е меѓусебното растојание на садење меѓу редовите. Тоа и не преставува некаков проблем, бидејќи најчесто спроводникот на клубените до апаратот за садење е или лента или, пак, широко пластично или гумено црево кое е доста флексибилно. Растојанието помеѓу редовите зависи пред сé од видот на сортата, односно од самото производство дали е наменето за рано производство, средно или, пак, подоцно производство, што значи за различни сорти садењето се врши на различно меѓуредово растојание. Исто така зависи и од натамошните работни процеси како што е култивирање, нагрлување кои се извршуваат во текот на вегетацијата, па од видот на култиваторите кои ги има во стопанството, ќе зависи и меѓуредовото растојание.

Бидејќи овие садачки немаат маркери, определувањето на растојанието помеѓу редовите со свртување на трактерот го прави самиот тракторист заземајќи правец на движење на предното тркало од трактерот (лево) во однос на претходниот помин. При тоа во текот на целото движење тој го одржува тоа растојание без да има некои големи отстапувања, бидејќи се работи за мала работна брзина.

Табела 48.- ***Експлоатациони карактеристики на различни видови садачки за компир со различни варијанти за работи***

Брзина на движење km/h	Влечен отпор kN	Произв. ha/h	Меѓуредно растојание cm	Растоја-ние на клубени во редот cm	Ненасадени клубени				Вкупен број на клубени во редот Ком.
					Десна страна		Лева страна		
					ком	%	ком	%	
САДАЧКА А									
3,20	4,53	0,15	49	33	2	1,03	0	0	194
3,24	4,23	0,12	49	38	1	0,51	0	0	194
3,24	4,57	0,15	49	12	0	0	0	0	194
3,24	3,85	0,16	49	32	1	0	1	0,51	194
САДАЧКА В									
3,31	2,26	0,16	49	31	1	0,51	0	0	194
3,49	1,76	0,16	50	27	0	0	2	1,54	194
3,49	1,92	0,18	50	26	0	0	3	1,54	194
3,42	1,78	0,16	49	28	0	0	0	0,51	194
САДАЧКА С									
3,21	2,43	0,16	50	371	1	0,51	0	0	194
3,31	1,57	0,16	50	40	3	1,54	3	1,54	194
3,60	2,97	0,18	50	27	0	0	3	1,54	194
3,13	2,70	0,16	50	60	3	1,54	0	0	194
САДАЧКА D									
3,13	3,20	0,15	49	4	0	0	1	0,51	194
2,92	2,57	0,14	49	17	0	0	0	0	194
2,92	3,79	0,15	50	33	0	0	1	0,51	194
2,92	3,36	0,15	50	32	0	0	0	0	194

Растојанието во самиот ред од еден до друг клубен е исто така сортна одлика којашто ја кажува технологот агроном бидејќи различни сорти за да дадат висок и квалитетен принос, бараат садење на определено растојание на клубени во самиот ред. Кај сите видови на садачки тоа се врши преку преносниот синџир кој е поставен на осовината од транспортните тркала и на него се наоѓаат од три до десет синџирници со различен дијаметар. Бидејќи апаратот за садење добива погон преку транспортни тркала, со менување на синџирниците се менува и бројот на вртења во единица време на апаратот кој врши зафаќање на клубените од сандакот на машината, односно со побрзо или побавно вртење на апаратот при иста работна брзина на агрегатот, бројот на клубените на одредено должинско растојание, ќе биде различен.

Кај различни видови на садачки постои влијание помеѓу правилниот распоред на клубените во самиот ред и работната брзина. Така на пример од следната табела се дадени резултати каде што при различни степени на пренос на синџирот и при различни бризни на движење, садачката дава задоволителни резултати, до брзина од 4,5 km/ha. При поголема брзина, за да се добие квалтет во работата а кој се огледа од правилниот распоред на клубените во редот, садачката може да даде поголем квалитет и продуктивност, во случај ако семето е калибрирано или помалку из´ртено. Затоа на терен, при садењето на компир треба да се најде усогласеност помеѓу двата фактора кои имаат влијание на правилниот распоред на компирите во редот и изедначеност на работната длабочина.

XI. 2 Регулација за длабочина

Регулацијата на работната длабочина кај садачките за компир се врши половично преку спуштање на апаратот за садење подолу или погоре, а којшто е врзан за осовината од транспортните тркала на машината или, пак, кај полесните машини преку командните рачки на хидрауличниот апарат. Важно е парцелата да биде посадена на иста работна длабочина или, пак, ако на една парцела се садат две или три различни сорти кои имаат различен период на поникнување, односно некои поникнуваат побрзо, а некои побавно, работната длабочина треба да биде еднаква за одредена сорта сé со цел натамошните работни процеси да се извршуваат непречено.

Табела 49.- ***Различни степени на зајченикот и влијание врз квалитетот на садење***

Степен на преносот на синџирот	Средна вредност на растојание cm	Варијабилен коефициент %	Теоретско растојание cm	Однос на реално и теоретското растојание%
1	42,0	651,6	49	85
2	43,5	31,7	46	95
3	41,6	26,2	41	101
4	31,8	31,7	31	103
5	27,5	30,9	28	98
6	37,3	25,7	38	98
7	38,7	37,4	35	110
8	23,7	32,9	31	76
9	20,3	29,0	24	85
10	23,0	35,6	21	109
11	30,8	23,3	29	106
12	30,1	30,2	28	107
13	24,4	30,7	25	98
14	21,6	38,4	19	114
15	18,4	45,6	17	108

XI. 3 Регулација на работна брзина

Регулацијата на работната брзина кај садачките се врши преку изборот на адекватен степен на пренос на самиот трактор. Изборот, пак, на адекватен степен на пренос, зависи од голем број елементи, а тоа е конфигурацијата на теренот, подготовката на површината, почвената влага, видот на сеалката (полуавтоматска и автоматска) состојба на семенскиот компир (калибриран и некалибриран), конструктивна изведба на машината и на апаратот за садење итн.

XI. 4 Квалитет на работа

Од сите досегашни фактори кои се споменати, при овој работен процес, при каква било регулација или нивно стручно усогласување , нејважен момент е квалитетот на работа што се гледа преку бројот на клубените поставени на одредено должинско растојание и нивното меѓусебно растојание во самиот ред. Доколку овие два услова се исполнети тоа значи дека сите фактори меѓусебно се усогласени и се добива квалитет во садењето. При тоа агрономот технолог и механизатор, треба да извршат проверка на квалитетот на садење, односно од 100 посадени компири, колку компири (на колку места) не е поставен семенски клубен. Во практиката тоа се движи максимално до 3 %. Поголем процент не е дозволен. Доколку се појави ваков недостаток, тоа значи дека еден од факторите не е добро регулиран. Како на пример, работната брзина, недобро функционирање на апаратот, проникнато семе, некалибрирано семе итн. Таквата проверка се извршува одделно на левиот и на десниот ред, бидејќи апаратите поединечно работат, независно еден од друг со таа разлика што само погонот им е заеднички. Несомнено е дека за да се добие квалитет во работата и правилно функционирање на апаратот кој зафаќа семе (клубени од сандакот на машината), пожелно е семенскиот материјал да биде калибриран. Во тој случај, не само што ќе има добра рамномерност при садењето туку и ќе се избегне веројатноста во еден отвор од апаратот да се сместат два клубена или повеќе, што на пример, при калибрирано семе каде што сите клубени имаат приближно иста маса ексцентарот ќе може вишокот на клубени да го отстрани, а во секој отвор да остави по еден клубен.

За пресметувањето на експлоатационите карактеристики кај садачките за компир, важат истите релации како и за другите машини, како (на пример, производност, работен отпор, потрошувачка на нафта, цена на чинење итн.)

XII ЕКСПЛОАТАЦИОНИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА РАСАДОСАДАЧКИТЕ

Експлоатационите карактеристики на овие машини коишто расадуваат расад на различни градинарски и индустриски култури се различни, чија разлика доаѓа како резултат на нивната конструктивна изведба, начинот на садење и видот на расадот од културата што се расадува.

Експлоатационите карактеристики се делат во две големи групи, и тоа: експлоатациони карактеристики кои произлегуваат од работа на агрегатот, и квалитетот на работа. И двете групи зависат од голем број фактори, кои имаат влијание врз работата на агрегатот и квалитетот на расадување.

Овој вид машини кај нас, се доста распространети и се применуваат при расадување на различни култури бидејќи побрзо го извршуваат овој работен процес и во многу го поевтинуваат. Според тоа, нивната прифатеност во нашето земјоделско производство претставува и тенденција на нивно натамошно усовршување.

Од експлоатационите карактеристики, за овој вид машини, ќе бидат споменати, работната брзина, работната длабочина, работниот зафат, растојанието помеѓу редовите, растојанието помеѓу расадените растенија во редот, производноста, нормирањето, потрошеното количество на нафта и вкупните трошоци и калкулации кои произлегуваат од овој работен процес.

Втората група на експлоатациони карактеристики кои ќе се јават во текот на работа со оваа машина е бројот на расадени растенија на единица површина, бројот на скршени растенија при расадувањето, бројот на празни места (ненасадени) и односот на прифатени и неприфатени растенија при расадувањето.

Двете групи на експлоатациони карактеристики се меѓусебно поврзани и зависат едни од други, и затоа агрономот механизатор треба на сите нив поединечно да посвети внимание за да може навремено да интервенира, а со цел да добие оптимални резултати.

Како многу важен елемент во експлоатационите карактеристики, се работниците кои бараат повеќе внимание, а кои се поставени зад секој апарат за расадување, а од нивната спретност зависи квалитетот на работа при расадувањето.

Исто важен елемент којшто треба да се земе предвид е **почвената влага** која на пример, во услови во Македонија, речиси секаде претставува проблем, со исклучок на некои години и реони. Земајќи предвид дека расадувањето се врши во втората половина на април и во текот на мај, а пред расадувањето се врши дополнителна обработка, сé до губење на почвената влага што се акумулирала со зимските и со пролетните врнежи. Неопходно е дополнителната обработка да се изврши неколку дена пред расадувањето, за да биде земјата ровка, без грутки и добро да се спои коренот од расадот со земјата.

Како нареден фактор кој се надоврзува на почвената влага, се високите дневни температури и малата релативна влажност на воздухот, кои влијаат на процентот на приемливост при расадувањето. Особено, во деновите на расадување, како по обичај често пати се јавува и дување на ветер кој дополнително ја суши земјата, а тоа допринесува за негова зголемена дехидрација.

Затоа, во организацијата на овој работен процес, основен услов е машината да биде подготвена, а расадувањето задолжително да се врши со дотур на вода. Во некои случаи во Македонија, при расадување без дотур на вода, не се добиле добри резултати. Има случаи кога напоредно со расадувањето се пушта вештачки дожд којшто заради дехидрираност на самиот расад се врши негово оштетување (свиткување) особено ако расадот е со поголема должина , односно периодот на неговото расадување е веќе поминат.

Многу важен елемент е дотурот на расад во парцелата на расадување што влијае за квалитетот на работа на оваа машина. Дотурот треба да се врши почесто во текот на денот пред да се корне, расадот да биде обилно полиен и со поголемо количество на земја. Да не се случи наутро да се искорне расад за потреба за расадување во текот на целиот ден, бидејќи тој брзо ќе дехидрира, а тоа ќе се одрази врз процентот на приемност. Со повремен дотур на расадот, во текот на денот и со негово ставање под сенка, работниците ќе имаат постојано свеж расад и со нивна добра извежбаност, и моментално ставање на вода, ќе се добие поголем процент на приемливост на расадените растенија.

Агрономите на терен, ако ги земат предвид овие фактори, ќе добијат подобри експлоатациони карактеристики на машината и подобар квалитет. Тоа значи дека еден од факторите ако се испушти од анализата, експлоатационите карактеристики ќе бидат лоши, при што често се дава некое образложение, дека машината не е добра.

При овој работен процес, не се врши нормирање бидејќи се работи за поврзаност на сите операции, а и не е можно по која било основа, а доколку се обидете да го направите тоа тогаш работниците ќе ја забрзаат работата, а тогаш ќе се добие лош квалитет при расадувањето.

За да се објаснат подобро експлоатационите карактеристики на овој вид машини, ќе се даде еден приказ од испитувања на расадосадачка при расадување на пипер, тутун и домати.

Основната и дополнителна обработка на почвата е извршена според стандардната технологија која се состои од две орања, едно култивирање со дисков култиватор и едно браносување со комбинирана брана. Опитните парцели се со благ наклон 2%-3%. Површините се добро порамнети со слабо изразен микрорелјеф. Површинскиот слој е добро подготвен со релативно задоволително внимание, ровкавост, и агрегатен состав.

Во моментот на расадувањето, моменталната влажност на почвата во слојот со длабчина од 0 до 30 cm^3 е нешто помала во локалитетот с. Лозово (12,20%) отколку во с. Црнилиште (17,56%). Густината на масата на почвата во однос на локалитетот има обратни вредности. Во с. Лозово таа е поголема 1,36 g/cm^3, во с. Црнилиште е помала 1,10 g/cm^3, (види во Табела 50)

Механизираното расадување е вршено со расад произведен за тековното производство и тоа кај:

- **Пиперката**, сорта "*куртовска капија*" на растојание од 60 cm x 22 cm, односно со теоретска густина од 75,758 раст /ha. Расадот е со просечна должина на стеблото од 15 cm; коренот 4 cm; а вкупно просечна должина од 19 cm.

- **Доматите** сорта "*вентурија*" наменети за индустриска преработка на растојание од 60 x 30 cm, односно со теоретска густина од 55. 555 растенија на хектар. Расадот е со просечна должина на: *стеблото 17 cm; кореното 4 cm*, *а со вкупна должина од 21 cm*;

- **Тутунот** сорта "*кишинска јака*" на меѓуредно растојание од 60 x 23 cm; односно со теоретска густина од 72.464 растенија на хектар. Расадот е со просечна должина на: стеблото 18 cm; коренот 4,5 cm, а со вкупна должина 22,5 cm. Расадувањето е вршено при погодни почвени и временски услови. При

расадувањето е вршено полевање со вода од цистерната на редосеачката. Истиот ден непосредно по расадувањето на парцелата, таа е наводнувана со агрегат за вештачки дожд.

Расадувачката е агрегатирана со трактор "IMT - 533". Расадувчката е опслужувана од приучени работници кои не пооседувале работно искуство во механизираното расадување.

Табела 50.- ***Моментална влажност и густина на почвата во моментот на расадувањето***

Локалитет	Длабочина на слојот во cm	Моментална влажност во %	Густина на масата g/cm^3
Лозово	0 - 10 10 - 20 20 - 30	3,83 14,86 17,90	1,17 1,40 1,52
Независно од длабочината на слојот	0,30	12,12	1,36
Црнилиште	0 - 10 10 - 20 20 - 30	7,60 21,92 23,09	0,97 1,13 1,19
Независно од длабочината на слојот	0,30	17,56	1,10
Независно од локалитет.	0 - 10 10 - 20 20 - 30	5,74 18,39 20,50	1,07 1,26 1,35
Независно од локалитет. и длабочи. на слојот	0,30	14,88	1,23

Мерењата и броењата на анализираните параметри се вршени врз основа на случаен избор на местата за опитната парцела во четири повторувања. Кај поважните параметри за оценка на квалитетот на расадувањето се пресметани вообичаените статистички показатели.

XII. 1 Резултати и дискусија

При трите култури агрегатот за расадување се движи со ист степен на пренос (прва спора). Остварената просечна брзина на движење изнесува 0,18 m/s - односно 0,65 km/h. Статистичките показатели на извршените мерења (стандардна девијација 0,08 m/s, грешка на средна возраст 0,03 m/s, како и разликите меѓу одделни мерења) укажуваат дека агрегатот рамномерно се движи, што е еден од предусловите за квалитетно расадување. При зголемување на

работната брзина, веднаш доаѓаше до видно влошување на квалитетот на расадување.

При работа со просечна работна брзина од 0,18 m/s, расадосадачката остварипросечна производност од 0,1 ha/h.

Табела 51.- ***Број на растенија***

Култура	Број на расадени растенија во 6 m^2 и на ha				Процент на остварена теоретска, средна, густина
	Средна вредност	Грешка на средната вредност	Девијац.	Број на ha	
Пиперка	46,28	8,03	4,01	77 133	101,82
Домати	33,12	3,01	1,51	55 200	99,36
Тутун	28,57	4,13	2,06	47 617	65,71

Бројот на расадени растенија кај трите култури укажува за релативно голема нерамноправност во расадувањето, особено при пиперките. Во 6 m^2 бројот на расадените растенија се движи во интервалите:

- ***Кај пиперките од 35,25 до 53,76***
- ***Кај доматите од 29,01 до 36,15***
- ***Кај тутунот од 24,32 до 34,23***

Распонот меѓу минималниот и максималниот број е релативно голем, што ја потврдува констатацијата за нерамноправност во бројот на расадените растенија.

Оваа тенденција се забележува и при споредба на бројот на расадените растенија меѓу одделните култури. При тоа е присутна тенденција со зголемување на одредено растојание во редот да се намалува нерамномерноста. Ова упатува до заклучок дека причината за нерамномерноста треба да се бара во недоволната обученост на ракувачите на расадосадачката. При најголемо одредено растојание во редот до 30 cm кај доматите, помал е бројот на растенијата кои треба да се додадат во единица време, а со тоа брзината на додавањето на растенијата на апаратот за расадување е помала и како резултат на тоа во одреден степен се намалува и нерамномерноста.

Процентот на остварената густина на склопот укажува дека бројот на расадените растенија кај пиперките и доматите е во границите на толеранцијата. Меѓутоа, кај тутунот, процентот на расадените растенија е недоволен (65,71%) и е под границата на можната толеранција.

Причините за ваквата состојба треба да се бараат во должината на расадот и неговата можност за брзо разделување на растенијата едно од друго и нивно додавање на апаратот за садење. Расадот на тутунот беше со најголема должина (22,5 cm).

Воедно, процентот на остварување на одредената густина укажува дека во зависност од брзината на додавање на растенијата на апаратот зависи и растојанието во редот. Кај пиперката има тенденција на намалување на одреденото растојание, додека кај тутунот состојбата е спротивна. При ова, меѓуредното растојание е константно, поточно не влијае врз бројот на расадените растенија.

Во функционална зависност од бројот на расадените растенија, остварено растојание во редот, во многу зависи квалитетот на расадувањето.

Во прв ред од бројот на празните места *(Табела 52 а)* и остварено просечно растоојание во редот *(Табела 52 б)*

Табела 52а.- ***Број на празни места***

Култура	**Број на празни места**				**Во процент во однос на**	
	Во 6 m^2		***Во ha***			
	Средна вредност	**Грешка на средната вредност**	**Девијац.**	**Број на ha**	***Остварена густина***	***Теоретска густина***
Пиперки	4,98	4,37	2, 19	8300	10,76	10,96+
Тутун	15,64	6,46	3,23	26067+	54,74	35,97

Во потврда на констатацијата за намалување на растојанието на растенијата во редот кај пиперките, а зголемување кај тутунот, се и резултатите од броењето на празните места. Имено, тие се најголеми при расадувањето на тутунот 26067 раст./ ha, што влијае и вкупниот број на растенијата да биде релативно мал и незадоволителен. Разликите во просечниот број празни места меѓу пиперките и тутунот се значајни.

Анализата на варијантата и извршеното тестирање го потврдуваат тоа.

Најмалата значајна разлика (HZP 15%) изнесува 6,08 растенија на 6 m^2, а разликата меѓу добиените просеци е 10,66 раст./ ha.

Табела 52б.- ***Просечно растојание во редот на расадените растенија на хектар површина***

Реден број	Култура	Просечно растојание	-1	Sx	VC
1	*Пиперки*	22,04	12,05	0,89	54,67
2	*Домати*	30,25	2,63	1,15	8,69
3	*Тутун*	36,19	25,13	2,37	69,44

Резултатите за просечните растојанија во редот, укажуваат дека при расадувањето на пипрките и доматите отстапувањата од одреденото теоретско растојание се минимални и незначителни.

При расадените пиперки, отстапувањето изнесува 0,04 cm, кај доматите 0,25 cm, а кај тутунот тоа отстапување е релативно големо и изнесува 6,19 cm, односно 20,63%, но од тоа може да се смета дека е на границата на допуштените отстапувања. Резултатите за остварените просечни растојанија споредени со бројот на расадените растенија и бројот на празните места ги потврдуваат изнесените констатации. Отстапувањето од одредените растојанија се најмали кај пиперките каде што и бројот на расадените растенија е најголем и тој е поголем од теоретскиот број за 1,82%.

Ако при ова се има предвид и релативно големиот број празни места од 8300 на хектар, тогаш се наметнува заклучокот дека при расадувањето на пиперките доаѓа до намалување на одреденото теоретско растојание во редот кај некои растенија.

За правилниот развој на растенијата, од поголема важност е рамномерноста во однос на растојанието во редот.

При пресметувањето на просечните растојанија во редот, врз основа на измерените реално остварени растојанија во редот, пресметаните статистички вредности, укажуваат на постоење на релативно голема нерамномерност на растенијата во редот.

Нерамномерноста е најголема кај тутунот и пиперките, а најмала кај доматите.

Не земајќи ги предвид екстремните вредности, интервалите меѓу најмалите и најголемите растојанија при извршените мерења тие се движат кај: *пиперките* од 10 до 57 cm; *доматите* од 27 до 31 cm и *тутнот* од 22 до 62 cm, што укажуваат на нерамномерноста во сочувувањето на растојанијата во редот.

Причините за тоа главно е во обученоста на ракувачите и расадот, што беше констатирана при анализата на претходните параметри.

За оцена на квалитетот на расадувањето битен е и бројот на непосадените растенија, оштетените и искршените растенија *(Табела 53).*

Табела 53.- ***Број на ненасадени, оштетени и скршени растенија***

Култура	**Просечен број растенија во:**		**Во процент во однос на**	
	Во 6 m²	***На ha***	***Вкупниот број на расадени растенија***	***Теоретски број***
Пиперки	**2,5**	**4167**	**5,40**	**5,50**
Тутун	**7,0**	**11667**	**24,50**	**16,10**

Броењето на овие растенија ја потврди констатацијата дека квалитетот на расадувањето зависи од квалитетот на расадот, при што неговата големина има битно влијание. Имено, процентот на овие растенија кај пиперките е во дозволените граници, додека кај тутунот, чиј расад е со најголема должина, е релативно голем.

За целосна оценка на квалитетот на расадувањето, важен е и односот на прифатените и неприфатените растенија *(Табела 54).*

Табела 54.- ***Број на исушени растенија***

Култура	**Број на растенија**				**Процент на исушени растенија**
	Во 6 m²		***Во хектар ha***		
	Прифатени	**Исушени**	**Прифатени**	**Исушени**	
Пиперки	43,00	2,23	71661	3883	5,42
Домати	38,00	2,67	63333	4450	7,03
Тутун	48,67	1,67	81117	2783	3,43
Просек од трите култури	43,22	2,22	72033	3700	5,14

За да се донесе дефинитивна оценка за квалитетот на извршеното расадување, најсигурен параметар е бројот на прифатените растенија. Овие резултати од погорната табела, укажуваат дека испитуваната расадосадачка добро ги расадува растенијата. Процентот на прифатените растенија е релативно голем (94,86), односно процентот на исушените растенија се движи 3,43% кај тутунот, 7,03% кај доматите, а просечно кај трите култури ова бројка е 5,14%.

При расадувањето беше констатирана потреба од вградување на маркери кај расадосадачката, како и измена на техничко конструкционото решение на седиштата на работниците. Имено, тие се стационирани и неприспособливи во однос на висината и оддалеченоста од апаратот за садење и големината на работникот кој врши опслужување.

XIII ЕКСПЛОАТАЦИОНИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА МАШИНИТЕ ЗА НАВОДНУВАЊЕ

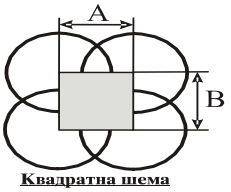
XIII. 1 Експлоатациони карактеристики на систем со класични цевки за наводнување

Постојат голем број на системи за наводнување, а најпрво ќе биде обработен систем со **класични цевки за наводнување.** Постојат различни системи на местење на цевките и при тоа можат да се користат квадратна, правоаголна или триаголна шема на полевните цевки.

Квадратната шема е начин на поставување каде што од две соседни полевни цевки со два распрскувача се прави квадрат. **Триаголната** шема е кога два распрскувачи од една полевна цевка и една од соседната ќе направи триаголник, а правоаголна е кога два распрскувачи од едната полевна цевка и два распрскувачи од соседната прават правоаголна шема. Тоа се трите начини на поставување на полевните цевки во практиката, а со нив се добива различна квадратура на полевна површина изразена во квадратни метри.

Врз основа на прикажаните шеми и дадените формули можеме да го дадеме следниот пример (прикажан заедно со решението во горниот графикон):

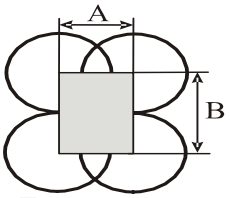
На пример: Да се одреди растојанието помеѓу полевните цевки и распрскувачите и да се определи корисната полевна површина на трите шеми на поставување на распрскувачите ако радиусот на распрскувачите е 8 метри:



Квадратна шема

$A = r\sqrt{2} = m$
$B = r\sqrt{2} = m$
$P = 2 \times r^2 = m^2$

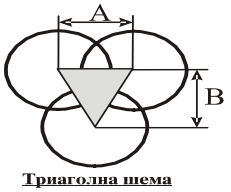
A = 8 x 1,41 = 11,28 m
B = 8 x 1,41 = 11,28 m
P = 2 x 64 = 128 m^2



Правоаголна шема

A= r = m
B= r x 1,64 = m
$P = 1{,}64 \times r^2 = m^2$

A = 8 = 8 m
B = 1,64 x 8 = 13,12 m
P = 1,64 x 64 = 104,96 m^2



Триаголна шема

$A = r\sqrt{3} = m$
B= r x 1,5 = m
$P = 2{,}6 \times r^2 = m^2$

A = 8 x 1,73 = 13,846 m
B = 1,5 x 8 = 12 m
P = 2,6 x 64 = 168,96 m^2

На овој начин на поставување треба многу да се внимава од аспект на изборот на моделот, бидејќи сé зависи од видот на распрскувачите. Треба да се внимава на притисокот на распрскувачите, на нивниот домет итн.

Изборот на распрскувачи се врши според културата којашто се полева. На пазарот денес се наоѓаат над 50 вида распрскувачи, па треба да се внимава при изборот. А тој избор зависи од културата, можноста на распрскувачот, од дотурот на вода итн. Сите тие фактори треба да се обединат во експлоатацијата и искористувањето и на водата и на распрскувачите. Во експлоатацијата на оваа опрема е многу важно да се полее целата површина со еднаков воден талог во милиметри, што значи дека не треба да се практикува, на пример, од 20 ha, половината да се полее со 30 mm воден талог, половина да се полее со 20 mm, а некој дел од површината да се остави непокриен.

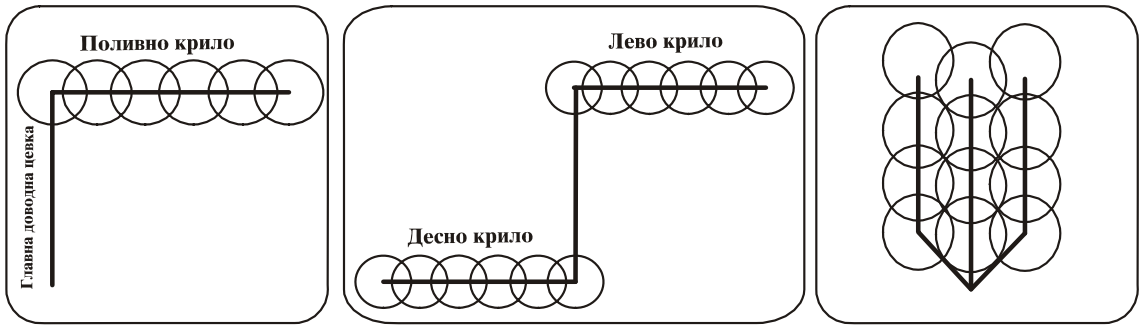
Така, изворот на моделот на поставување на полевните крила зависат од културата и типот на распрскувачите. Ова што сега ќе биде напоменато е само еден пример кој укажува на еден модел на распрскувач, каде што радиусот на распрскувачот е 8 m, а прашање е колку треба да изнесува растојанието меѓу полевните цевки, колку треба да е растојанието од распрскувачите до распрскувачите и која полевна површина ќе се добие, и тоа пресметано одделно кај квадратна, триаголна и кај правоаголна шема.

Примерот е даден, но тој се менува во зависност од радиусот, типот и можноста кај распрскувачите. Затоа, во практиката овој пример треба да се прилагоди на соодветните услови. Зависно од тоа како ќе се распоредат распрскувачите, ќе се добијат и одредени вредности коишто важат на соодветниот начин на поставување и соодветниот тип на распрскувачи. Така, овој пример треба да се прилагоди во практиката и да се добие поголема искористеност на распрскувачите, поголема искористеност на водата којашто дотекува, па на тој начин ќе се добие и поевтино наводнување.

Тоа важи за секој вид на производство и за полјоделско и за лозаро-овошарско и за градинарско.

Наредно прашење кое ќе се јави во експлоатацијата на оваа техника, е дали полевните цевки ќе се постават во еднокрилна, двокрилна и трокрилна шема. На кој начин ќе се постават тие зависи од површината којашто се наводнува, количеството вода, времето за наводнување, но и екипираноста со опрема за наводнување, (со број на

цевки). Секако дека во деновите одредени за наводнување, за еден работен ден може да се полее поголема работна површина. Бидејќи во тој случај работниците и евентуално ангажирањето на трактор со приколка ќе бидат максимално искористени при пренесувањето на цевките од едно на друго полевно крило, па затоа најсоодветен начин е искористеноста на системот за наводнување со двокрилна или трокрилна шема на поставување на цевките. Ваквиот начин на поставување од аспект на експлоатационите карактеристики ќе даде најдобри резултати, но при тоа треба да се има предвид должината на полевните линии колку изнесуваат, бројот на распрскувачите на една полевна линија како и капацитетот (можноста) на распрскувачите l/h што треба да бидат задоволени со доток на вода, бидејќи ако се постават поголем број распрскувачи, а има недоволен доток на вода, тоа значи дека распрскувачите во текот на работата нема да го имаатпотребниот работен притисок што ќе доведе до нерамномерно распрскување на водата, намалување на радиусот што, пак, ќе доведе на трите шеми на поставување на распрскувачите да им се намали полевната површина. Затоа, во практиката овие фактори треба да се земат предвид, меѓусебно да се усогласат, па потоа да се определи на еден од трите начини- за поставување на полевните линии.



За да се изврши правилен избор на поставување на полевните крила како и бројот на распрскувачи во нив, потребно е да се знае капацитетот на водата од секој распрскувач којашто во практиката може да се добие од техничките податоци на распрскувачите, а доколку тоа го нема може да се одреди според следнава формула:

$$q = 0{,}0347 \cdot \mu\, h\, d \cdot h \text{ - } dm^3/sec.$$

Каде што:

μ = коефициент на капацитет на распрскувачот којшто кај еднострујните распрскувачи се движи од 0,9 до 0,94, а кај двострујните од 0,8 до 0,85.

d = дијаметар на отворот на распрскувачот во mm

h = притисокот на водата на излезот од отворот на распрскувачот во M_{pa}

Искористеноста и капацитетот на распрскувачите зависи од многу фактори коишто треба сите поединечно да се анализираат, како на пример, нивната конструкција, висинското поставување на полевната линија, дијаметарот на излезниот отвор, притисокот на водата, рамномерен дотур на вода и дали распрскувачот работи со максимален или номинален радиус во текот на прскањето, и други. Сите овие наброени фактори како и останатите кои можат да се јават на терен, во текот на експлоатацијата, дали како предвидени или непредвидени имаат влијание на капацитетот на самите распрскувачи. За подобро да се објасни оваа проблематика, подолу ќе биде даден табеларен приказ.

Табела 55.- ***Сооднос на количеството вода и работниот притисок врз три начини на поставување на полевните крила***

Коли. на вода во mm	Раб. прит. MPa	Правоаголно и квадратно поставување				Триаголно поставување			
		Разм. a x b (m)	Зафате. површи. m^2	Среден интензит. mm/h	За 10 mm воден талог во мин.	Размер a x b (m)	Зафатен. површи. m^2	Среден интенз. mm/h	За 10 mm воден талог во мин.
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3,3	0,20	6 x 12	72	8,8	68,2	6 x 12	72	8,8	63,2
		9 x 9	81	7,32	81	9 x 12	108	5,37	102,2
		11 x 11	121	5,24	120,9	12 x 12	144	4,4	136,4
	0,35	6 x 12	32	11,4	52,6	8 x 12	128	6,4	93,8
		9 x 9	128	6,4	93,8	12 x 12	144	5,7	105,3
		11 x 11	144	5,7	105,3	12 x 15	180	4,56	131,6
4,7	0,25	15 x 15	225	6,14	97,7	15 x 18	270	5,12	117,2
		15 x 18	270	5,12	112,2	18 x 21	378	3,66	163,9
	0,30	15 x 18	270	5,55	108,1	18 x 18	324	4,62	129,9
		18 x 18	324	4,62	129,9	21 x 21	441	3,40	176,5
	0,35	15 x 18	270	5,97	100,5	18 x 21	378	4,27	140,5
		18 x 18	324	4,98	120,5	21 x 24	504	3,20	187,5
	0,40	18 x 12	324	5,30	113,2	18 x 24	432	4	150
		18 x 21	378	4,58	131	24 x 24	576	3	200

Во табелата како главни фактори се наведени претходните кои влијаат на интензитетот на водата, односно нејзиниот капацитет кој најчесто во практиката се изрзува како mm/h воден талог.

Определувањето на средниот интензитет на водата, односно капацитетот на распрскувачот mm/h, за распрскувач кој работи самостојно, односно не е ставен во ниту една шема од трите начини на поставување, може да се пресмета според следнава формула:

$$\mathbf{I = \frac{3600 \cdot q \cdot 360}{\pi \cdot r^2 max.} = mm/h}$$

Доколку распрскувачот работи во една од трите шеми на поставување на распрскувачите тогаш може и поединечно за него да се пресмета количеството на вода по следнава формула:

$$\mathbf{I = \frac{3600 \cdot q \cdot 360}{\pi \cdot r^2 max. \cdot \varphi} = mm/h}$$

Каде што:

φ = одреден агол доколку распрскувачот работи на наклонет терен.

Пресметката на капацитетот на распрскувачот mm/h, може да се изврши доколку тој работи во група во една од трите начини на поставување на полевните крила, споредд следнава формула:

$$\mathbf{I = \frac{3600 \cdot q}{a \cdot b} = mm/h}$$

Ваквите пресметки во практиката треба поединечно да се вршате земајќи го предвид и наклонот на теренот, почвениот тип, односно дали површината која се полева е засадена или не е. Во наредната табела се прикажани податоци на максимален интензитет на распрскувачот mm/h, во кој се земени предвид наведените фактори.

Табела 56.- ***Зависноста на почвениот тип и наклонот на теренот врз максималниот капацитет на распрскувачот***

ПОЧВА	Наклон							
	0-0,05		*0,05-0,08*		*0,08-0,12*		*0,12 и повеќе*	
	Со растенија	*без растенија*	*Со растенија*	*без растенија*	*Со растенија*	*без растенија*	*Со растенија*	*без растенија*
Алувијална	51	51	51	38,4	38,4	26,4	25,2	12,6
Делувијална лесна	44,4	38,4	31,8	25,2	25,2	19,2	19,2	10,2
Лесно глинеста	44,4	25,2	21,8	50.4	25,2	15	19,2	10,2
Лесноглине., песоклива	31,8	19,2	25,2	12,6	19,2	10,2	12,6	7,8
Делувијална глинеста, песоклива	25,2	12,6	20,4	10,2	15	7,8	10,2	5,4
Делувијална, наносна, песоклива, глинеста	15	7,8	12,6	6,6	10,2	4,2	7,8	2,4
Тешки почвени типови со глинеста структура	5,4	4,2	4,2	2,4	3,0	2,04	2,4	1,5

Прашање кое се наметнува во експлоатацијата на оваа опрема, коешто е посебно важно за лозаро-овоштарското производство е начинот на поставување на распрскувачите. Тоа прашање се поставува од аспект на експлоатација, од аспект на заштита и од технологијата на одгледување на таа култура. **Прашањето е дали распрскувачите да се постават така што ќе прскаат под самите стебла или да се постават така што да прскаат над стеблата?**

Во првиот случај вегетативната маса не се навлажнува со вода, а во вториот случај се навлажнува. Од аспект на експлоатацијата, се добиваат различни вредности, со тоа што ако распрскувачите се под самите стебла, подобро се врши полевање на површината, значи целата површина ќе биде заокружена со еднаков број милиметри воден талог. Ако се полеваат и гранките, тие ќе им пречат на млазевите, па во тој случај одделните делови од површината нема да бидат добро полеани. Ако од аспект на технологијата на самата овошка, се навлажнуваат листовите, тоа значи дека одредени болести коишто се јавуваат на самото стебло- со водата се измиваат.

Воздухот овде добива релативно голема влага, што на пример, во услови кај нас многу одговара, бидејќи во летниот период воздухот во Македонија е многу сув, а особено ако се работи за некоја култура којашто бара поголема релативна влажност. Следната предност е во тоа што транспирацијата на стеблото во тој случај се подобрува,

едноставно фотосинтезата се зајакнува, што влијае врз вегетативната маса, а влијае и на родот во таа година.

Меѓутоа, со навлажнувањето на стеблата доаѓа и до негативна појава. Така, со зголемување на релативната влажност, со влажнење на зелената маса и при високи температури во летниот период, се создаваат идеални услови за појава на различни болести и штетници. Кај нас во Македонија таква појава има со пепелницата и пламеницата, каде што после навлажнувањето на зелената маса, условите за појава на овие болести се идеални. Тоа значи дека агрономот по заштита, треба редовно да ја следи состојбата на болестите во насадот. Но сепак, колку и да биде следена таа состојба, мора да се изврши уште едно или две прскања во текот на вегетацијата, ако се полева насадот често пати.

Секое прскање носи дополнително ангажирање на човечки работни часови и дополнителни парични издатоци за хемиските препарати. Значи, тука постои една дилема за експлоатација на распрскувачите- дали да се стават под дрвото или да се стават над дрвото, па да се навлажнува зелената маса? Тоа е прашање коешто мора да се реши во практиката и прашање кое е многу важно во текот на набавувањето на опремата, односно дали во текот на набавувањето да се земат продолжетоци за распрскувачите или не. Бидејќи е тоа доста деликатно прашање, потребни се консултации од лозаро-овоштари, заштитар-агроном, кои можат да посочат одредени свои сознанија како и да дадат совети за тоа, која култура бара да се наводнува зелената маса, а која не, бидејќи тие се многу осетливи на **одредени болести**.

Во Македонија има многу такви случаи и примери, каде што многу се форсира облачинската вишна, идеална доброродна сорта, отпорна на мразеви, а единствена мана е што многу често ја напаѓа мунилијата, иако се вршат дополнителни три до четири прскања. Ако со полевањето се навлажнува зелената маса, тоа значи дополнителен број прскања, а тоа исто така значи и ризик од спречување на болеста. Во таквов случај, во консултација со агрономите, правилно трба да се постават распрскувачите.

Следно прашање коешто се наметнува во практиката е *определувањето на* ***производителноста*** *на опремата* којашто во Македонија има големо влијание во определување на планот на наводнување на одредена површина, има влијание врз трошоците од самото наводнување и од ангажирање на машински и човечки работни часови. За таа намена се користи формула, којашто гласи:

$$\frac{10 \cdot K_a \cdot K_{op} \cdot 3600 \cdot K}{40000} = \text{ha/den}$$

Каде што:

K_a = капацитет на пумпата lit/sec

K = коефициент на искористување на работно време

K_{op} = коефициент на понирање 0,50 - 0,90

(бројките се општи коефициенти)

На пример: ***Да се определи производноста на агрегатот за вештачки дожд ако капацитетот на пумпата изнесува 30 лит/сек, коефициентот на искористување на работното време е 0,70, а коефциентот на понирање на почвата изнсува 0,75.***

Со замена се добива следниов резултат:

$$\frac{10 \cdot 0{,}70 \cdot 0{,}75 \cdot 3600 \cdot 30}{40000} = 14.17 \text{ha / den}$$

Врз производноста има многу влијание производноста на пумпата, бидејќи таа треба да даде дотур на вода до самиот систем, односно до самите распрскувачи. Во таков случај не се работи само за дотур на вода во одредено количество литри во секунда, туку се работи и за тоа под кој притисок ќе дојде таа вода. Така на пример, ако распрскувачите работат на оптимално ниво, под притисок од 3 бари, тоа значи дека пумпата којашто ќе се постави, ќе треба одредено количество вода за да напумпа, но и да задоволи под одреден притисок којшто ќе биде оптимален за секој распрскувач, за да може тој да врши распрскување и уситнување на водата по целата површина.

Коефициентот K е коефициент на искористување на работното време, којшто во услови во Македонија, има вредности негде од 0,60 до 0,80. Така во практиката, овој коефициент може да биде и под 0,60, кога во случај на експлоатација на овие машини, на оваа опрема, екипата којашто работи е бавна или, пак, ако цевките се разнесуваат на подалечно растојание. Обично на овој коефициент има негативно влијание фазата на преместување од едната полевна линија на другата полевна линија или во случај да се има недостаток на цевки, па мора да се применува т.н. еднокрак систем на наводнување. Во тој случај дотурот на вода мора да се сопре, а тогаш цевките се преместуваат од една во друга позиција. Дали ќе се преместат побрзо или побавно, тоа е

прашање на организација на самата работа, на ангажирањето на работниците, дали цевките ќе се преместуваат рачно или со трактор, затоа што времето за пренесување се смета според хронографија на работниот ден за изгубено работно време. Тука е многу важен моментот за состојбата на цевките, за каков тип на цевки се работи, дали се цевките многу тешки или се полесни, дали со еден зафат ќе може да се крене една или три цевки. Тоа се прашања кои многу често се наметнуваат во практиката и кои можат да влијаат на овој коефициент. Во секој случај, најважно е коефициентот да има поголема вредност, бидејќи во тој случај побрзо се преместуваат цевките и подобро се искористува опремата.

Коефициентот Кор е коефициент на понирање, кој на почвените типови во Македонија се движи од 0,50 до 0,90 и тука се поставува едно комплексно прашање за овој коефициент на понирање, бидејќи од него зависи потребата на количество вода од пумпата. Може да има 30 l/sek дотур на вода, меѓутоа прашање е дали може почвата да прими 30 l/sek со тоа што во спротивен случај ќе се јави иригациона ерозија, односно ќе се јави вишок на вода. Затоа, односот на поставување на распрскувачите, односот на дотурот на вода и односот на овој коефициент на понирање мора да се најде во практиката при работењето. Тој е различен за различни, а и за исти почвени типови, зависно од тоа дали парцелата е рамна или стрмна. Исто така овој коефициент зависи и од тоа дали е површината орана или не. Истовремено зависи дали е површината орана, т.е дали е длабоко или плитко орана. Но, најмногу зависи дали во есента, површината е орана подлабоко или поплитко. Затоа, коефициентот на понирање во практиката кој се движи од 0,50 до 0,90 во доста широки граници, најмногу зависи од механичкиот состав на почвата.

Сосема е различно полевањето на алувијална почва и полевањето на некоја тешка смолница. Затоа, без разлика на почвениот тип, во практиката треба да се изврши усогласување на дотурот на вода со можноста на примање на коефициентот, потоа врз основа на дотурот на вода и коефициентот треба да се одбере бројот на распрскувачи којшто овој дотур на вода ќе го прими, а капацитетот на распрскувачите треба да се усогласи со коефициентот на понирање. Ако почвата има коефициент на понирање 0,70, тоа значи дека спаѓа во среден коефициент. Во тој случај не може да се стави распрскувач со голем капацитет, бидејќи исфрла многу вода на таа површина, а почвата не може да ја прими таа вода. Во експлоатацијата на оваа опрема сите тие елементи треба да се усогласат и на крајот треба сите тие елементи да се земат како еден фактор, а вториот фактор е колку

милиметри воден талог ѝ е потребен на културата. Тоа се прашања кои треба да бидат усогласени за да може оваа опрема добро да се искористи, водата да се искористи економично и на тој начин да се добие квалитет во самото наводнување.

Од нашиот пример може да се добие резултат од 14,17 ha на ден. Но, тоа е една произволна бројка, затоа што овде не се дадени работните часови во текот на денот. Затоа, произволната бројка што се добива тука, со голема грешка во средната вредност дава ориентација дека со оваа опрема што се ангажира, со овие бројки што се имаат, 200 ha ќе може да се поминат, доколку се поделат со оваа бројка. Едноставно речено, оваа формула треба да се прилагодува во секое земјоделско стопанство, во зависност од бројот на полевните линии, од бројот на распрскувачите и од културата во таа развојна фаза колку вода ѝ треба. Оваа пресметка може успешно да послужи за да се испланира за колку дена ќе се изврши едно полевање.

Следно прашање кое се поставува во експлоатацијата на системот на полевање со цевки, е да се определи времето за наводнување. Откако ќе се изврши полевање со полевните крила, после колку време треба да се преместат цевките на друго место или, пак, да се определи точно она време коешто ќе биде оптимално за да се изврши префрлување на крилата со тоа што ќе бидат задоволени одреден број на милиметри воден талог на таа површина, за да не дојде до ситуација да е планирано 20 mm , а да се даде 30 mm воден талог. Во тој случај нема да се направи грешка.

Разликата е во тоа што се намалува производноста, а како што се намалува производноста, така се троши поголемо количество литар вода на хектар површина. Тоа значи дека капацитетот на пумпата или дотурот на вода не е максимално искористен. Во таков случај е даден поголем вишок вода, меѓутоа поскап е работниот процес што не се вклопува во целта за поголема економичност и рационалност во искористувањето на механизацијата и опремата во текот на вегетациската година за одредена култура.

$$\mathbf{T = \frac{N \cdot P}{K} = sec}$$

Затоа, со оваа формула, познавајќи ги сите параметри може да определиме, после колку време треба да се преместат полевните крила, односно после колку време треба да се сопре со полевање и да се изврши поместување на полевните крила, каде што:

T - должина на време на наводнување во секунди

N - залевна норма во mm

P - површина која агрегатот ја полева m

K - капацитет на пумпа lit/sec

На пример: ***После колку време на наводнување е потребно да се изврши поместување на полевните крила, ако површината од шекерна репка се наводнува со воден талог од 30 mm, а површината што се зафаќа со полевното крило е 9.500 m, а капацитетот на пумпата е 35 lit/sec.***

Со замена во формулата се добива:

$$T = \frac{30 \cdot 9{,}500}{35} = 8143 \text{sec}$$

Со замена во формулата се добива резултат од 2,26 часа, а тоа значи дека после 2,26 часа треба да се изврши поместување на полевните крила. Или претходно добиениот резултат изнесува 8.143 секунди, бидејќи во формулата е изразен во секунди. Така, слободно може да се каже на работникот, дека после 8.143 секунди, едното крило треба да се премести на друго место. Меѓутоа, бидејќи е потешко изразувањето во секунди, обично овие бројки се претвораат во часови или минути, за да бидат попристапни за работникот.

Понекогаш е можно да се јави и силен ветер, а тогаш е најдобро да се прекине со поместувањето на полевните крила, бидејќи наскоро, после 10- 14 дена, ќе мора повторно да се пуштат полевните крила и повторно да се создаваат нови трошоци. Во тој случај нема правилна експлоатација на оваа опрема - се зголемуваат работните часови на машини и на луѓе, особено ако е ангажиран трактор за пренесување на цевките, а тоа се големи трошоци. Затоа, оваа формула, може да послужи на терен, за времето кошто ќе биде потребно за полевање. Сето ова важи и ако не се располага со инструменти, на пример, за мерење на влагата, па самиот инструмент ќе посочи дека се паднати 30 mm воден талог, а тоа е знак да се сопре со полевањето без разлика дали тој инструмент ќе биде влагомер, или електрични сонди коишто ќе сигнализираат дека паднале 30 mm воден талог итн.

Кај нас во практиката, гореспоменатото не се прави на ваков начин. Тука работниците и агрономот знаат дека распрскувачите треба да вртат околу 2 часа и дека после два часа крилата треба да бидат преместени. Нашиот народ оди и уште подалеку- на пример, ако ногата не пропадне до колено тоа значи дека цевките не треба да се

преместат. Тоа е начин со кој опремата е нерационално искористена. Тоа доведува само до поскапување на работниот процес во нашата производна технологија. Затоа е пожелно, ако не може да се снајдете со оваа формула на терен, да се земат одредени инструменти коишто треба само да се забијат на одредено место на површината, па ќе тие самите ќе покажат точно за карактеристиката на тој почвен тип, за таа конфигурација на терен и за кој тип на распрскувачи, за колку време треба да се сменат полевните крила итн. Тоа е многу олеснителна околност и потребно е да се измери само еднаш или двапати. Според тоа, пожелно е за порационално искористување на таа опрема што е доста евтина, да се набави и да се има барем во првите години. Пожелно е да се мери постојано, ако се има таква можност, бидејќи од полевање до полевање, влажноста на почвата секогаш не е иста, бидејќи може на пример, од полевање до полевање да заврне малку дожд, па така ќе биде потрошена помало количество на вода.

Прашање што се наметнува, а е од голема важност за функционирање на оваа опрема, е определувањето на бројот на **потребните агрегати за наводнување.** Во практиката, за да се задоволат сите претходни услови, треба правилно да се определат бројот на агрегатите коишто треба да црпат вода, за да ги снабдат навреме полевните линии, а распрскувачите да ја снабдат со вода целата површина којашто треба да се наводнува. За да се определи бројот на потребните агрегати за наводнување, претходно треба да се знаат одредени елементи коишто се неопходни за да се изнајде точната вредност на бројот на претходните агрегати. Како прво треба да се знае на колку хектари е посадена површината под одредена култура. Потоа, треба да се знае бројот милиметри воден талог, колку дена се наводнува, колку часа во текот на денот се работни и ефективни и треба да се знае капацитетот на пумпата во m/h. Ако се користи ваков начин на пресметување, не е потребно користење на формула, туку се пресметува начински. За да се согледа тој начински вид на пресметување, се служиме со еден пример кој гласи:

Да се определи бројот на потребните агрегати за наводнување на површина од 200 ha лозов насад. Полевната норма изнесува 50 mm воден талог, а се наводнува на секои 30 дена. Од 16 бруто работни часови, 12 се ефективни. Капацитетот на пумпата која се користи изнесува 30 m.

Со начинско решавање и замена се добива следнава релација: Како прво се зема 50 mm планиран потребен воден талог каде што на 1 хектар површина потребите се 500 m вода, меѓутоа бидејќи парцелата е

200 ha, потребите за едно наводнување на 200 ha изнесува 100.000 m вода. Оваа релација е добиена врз основа на милиметри воден талог на m или 1 mm на 1 m, е 1 литар. Па, оттука е добиена релацијата каде што се има потреба од 50 mm, значи потребна е вода од 50 литри за 1 m , а бидејќи 1 хектар има 10.000 m , тоа значи дека потребата за 1 хектар е 500 m или за 200 ha е 100.000 m³. Бидејќи тие 100.000 m не се потребни на секој или два дена, туку на секои 30-ти ден, се дели на 30 и се добива дека дневно се потребни 3.333 m³ вода и од тука се наметнува заклучокот - за да се изврши поставената цел што за правилно искористување на распрскувачите и останатата опрема и поставената цел, лозовиот насад цела година да биде полеван на време и квалитетно, потребни се 3.333 m³ вода. Тоа значи дека во практиката треба да се одберат број на агрегати коишто во денот би го дале ова количество вода под услов да има 16 бруто работни часа, а 12 ефективни работни часа. Ако тоа се претстави математички 12/16=0,75 коефициент на искористувањето на работното време. Тие 3.333 м вода што се потребни, поделени на 12 ефективни часа, се добива дека се потребни 277 m³ вода на час, поточно тоа се потребите за еден час. Ако тие 277 m³ вода на час се поделат со капацитетот на пумпата од 30 m³ на час, ќе се добие околу 9 агрегати. Значи, треба да се наместат 9 агрегати за да се задоволат сите вредности, сите параметриц во дадената формула.

Во експлоатацијата се поставува основно прашање-дали може на пример, да се земе, наместо 30 m³ на час, капацитет на агрегатот да биде 60 m³ на час, па во тој случај не мора да се купат 9 агрегати, туку може да се купат 4,5 агрегати, а бидејќи не можат да се купат 4,5 може да бидат купени 5 агрегати. Се купуваат 5 агрегати затоа што секогаш одреден процент, одреден коефициент е ставен на ризик, а тоа е дека еден од овие агрегати, може да се расипе. Меѓутоа, за да биде тоа реализирано, мора да биде направена една основна проценка од каде што ќе биде црпена водата, дали било планирано агрегатот од 30 m на час, да вади вода. Тоа се разбира дека било планирано затоа што дотокот на вода во каналот, во реката, потокот или бунарот има таков капацитет. А ако се стават 60 m³ на час вода, прашање е дали ќе има капацитет, односно толкав доток на вода. Изборот на агрегатот којшто црпи вода од каналот или реката зависи од дотокот на вода којшто доаѓа во одрден временски период во каналот. Не е исплатливо во експлотацијата да се купат 9 агрегати, туку се исплатува, наместо со капацитет од 30 m³ на час, да се земе агрегат со 90 m³ на час и наместо 9 агрегати би имале 3 агрегати. Тоа значи помалку пари за набавка и помалку носење на агрегати до

изворот на вода од каде што треба да се црпи водата. Затоа, во практиката треба многу да се внимава при поставување на овие агрегати, односно дали дотокот на вода ќе задоволува.

Од потребата на овие агрегати и од количеството вода што треба да се црпи, понатаму треба да се планира колку полевни линии ќе бидат поставени, затоа што можат да бидат поставени и две полевни линии коишто ќе трошат на пример 25 m^3 вода на час, меѓутоа бидејќи пумпата црпи 30 m^3 на час вода, па така 5 m^3 на час вода ќе се јават како вишок, а тоа ќе се јави како зголемен притисок на самата разводна линија и на самите полевни линии. Тој притисок што ќе се јави најчесто се демонстрира преку зголемен притисок на распрскувачите и тоа е добро ако се случи во практиката. Меѓутоа, ако распрскувачите не можат да го поднесат тој зголемен притисок, тогаш мора некаде или разводната или полевната линија да попушти, бидејќи има вишок на вода кој мора да отиде некаде или, пак, ќе дојде до гушење на самата пумпа. Тоа е првиот случај.

Во вториот случај се говори за тоа дека е можно црпење на 30 m^3 вода на час, меѓутоа не се знае дале ќе има толку распрскувачи за да ја примат таа вода. Затоа треба водата што се црпи да се даде на линијата и линијата таа вода да ја потроши. Можат да бидат ставени и 4 линии, но тие не можат да се задоволат со 30 m^3 вода на час, а тоа значи дека е присутен недостаток на вода. Тоа значи дека распрскувачот којшто е поставен да работи со притисок од 3 бари, нема да работи со толкав притисок, туку ќе работи со притисок од 1,5 bar. Тогаш не е присутен квалитет во распрскувањето и времето што претходно беше изнесено 2,26 часа, ќе биде пролонгирано на повеќе од 3 часа, бидејќи распрскувачот не работи со доволен притисок и доведува до проблеми во полевањето, до нерамномерен воден талог на површината и до нерационално искористување на линиите од цевки. Во таков случај има нарушување во целата линија и затоа се употребува терминот линија за полевање, бидејќи таа е врзана и со дотурот на вода и со времето на поместување и со милиметрите воден талог.

Ако се вратиме на претходниот пример, ќе се види дека се добиени 9 агрегати под условите наведени во формулата. Во практиката, ако се смени кој било услов, ќе дојде до добивање на нова бројка, којашто ќе се одрази врз паричните средства за набавување агрегати, што значи ќе се одрази врз поевтинување или поскапување на работниот процес.

XIII. 2 Систем за наводнување капка по капка

Овој систем за наводнување во Македонија сé повеќе се шири и го потиснува начинот за наводнување со цевки, така што во Македенија секоја година се инсталира на поголем број површини. И кај овој систем, како и кај другите, постојат определени експлоатациони карактеристики коишто мора да се знаат. Тие почнуваат од самиот ден на планирање, правење елаборат и монтирање на оваа опрема, зависно од тоа каде се наоѓа изворот на вода- дали е од река, бунар или од канали.

Ако се работи за речна (истечна) вода, во текот на искористување на оваа опрема постојано треба да се внимава на опасноста од затнување на самите капалки. Затоа, со самата инсталација се прави т.н. груб филтер којшто има улога за вршење на примарна филтрација на водата. Тој кај нас се изработува во повеќе варијанти и со различен капацитет којшто се движи од 10 до 200 литри во секунда. Прочистувањето се врши со различни платнени или метални филтри, а најчесто е со песок и во него се ставаат различни видови по големина камчиња во повеќе слоеви кои успешно вршат отстранување на механичките примеси. Неговото чистење се врши еднаш или двапати годишно, зависно од чистотата на водата која се користи за наводнување. Чистењето се врши со вадење на песочните слоеви или со промивање со вода во спротивен правец. Дали ќе биде направен еден или два примарни системи, зависи од тоа од каде се црпи водата и колкав е процентот на нејзината чистота. Во Македонија, природните течења за системот капка по капка, обично се избегнуваат, меѓутоа во стопанството ако нема услови за да се ископа бунар или ако мора да се зема вода од канал, тогаш примарниот филтер е неопходен, а зависно од чистотата на водата можат да бидат еден или два примарни филтри.

Понатаму следуваат **секундарните филтри** коишто мора да се инсталираат, зависно од тоа дали водата се зема од бунар, езеро, канал итн. Бидејќи проблемите во практиката можат да настанат во самите филтри, мора да се обрне внимание на водата што се пропушта во дистрибутивната мрежа којашто мора да е идеално чиста. Ако се јават проблеми со филтрите, тогаш се јавуваат проблеми и со дистрибутивната мрежа, полевните линии, каде што многу често се случува капалките да се затнат. Затоа, во практиката, треба да се одреди времето и терминот на чистење на примарните и на секундарните филтри за да не дојде до нивно затнување, бидејќи протокот на вода ќе се намали, а ќе дојде и до периодично затнување на

самите капалки. Затнувањето на капалките е најголемиот проблем во функционирањето на овој систем. Дали ќе се затне капалката и колкав процент од неа ќе се затне зависи од чистотата на водата, исто така зависи и од видот на капалката, но исто така зависи и од отворот на капалката. Во практиката се применуваат околу 50 видови на капалки, кои имаат капацитет од 3 литри на час до 10 или 15 литри на час, што значи дека капацитетот на капалката го одредува отворот на самата капалка. Затоа треба многу да се посвети внимание на филтрите, затоа што во тек на експлоатацијата тие се најважниот дел од овој систем, а со негово нередовно чистење може да се пропушти вода во дистрибутивната мрежа и да се затнат капалките, а тогаш проблемите се многу поголеми. Интервенцијата треба да се прави под итно, бидејќи во сезоната на наводнување, не е можно да се работи доколку поголем дел од капалките се затнати.

Втор елемент којшто е многу важен, во фазата на инсталирање на оваа опрема, е прашањето дали да се стават електро- вентили за автоматско регулирање или рачно ќе се врши мерење со влагомер за одреденото количество милиметри воден талог. Ако се полеваат различни култури, различен е и бројот на милиметри воден талог којшто треба да се даде на таа култура. На пример, ако се работи за сродни култури, водниот талог се движи од 20 до 25 mm. вода. Тоа значи дека кога ќе се дојде до таа норма, полевната линија треба да се исклучи и водата да се пренасочи спрема друга полевна линија. Ако се даде поголемо количество воден талог во текот на експлоатацијата нема да се случи никаква штета, а разликата е во тоа што тоа чини многу поскапо.

Претходно беше дискутирано за тоа како може да се регулира тој воден талог-со електро- вентили или, пак, рачно? Таа фаза за набавка на оваа опрема, за земјоделските производители е многу тешка, бидејќи е потребна голема инвестиција, па обично електро-вентилите се сметаат за додатна опрема. Меѓутоа, ако таа инсталација се постави со командна табла, тогаш автоматски се врши регулирање на водениот талог, па треба да се обрне внимание со самото инсталирање да се изврши поставување на таа автоматска опрема за дозирање, и со командната табла да се изврши тајмирање на количеството воден талог на единица површина. Тоа зависи од културата, временските услови, почвените типови, а најмногу зависи од тоа колку вода е потребно за одредена културата во одредена развојна фаза.

XIII.3 Експлоатациони карактеристики на систем за наводнување со бум

Системот за наводнување бум, од аспект на експлоатационите карактеристики претставува посебен проблем. Како систем за наводнување во полјоделските, градинарските и индустриските култури полека се отфрла, бидејќи создава големи проблеми во текот на неговото искористување. Според 20- годишното искуство, со овој систем во Македонија е утврдено дека проблемите настануваат поради неговото заглавување при преместувањето. Ако се има намера да се премести после одреден временски период, кога ќе се постигне бараниот воден талог за таа култура, неопходно е во самата парцела да се има сајла долга најмалку 50 метри, или долга сајла онолку колку што е должината на едното крило. Тоа значи дека за да се повлече бумот, сајлата мора да биде дотапна до трактерот, а трактерот да биде на суво. Во спротивно, масата од 3 или 4 тона нема да може да биде повлечена, па во таков случај, трактерот ќе заглави затоа што лесно ќе пропаѓа во наводенетата површина.

Проблемите коишто настануваат со овој систем во Македонија беа доста големи и правеа голем застој во работата. Секој трактор, без разлика со која големина е, без разлика дали е со еден или два диференцијала, штом ќе стапне на наводенетата површина, најчесто заглавува. Кај нас во Македонија, со самото повлекување на сајлата, со самиот обид за поместување на бумот, доаѓа до негово заглавување, па оттука мора да се ангажира ушет еден трактор, па прво да се извлече заглавениот трактор, а потоа да се извлече бумот, а за да се помести бумот.

При таквите обиди, ако се заглави бумот, често пати трактерите брзаат за да извршат поместување на бумот, а не пазат на газењето на културата, па така се прават големи штети во текот на експлоатацијата. За поместување на бумот многу е важно од него да се откачат цевките, да се исклучи моторот што ги врти крилата, бидејќи ако се вртат крилата во текот на поместувањето, неговата стабилност е помала. Доколку се вртат крилата и доколку при поместувањето теренот е наклонет или, пак, од четирите тркала, две можат да паднат подлабоко во наводнетата земја, можно е многу лесно едно од крилата или, пак, целиот бум да се навали на една страна. Тоа е ситуација кога бумот едноставно ја губи рамнотежата, ситуација кога треба да се вратат крилата назад, па потоа да се повлече бумот. Враќањето на крилата оди доста тешко, бидејќи се работи за масивна, тешка машина и обично се качуваат работниците на спротивната страна на крилото,

се врзуваат вреќи со песок и камења со цел да се изедначат двете крила и да дојдат на исто рамниште. Меѓутоа, ако се доведат крилата на исто рамниште, мора под паднатите тркала да се стави тврда подлога, затоа што крилата повторно ќе се навалат. Тоа е процес кој трае неколку часа, зависно од просторот на којшто работи бумот.

Бумот како машина за наводнување дава одлични резултати во фазата на наводнување и агрономот нема што повеќе да направи за да ги подобри експлоатационите карактеристики. Треба само дотурот на вода да биде чист, а неговите ситни распрскувачи по должината на крилото да не се затнат, ако е потребно може да се стави и додатен филтер, а ако не тие само се чистат и се стават на истото место.

Втората работа е времето на поместување на бумот. Тоа се случува кога ќе се постигне нормата на полевање. Нормата на полевање зависи од културата- сосема е различно со бумот ако се полева долгогодишен лозов насад, каде што нормата се движи околу 50 mm воден талог, од полевањето на јагодесто овошје каде што водниот талог се движи околу 20 mm. Во текот на експлоатацијата мерењата можат да се вршат со влагомери коишто се неопходни за правилно и навремено поместување на бумот односно за правилно и навремено полевање. Тој начин на полевање е и многу економичен, затоа што нивната цена е многу мала во однос на случајот ако се пречекори нормата на полевање. Затоа, од експлоатационите карактеристики треба многу да се посвети внимание на времето на поместување и на начинот на поместување.

Претходно беа кажани проблемите коишто настануваат со начинот на поместување, а тие проблеми доведоа до ситуација бумот да се исфрли од употреба, а повеќе да се користи во лозаро-овоштарското производство каде што бумот се поставува на патеките коишто никогаш не се ораат и каде што земјата е набиена. Бумот движејќи се по тие патеки, може лесно да се помести од едно место на друго, и покрај тоа што земјата во овој простор е полеана. Бидејќи должината на редовите стандардно е 100 метри, и во лозовите и во овошните плантажи, во таквиот случај бумот фаќа половина ред од едната и половина ред од другата страна и целата површина ќе биде добро полеана. Така проблемите со поместување се помали, само треба да се настојува патеките никогаш да не се ораат, треба да се настојува на патеката да нема камења кои ќе пречат и тие да бидат рамни. Од искуството во Македонија, е утврдено дека се постигнати многу добри резултати при ангажирање на бумовите во лозаро-овоштарското производство.

Фабриките тоа не го препорачуваат, туку препорачуваат користење на бумот за различни житни култури, индустриски и градинсрски култури, но сепак најдобри резултати и најдобро искористување на бумот е добиено во лозаро-овоштарското производство. Со примена на овој начин, бумот може да биде ангажиран денонoќно на парцелата. Ако се утврди дека крилата на одредено место треба да вртат три часа, тоа значи дека на секои три часа ќе треба бумот да биде поместен, без разлика дали е ден или ноќ, бидејќи во текот на експлоатацијата се користи трактор чиишто светла помагаат за осветлување во ноќните часови.

Другата предност е што ноќното полевање дава многу добри резултати. Без разлика за која култура станува збор, зголемувањето на релативната влажност дава добри резултати за развојот на самата култура, што влијае позитивно врз квалитетот и квантитетот на приносот. Поместувањето на бумот во ноќните часови исто така не пречи, бидејќи движењето се врши на претходно позната патека, а обично во летниот период ноќите се кратки, што значи дека во ноќните часови ќе има две поместувања ако се полева на 3-3,5 часа во зависност од количеството на милиметри воден талог.

Во текот на експлоатацијата, како проблем може да се јави наклонот. Бумот на трпи голем наклон, бидејќи во таков случај тој ја губи рамнотежата. Ако крилото падне врз долгогодишен насад, ќе направи штета на самата вегетативна маса, ќе направи штета на самиот бум, а и дел од крилата може да се оштетат, а со тоа се јавува и застој во работата додека се исправат крилата. Затоа во практиката е пожелно и се препорачува, а за да се подобри неговата искористеност и експлоатационите карактеристики, оваа патека да се израмни на наклонет терен, до степен кога бумот може правилно да се движи, но и до степен при одредените работни процеси, при преминување на прскалката и плуговите од еден во друг ред, не влијае на механизацијата. Значи не треба да се дозволи да има големо покачување на земјата коешто понатаму ќе пречи на останатите редовни агротехнички работни процеси.

Но, и покрај сите позитивни карактеристики, бумот во услови во Македонија, полека излегува од употреба поради неговата масивност, па сега се искористуваат оние машини што се останати од минатото кај нас, така што набавка на нови машини во Македонија, моментално не се врши. На новите насади, денес се практикува, од денот на подигање на насадот да се инсталираат системите капка по капка коишто во денешно време се доста усовршени и имаат особено

поволна цена со кредитирање од фирмите производители и давање на кредитни линии од одделни дистрибутери од Македонија, па така што системот капка по капка почнува да доминира, а за пет години веќе се очекува и системот за наводнување со бум конечно целосно да излезе од употреба.

XIII.4 Систем за наводнување тифон

Овој систем за наводнување, во услови на земјоделското производство е сé повеќе застапен, бидејќи тоа е систем за наводнување подобар од наводнувањето со помош на цевки, затоа што не се гази по парцелите, а со неговата поставеност на крајот од парцелата се врши извлекување на цревото до крајот на самата парцела. Правилната експлоатација на овој систем почнува од денот на купување на системот. За да се изврши правилно искористување на системот, агрономот треба да знае колку е долга парцелата, па според тоа тој треба да купи таков систем со должина на црево колку што е парцелата. Ако на пример, парцелата има должина од 300 m не може да се купи тифон со должина на цревото од 200 m. Во тој случај не би имало што да се прави со тој остаток од 100 m. Затоа, во практиката треба да се подобрат експлоатационите карактеристики, треба да се обрне внимание при изборот на тифонот- што значи дека должината на цревото да биде колку должината на парцелата.

Бидејќи денес на берзата се нудат околу 50 различни видови на прскачи, треба да се одбере кој тип на прскач најмногу одговара на соодветната култура. Има прскачи кои фрлаат по 10-15, 20 или 30 литри во секунда, а ќе се одбере според типот на културата-нормално е ако се има луцерка за полевање да се оди на избор на распрскувач којшто фрла поголемо количество вода. Ако на пример се одгледува памук, сусам или кикиритки, одредени градинарски култури, таквиот распрскувач не може да се постави, бидејќи од самото полевање и фрлање на вода ќе се јави набивање и на самата култура и оштетување коешто може да се јави без разлика во која фаза е самата култура. Во таков случај се става распрскувач со помал капацитет, распрскувач којшто врши ситно раситнување на водата, како полевање со природен дожд. Не претставува проблем ако се набави тифонот, потоа да се смени распрскувачот, во случај да се изврши промена на културата на парцелата. Затоа се зема друг распрскувач, меѓутоа промената на распрскувачот во текот на експлоатацијата ќе доведе и до промена на дотурот на количеството вода. Така, изворот на вода треба да се прилагоди спрема распрскувачот. Тоа не е проблем, затоа што кога ќе се земе распрскувачот, со него се добиваат сите технички податоци од

самата фабрика производител- досег на распрскување, притисок на работа и потрошувачка на вода, што значи за да се добие правилна експлоатација неопходно е да се обединат овие три елементи. Обединувањето може да се врши со снабдување на тифонот со вода, без разлика дали е по природен пат или се врши црпење на водата од некое блиско водотечение. Ако се јави вишок на вода, тогаш во целиот систем ќе дојде до покачување на притисокот, а ако дојде до тоа, а распрскувачот работи со максимален притисок и не може да ја потроши таа вода, тоа е знак дека некаде, најверојатно во самата линија, ќе дојде до пропуштање, пукање, коешто често пати се јавува, затоа што тој вишок на вода мора некаде да истече.

Основно во експлоатацијата на оваа опрема е дека поставувањето на самата машина се врши на почетокот на парцелата, потоа со трактор се врши извлекување на распрскувачот, којшто е начесто поставен на постолје со четири тркала или на постолја во вид на две санки со лизгачки метални делови коишто овозможуваат поместување на распрскувачот. Ако машината е ставена на почетокот на парцелата, тогаш распрскувачот се извлекува, односно се извлекува цревото до крајот на парцелата. Откога ќе се извлече со трактор цревото, на постолјето се мести распрскувачот. Местењето трае најмногу една минута.

Предноста на овој систем во текот на експлоатацијата е во тоа што не создава никакви проблеми, во однос на оние проблеми што ги создава бумот. Бумот често заглавува и често пати крилото се наведнува на едната страна, а тука го нема тој проблем. Многу е важно, кај овој систем за наводнување, тракторот што го извлекува цревото да има потесни гуми, за да не дојде до ситуација со извлекување на цревото да се гази одреден ред. Тоа во денешно време е лесно да се изведе, затоа што има најразлични типови на гуми, а за извлекувањето на цревото не е потребна многу голема сила на тракторот. Извлекувањето се врши со сила од 20 до 30 KN, значи е потребен мал трактор со потесни гуми и кој може да помине лесно во меѓуредјето на културата. Распрскувачот нема да се заглави затоа што тој врши т.н. полукружно полевање и санката постојано се движи на суво, значи никогаш не се движи по навлажнета земја, а ако дојде до такво нешто тоа може да биде со мала иригациона ерозија каде што нема можност земјата толку да се натопи за да пропадне постолјето внатре. Таков случај во Македонија не е сретнат, затоа што постолјето, односно санката не е многу тешка. Со самото полевање треба многу да се внимава на регулацијата на системот. На самиот систем има часовен механизам кој треба да се регулира, а регулацијата е многу едноставна

и се регулира според брзината на вртење на котурот. Како се врти котурот- побрзо или побавно, така тоа влијае врз милиметрите воден талог на полевање, а на скалата на самата машина има броеви од еден до десет и тие не насочуваат при работата- на пример, ако машината се намести на бројот 5, ќе даде 30 mm воден талог итн., зависно од културата колку е потребно да се даде воден талог. Часовниот механизам се подвижува под дејство на притисокот на водата, па од таа регулација на часовниот притисок зависи дали цревото ќе се намота побрзо или побавно. Таа регулација се врши во практиката и кога распрскувачот ќе дојде до крајот, тоа значи дека треба распрскувачот да се откачи од постолјето, а машината треба да се помести налево или надесно на парцелата. Потоа треба да се повлече со трактор (а мора да се повлече со трактор бидејќи таа е поставена на постолје, но нејзината маса се движи од 1.500-3.000 kg зависно од големината на цревото- дали е FI50, FI75, FI80, FI90), коешто оди многу лесно, бидејќи постолјето е многу широко, машината е стабилна и се поместува на суво и на наклон од 7º до 8º успешно се врши нејзино поместување, иако висината на машината може да достигне 2,5-4 m висина.

Во практиката, кај нас, никогаш не се случило машината да се лизне или да се преврти настрана од патот. Поместувањето се врши побавно со тоа што еден работник треба да се стави позади на машината за да го држи постолјето, за да не се влече постолјето во текот на поместувањето.

Табела 57.- ***Експлоатациони карактеристики на различни видови распрскувачи кај шифоните***

Ознака на распрскувачот	Притисок во бари	Досег m	Потро. m^3 / h	Количество вода mm/h по m^2				
Стандард 15-V-2	5,0	73,4	73,0	9,0	8,2	7,4	6,8	6,3
Стандард 15-S-1	6,0	81,5	100,0	12,3	11,2	10,2	9,3	8,6
Стандард 15-S-2	7,0	85,0	144,0	17,8	16,2	14,7	13,5	12,3

Се поставува прашањето- ако од една позиција се помести машината во друга позиција, кој ред точно ќе се погоди? Тоа не би требало да претставува проблем, бидејќи со самото полевање се добива точно полеана површина од левата и од десната страна, односно како прв показател треба да биде распрскувачот. Од техничките податоци на распрскувачот ќе се добијат одредени сознанија коишто се вистинити и точни и каде што на пример може да пишува дека радиусот на

распрскувачот изнесува 12 m. Тоа значи дека машината треба да се премести 24 m и на тој начин од средната позиција се мерат 24 m. Ако самостојно се врши менување на распрскувачот, тоа значи дека тој радиус ќе има друга измена, но сепак, начинот за поставување на машината е на право место за да целата плантажа добие ист број милиметри воден талог. Тука се поставува едно основно прашање во експлоатацијата на тифоните-радиусот на распрскувачот е на пример, 12 m, меѓутоа долу кај податокот има уште еден показател, а тоа е работниот притисок. Овој распрскувач може да даде радиус од 12 m, но под услов притисокот да биде 6 или 8 бари. Ако притисокот во текот на експлоатацијата опадне, нема да се постигне радиус од 12 m, а тоа значи и дека поместувањето нема да биде 24 m. Во практиката, ова не би требало да претставува проблем, затоа што точно се гледа до каде се извршило полевање, па може и точно да се измери колку е радиусот, што значи поместувањето ќе биде удвоено. Во секој случај, тоа не е проблем кој ќе ја отежне експлоатацијата на овој систем.

XIV ЕКСПЛОАТАЦИОНИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА МАШИНИТЕ ЗА ЃУБРЕЊЕ

Машините за ѓубрење се делат на машини за растурање на арско ѓубре и машини за растурање на вештачко ѓубре. Според тоа, експлоатацијата кај двете групи е различна. Овие машини се многу користени во практиката, бидејќи работниот процес ѓубрење е неминовен, за која било култура и која било производна технологија.

XIV. 1 Експлоатациони карактеристики на машините за растурање на вештачко ѓубре

XIV.1.1 Експлоатациони карактеристики на машини за површинско растурање

Како најосновен елемент, кај машините за растурање на вештачко ѓубре, е да се изврши приспособливост на трактерот со приклучната машина. Прво, заради влечните својства и второ, заради искористеност на влечната моќ на трактерот во однос на отпорот што го создава приклучната машина. Тука треба да се спомене релацијата на Њутновиот закон, за да не дојде до ситуација кога на машина што бара 35 KW, да се стави трактор од 75 KW, бидејќи ќе има голема неискористена влечна моќ на трактерот, затоа што работниот час на трактор од 75 KW е сосема подруг од работниот час на трактор од 35 KW. Цената на чинење е иста. Затоа, при набавката на трактерите, треба да се изврши типизација на машино-тракторскиот парк. За типизацијата, којашто во практиката обично се врши еднаш во десет години. Потребно е за секој тип, модел, категорија на трактор, да се одбере соодветна машина. Тоа, агрономите-механизатори го прават во фазата при планирање за набавка на машините. Изборот е многу голем и лесно може да се одбере што ќе биде најадекватно за одделни стопанства.

Како многу значаен елемент, во текот на експлоатацијата, е производноста. Производноста кај машините за растурање на вештачко ѓубре е многу важна, бидејќи од самата производност зависи и трошокот на машински и човечки работни часа, а од тој трошок зависи дали ќе има поголеми или помали трошоци за извршување на работниот процес. Едноставно речено, производноста како фактор во текот на експлоатацијата е важна од повеќе аспекти: за постигнување на поголема производност, за смалување на трошоците, а тука се јавува и уште еден фактор-квалитетот на работата. Кај растурањето на вештачките ѓубриња, како важен елемент е квалитетот на растурање.

Агрономот, ако врши растурање на одредено количество (тонажа), планирана на хектар површина, рамномерно на целата површина, тогаш целта е постигната. Меѓутоа, ако дојде до ситуација тоа количество, на пример, да се исфрли на 120 хектари, нерамномерно, тогаш се постигнува обратен ефект и таков начин на работа не смее да се дозволи. Така се трошат човечки и машински работни часа, а рамномерноста на ѓубрето сепак да не задоволува. Или, пак, ако се погледне од друга страна, може на пример во практиката, да се планира и површина од 180 хектари, на којашто се исфрла 300 kg ѓубре. Тоа значи дека 54 t ѓубре, претходно планирано, е донесено во стпанскиот двор. Целта е агрономите- механизатори тие 540 тона, рамномерно да ги распоредат по целата површина.

Во тој случај, машината е добро искористена, направена е добра организација на работа и работниот процес е извршен квалитетно. Затоа, за определување на производноста, важат истите релации коишто важат и за плуговите, па така кај производноста на растурање на ѓубре по површина или во долгогодишни насади каде што се депонира, важат истите релации на определување и истите елементи потребни за определување на производноста.

Производноста е основна и појдовна точка за којашто треба да се изврши планирање. Кај веќе даденият пример е 540 тона, па треба да се планира за колку време тоа ќе се исфрли, а понатаму се планираат и останатите трошоци. Производноста се определува практично и теоретски. Практично се определува на веќе познатиот начин и изработена површина за единица време. Во овој случај нема изработена површина, туку наѓубрена, па на терен е полесно снаоѓањето, ако на почетокот на работата се стави знак, маркер на самата парцела и се забележи времето на почеток. Ако се работи во оптимални услови, после завршувањето на работното време, се става друг маркер и се запира времето. Така може да се види колку машината за одредено работно време наѓубрила и колкава е нејзината производност ha/h. Вториот начин за определување на производноста е според познатата формула:

$$\mathbf{M = 0{,}1 \cdot Z \cdot V \cdot k = ha/h}$$

со тоа што елементите од таа формула можат да се најдат во проспектниот материјал, што секогаш даваат голема грешка во добиениот резултат. Или, пак, елементите треба да се мерат директно на терен и да се споредат со напишаните проспектни елементи. Тоа е најбрзиот начин за добивање на производноста

*На пример***:** Да се определи производноста на тракторски влечен ѓубрерастурач со капацитет на сандукот од 2000 kg при што во текот на работа има работен зафат од 11 m, работна брзина од 2,1 m/h, а од 10 бруто работни часа, 8 се ефективни.

Со замена во формулата се добива:

$$\mathbf{M = 0{,}1 \cdot 11 \cdot 7{,}6 \cdot 0{,}8 = 6{,}7\ ha/h}$$

Добиената производност од гореспоменатиот пример, за да има подобри експлоатациони карактеристики, а исто така да се намалат трошоците кои произлегуваат како фиксни и варијабилни од овој работен процес, многу е важно во практиката да се организира навремен дотур на ѓубре со транспортни приколки со што ќе се овозможи навремено полнење на машината за да нема застој и да не се дозволи ѓубрерастурачот да ја чека транспортната приколка заради полнење. Во таков случај, ефективното работно време ќе се движи во границите на оптималните вредности. За да се постигне ова, во практиката е неопходно ангажирање на трактор со влечна моќ од 70 до 90 KW и транспортна приколка со носивост до 10 t коишто континуирано во текот на работниот ден невремено ќе носат ѓубре од стопанскиот двор до парцелата на која се врши ѓубрење. Во тој случај тракторист кој ќе го управува трактор и еден работник ќе вршат утовар на ѓубрето во транспортната приколка и полнење на ѓубрерастурачот. Во тие услови ќе се добијат следниве резултати: за потрошок на гориво, човечки и машински работни часа.

Табела 58.- ***Потрошувачка на машински и човечки работни часови со енергетски биланс на хектар површина***

Ред. бр.	Работен процес	Гориво l/ha	Човечки работни часа h/ha	Машински работни часа h/ha
1	*Утовар и превоз на мин. ѓубриња*	0,7	0,429	0,1
2	*Растурање на минер.ѓубриња*	1,2	0,2	0,085

Во практиката, вакви резултати ќе се добиваат различно во различни земјоделски стопанства, бидејќи на нив најмногу влијаат факторите на оддалеченост на парцелата од стопанскиот двор и состојбата на патната мрежа.

За рамномерно растурање на ѓубрето многу е важно да се одржува рамномерна брзина.

Работната брзина не треба да се разликува кога машината е полна и кога е малку испразнета, а тоа зависи исклучиво од самиот тракторист. Ѓубрењето често пати се врши во различити услови, така на пример, ако ѓубрерастурачот има маса од 800 kg и ако ѓубрето има маса исто така 800 килограми, при крајот кога ѓубрето ќе се испразни ќе има поголема брзина. За да се избегне тоа, тогаш треба бројот на обртаите да се смали за да има рамномерно растурање.Често пати ѓубрето се растура и со редосеалки, бидејќи тенденцијата е да се користат машините повеќе наменски и во овој случај едниот сандак е со семенски материјал, а другиот со ѓубре.Во тој случај ѓубрето не се растура со класични апарати туку преку посебни отвори и посебни спроводници во мали лентички. Обично предниот сандак на машината е наменет за семенски материјал, а позади него во сандакот се става ѓубре. Тогаш се прави регулација на отворите од кои се исфрла ѓубрето. При тоа, лентите го преземаат ѓубрето од самите отвори.

Постојат и култиватори кои при самото култивирање го растураат и ѓубрето, и таму исто така регулацијата се врши со отворање на отворите. Со еден збор, кај комбинираните машини, спрема брзината се прилагодува и отворот на кој се исфрла ѓубрето. Меѓутоа, ако наидат идеални услови на работа кои дозволуваат брзина од 7 km/h, а треба да се растури 300 kg, во тој случај не треба брзината да се врати на 6 km/час, бидејќи брзината влијае на производноста. Кај редоселките, брзината зависи директно од брзината на тркалата и кога тракторот се движи побрзо се зголемува и брзината на испуштањето на семенскиот материјал и во тој случај, отворот на кој се испушта ѓубрето, треба да се прошири и на тој начин да се постигне целта, односно да се растури 300 kg ѓубре на хектар површина.

Кога има зададена норма, на пример 300 kg ѓубре да се растури на хектар површина, регулацијата на брзината кај ѓубрерастурачите може да се врши на повеќе начини.

Според првиот начин на регулација, познато е количеството на ѓубре кое може да се стави во сандакот, на пр. 500 kg. Со овие 500 kg на терен се вклучува онаа брзина која одговара , на пр. трета бавна брзина, а којашто ќе зависи од многу околности. Меѓутоа, ако се стави таа брзина, токму за неа се прави и регулацијата. И доколку се работи за лозов насад, тоа не е многу битно, бидејќи ѓубрето се растура помеѓу редови, меѓутоа во полјоделството е многу битно од помин до помин да нема разни ленти.

Кога ќе се започне со ѓубрење, со полн резервоар на ѓубре, треба да се води сметка за бројот на поминувања и после извесен број на поминувања, на пр. 5, бројот на поминувања се множи со ширината на зафатот и се добива површината што е наѓубрена, на пр. 2,5 хектари со 500 kg ѓубре. Ако оваа вредност се совпаѓа со нормата, рачката за регулација останува непроменета, но ако не се совпаѓа, тогаш со помрднување на рачката за регулација на нова позиција, количествата ѓубре или ќе се зголемат или ќе се смалат. Сите овие промени треба да се забележуваат во една книга, при што треба да се внесе податокот за брзината , положбата на рачката, големината на кошот, и ова треба да се повтори 5-6 пати , и точно ќе се знае дали со таа регулација се постигнува нормата. Во практиката овие мерења обично ги нарушува пролизгувањето на тркалата и затоа мерењата треба да се повторат 5-6 пати, бидејќи лизгањето на тркалата можат да даде лажни вредности.

Вториот начин на регулација и мерење може да се прави во самиот стопански двор.

Таму се полни сандакот, рачката се става во одредена позиција, а под машината се поставува церада, или ако се користи циклон, околу циклонот се става широка врека или завеса така што ѓубрето се растура на церадата во круг. При ова, задните тркала од трактор треба да бидат кренати, а на браникот на трактор кој е фиксен и на тркалото кое се врти се бележи по една линија. Кога машината е подготвена , кардан ската осовина прикачена, кошот е полн, тркалата се подигнати и тогаш се вклучува онаа брзина со која мислиме да ѓубриме. Кога ќе се вклучи погонот, се бројат вртежите на погонското тркало и кога ќе се направат 25 вртежи се притиска куплунгот и се прекинува наѓубрувањето. Потоа се собира ѓубрето и се мери. Ако се добие на пример, 42 килограми тогаш се прави пресметка, што значи тоа во однос на дадената норма од 300 kg на хектар. За да може да се израчуна површината, со конец се обвиткува тркалото на трактор и се добива обимот, на пр.3,2 m. Кога оваа вредност се помножи со бројот на завртувања на тркалото - 25 ќе се добие поминат пат на трактор , на пр. 82 метри должни. За да се види количеството на ѓубре од 42 kg на која површина се растурила, поминатите метри (82) се множат со работниот зафат на машината.

Работниот зафат ако е на пр. 6 m , ќе се добие површина од 495 m што значи дека со таа регулација за 495 m се добива 42 kg растурено ѓубре, или за 10.000 m би добиле 848 kg. Во овој случај нормата не би можело да се оствари поради тоа што рачката за регулација била поставена многу високо така што сега ќе се спушта за 3 заба и

мерењето ќе се повтори, а ќе се повторува сé додека не се добие бараната норма. Ако следната година се ѓубри со друга норма на пр. наместо 300, со 500 килограми, постапката треба да се повтори.

Во практиката, за спроведувањето на нормата, се појавуваат проблеми, како што е на пример конфигурацијата на тереното, отпорот на земјиштето, пролизгувањето на тркалата што го нема кога се работи во идеални услови со подигнати тркала. Затоа во практиката треба да се става +5% за да може со сигурност да се растури она количество на ѓубре кое што е предвидено.

Покрај овие два начина, за пресметување на количеството растурено ѓубре, постои и математички начин за пресметување со формула.

Формулата гласи:

$$Q = 0{,}0078 \cdot d \cdot z \cdot G = kg$$

Во оваа формула:

0,0078 - општ коефициент за изедначување на мерните единици

d- пречник на тркалото

z- зафат на машината

G- растурено количество ѓубре во kg/m

Пример*: Да се провери регулацијата на ѓубрерастурачот ако тркалото на тракторот со кој се агрегатира е со дијаметар од 1,7m работен зафат 8 m, а предвидена норма за ѓубрење на еден хектар површина е 300 kg.*

$$Q = 0{,}0078 \cdot 1{,}7 \cdot 8 \cdot 300 = 31{,}82 \text{ kg/m}$$

Пресметката со оваа формула, а за да се изврши проверка, е на истиот начин како и претходно опишаната при практично проверување со 25 завртувања на тркалото.

Со оваа формула може теоретски да се добие количеството , со кое се добиваат приближни резултати, а никојпат не е наполно точна.

Во секој случај, со примена на овие четири можности за пресметка, посебно со практичните мерења кои сами ги вршиме, се добиваат добри резулатати.

Многу е важно, во текот ѓубрењето, однапред да се знае приближно каде ќе се испразни кошот, па на тие места претходно да се достават вреќите со ѓубре.

При планирањето многу е важно и да се знаат и должините на парцелите, односно треба да се имаат геодетските карти на зејмиштето, за да се знае должината и ширината на земјиштето.

За да се знае на кое место ќе се испразни сандакот се користи и формула:

$$\mathbf{Dm} = \frac{\mathbf{T} \cdot \mathbf{K} \cdot \mathbf{10000}}{\mathbf{Z} \cdot \mathbf{N}} = \mathbf{m}$$

T - маса на ѓубрето во кошот

K - коефициент кој се движи од 0,7 до 0,9 %

Z- работен зафат на машината

N - предвидена норма на ѓубре за еден хектар

На пример*: Ако сандакот собира T=300 kg, ако е работниот зафат 5,6 m и ако нормата е 200 kg, а должината на редовите е 500 m*.

Со замена на овие вредности ќе се добие

$$\mathbf{Dm} = \frac{\mathbf{300} \cdot \mathbf{0,8} \cdot \mathbf{10000}}{\mathbf{5,6} \cdot \mathbf{200}} = \mathbf{2142m}$$

2142 m должина, што значи дека сандакот ќе биде празен после поминати 2142 m и таму треба да се достави ѓубре.

XIV.1.2 Експлоатациони карактеристики на разривач - депозитор

Експлоатационите карактеристики на разривачите депозитори во многу се разликуваат од обичните ѓубрерастурачи кои се користат во полјоделството и индустриското земјоделско производство. Тоа се должи како резултат на неговото извршување на два работни процеси

со еден помин во меѓуредието на долгогодишните насади од коешто произлегува и неговата ограниченост на работниот зафат.

Организацијата на работа е наполно иста како кај останатите ѓубрерастурачи и важен фактор претставува навременият дотур на вреќи со вештачко ѓубре сé со цел да се намалат застоите во работата.

Кај работа со оваа машина, во услови во Македонија, во лозови и овошни насади применет е со три и пет работни делови со влечна моќ на трактор од 70 до 80 KW. Неговата примена во есенскиот период во лозови и овошни насади при крај и откако ќе заврши вегетационата година, покажа исклучително добри резултати на различни почвени типови и услови на почвена влага. Речиси при сите проби кои се вршат се постигнува просечна работна длабочина од 40 cm со добро растресување на почвениот пласт и задоволувачка работна брзина од околу 4,5 km/h.

Во лозовите и во овошните насади, се препорачува негова примена од есенскиот период да биде прекуредна, бидејќи се одликува со голем работен зафат кој доведува до зголемена производност за единица време. Како резултат на фактот што тој со еден помин во меѓуредието извршува основна обработка, а истовремено и пуштање на ѓубрето во 2 ленти, односно втор работен процес - **ѓубрењето** покажува многу добри резултати од аспект на варијабилни и фиксни трошоци кои се јавуваат во работните процеси во однос на класичниот начин при којшто поединечно се врши разривање, а поединечно ѓубрење.

Табела 59.- ***Дел од експлоатационите карактеристики на разривачот- депозитор МІК - 5 во лозовите и овошните насади :***

Вид на насад	Лозов насад	Овошен насад
Работна длабочина- cm	**40**	**40**
Работотна брзина -km/h	**4,4**	**4,5**
Работен зафат -m	**1,7**	**2,2**
Производност - ha/h	**2,0**	**3,0**
Количество нафта -l/ha	**5,4**	**3,7**
Број на часови машински и човечки	**3,0**	**2,4**

Ако се анализира технолошката постапка којашто овој вид на машини ја вршат со разбивање на ѓонот на длабочина од 20 до 40 cm како и фактот на анализа на вкупните трошоци коишто произлегуваат од неговаат примена, споредени со експлоатационите карактеристики,

може да се воочи со анализа на трите фактори дека постои многу голема усогласеност помеѓу нив што дава можност на вклопување на оваа машина во современите трендови на механизацијата и производната технологија во лозаро-овоштарското производство.

Анализата на трошоците, агрономите ќе ја направат директно на терен, а тоа ќе зависи од тоа која е категоријата на трактор, кој тип и модел и со каква набавна цена е купен.

Растурањето на ѓубрето често пати се врши и со наводнување, без разлика кој систем за наводнување се користи. Во овие случаи важат истите правила, и треба само навремено да се обезбеди ѓубре до **фертилизаторите**. Независно од тоа кој е системот на наводнување и која е културата, неопходно е во експлоатацијата на овој систем, прво да се пушти водата сé со цел да се навлажи зелената маса, а потоа вештачкото ѓубре да се стави во сандакот којшто во практиката се врши со два до три пати истурање во сандакот од фертилизаторот и неговото постепено растворање на минералните материи се дитрибуира преку распрскувачите. При ваквиот начин на користење на опремата за наводнување за растурање на вештачките ѓубриња, како многу важен елемент е агрономот да го оцени неопходно потребното количество од различни минерални материи на културата која ја наводнува, поединечно во одделни развојни фази.

Количеството ѓубре кое треба да се даде на културата, а кое е претходно определено, може да се дистрибуира со распрскувачите на одредена површина, а наједноставна пресметка може да се изврши со следнава формула:

$$\mathbf{Q = \frac{100 \cdot K \cdot z}{Hm} = kg}$$

Q = количество вештачко губре = **kg**

K = количество на активна материја од губре, распрскана со 1 распрскувач

Z = број на распрскувачи

Hm = процент на активна материја во ѓубре

Бидејќи во денешно време во земјоделското производство се користат различни видови на ѓубриња со различен состав на макро и микроелементи, но и со различна нивна застапеност на активна

материја од тие елементи, останува на агрономите, кој вид на ѓубре ќе го применат, така и тие податоци да се внесат во формулата за да се изврши потребно планско растурање на ѓубрето преку фертилизаторот. Во тој случај ќе се добие количеството на ѓубре што ќе се распрска со еден распрскувач со сите негови хранливи состојки при одреден распоред на распрскувачите на одредено растојание.

На дадената формула, ќе дадеме еден пример:

На пример: ***употребено е ѓубре за пролетно прихранување со 27% ,па активна материја од азот. При тоа во работа се пуштени 25 распрскувачи при што бруто количеството на ѓубрето е 50 kg, а меѓусебното растојание на распрскувачите е 12 x 18 m.***

Со замена во формулата, добиваме 100 kg ѓубре при состојба на поставеност на распрскувачите, количество активна материја од ѓубрето и бруто количество на ѓубрето.

XIV.1.3 Примена на авиони при растурање на ѓубре

При ова треба да се нагласи дека **авиоѓубрењето** кај нас е поевтино од класичниот начин на ѓубрење. Порано, авиоѓубрењето беше многу пошироко, така што тракторите можеше да се користат за други намени. Кај **авиоѓубрењето** треба да постои рампа, а ѓубрето кое треба да се внесе во авионот, претходно да биде подготвено, односно еден работник треба да ги отвора вреќите и да го контролира и сипува ѓубрето за да не дојде до зачепување на отворите - лептири кои служат за исфрлање на ѓубрето. Системот за исфрлање на ѓубрето е ист како кај ѓубрерастурачите, а пилотот со една рачка врши отворање и затворање на лептирите.

Македонија при растурањето на ѓубре со авиони, има големо искуство, особено во периодот од 70 до 90-те години кога се применуваа авиони со носивост до 2 тона.

Многу важен момент за правилно растурање на ѓубрето со авиони е конфигурацијата на теренот и евентуалните пречки на теренот кои можат да се јават од високостеблени дрвја или електрични столбови кои му пречат на авионот , а и на квалитетот на растурање на ѓубрето. Факт којшто агрономот треба да го има предвид при парцелизацијата, е уредување на земјоделското земјиште.

И во авиорастурањето, начинот на регулирањето на количеството ѓубре е адекватно како кај ѓубрерастурачите, со тоа што

во овој случај мора посебно да се води сметка за факторот ветер. Ако е ѓубрето во течна агрегатна состојба тоа делува на стабилноста на авионот, а ако е во прашоклива состојба, ветерот може во голема мера да ја наруши рамномерноста на растурањето на ѓубрето по површината. Затоа, во авиорастурањето на ѓубрето, постојат нормативи кои мораат да се почитуваат .

При авиорастурањето, треба да се постават по двајца луѓе-маркери кои треба да го насочуваат авионот каде да се врши запрашувањето, а пилотот само да ги следи маркерите со црвено и со жолто знаме. Како се врши запрашувањето, така и маркерите се помрднуваат и го насочуваат авионот каде да запрашува.

XIV. 2 Експлоатациони карактеристики на машините за ѓубрење со арско ѓубре

XIV.2.1 Експлоатациони карактеристики на машините за растурање на тврдо арско ѓубре

Ѓубрењето со арски ѓубриња според видот на ѓубрето може да биде тврдо и течно арско ѓубре, а според тоа и машините за ѓубрење се поделени во два дела.

За наѓубрување со арско ѓубре, во тврда состојба, постојат посебни приколки со носивост до 10 тона. За да може правилно да се изврши ѓубрењето, ѓубрето мора добро да биде подготвено, дали е ферментирано итн.

Приколката и нејзината носивост треба да биде прилагодена според влечната моќ на трактерот. Ако треба одредено количество (на пр. 300 тона) ѓубре да се растури на некоја површина, агрономот треба да ја знае нормата за наѓубрување, односно дали треба 20, или 25 тона на хектар.

Исто така треба да се знае и начинот на товарење на ѓубрето, дали тоа ќе биде со тракторска корпа- утоварувач, дали со тракторски виљушкар или со електричен утоварувач.

Исто така, треба да се води сметка за растојанието до парцелата, каде што треба да биде доставено ѓубрето, што исто така е битно за експлоатационите карактеристики на машината.

Утоварот се врши во различни стопанства различно. Ѓубрето обично се чува во базени и тоа се чуваат и тврдото и течното ѓубре заедно. Во течниот дел има осока од самото ѓубре и вода која се користела за измивање. Во базените, ѓубрето ферментира и со ферментацијата се добиваат два вида на ѓубре, и тоа тврд дел и течен дел.

Тврдиот дел се товари со виљушкари коишто можат да пријдат до секој дел од базенот и да го изнесат надвор.

Ако се земат експлоатационите карактеристики на еден утоварувач којшто треба да работи 8 часа, односно 480 минути, од тие 480 минути, 93 минути се оставаат како време за подготовка-одмор, а тоа е време кога утоварувачот не работи поради одмор на работникот, заради појадок, или негови останати потреби или, пак, поради чекање на приколката која треба да се врати од утовар. Остатокот од 387 минути е ефективна работа, кога утоварувачот треба нон-стоп да работи.

Тоа е структурата на неговото работно време за 8 часа.

Ако се земе структурата на работното време за приколката, прво треба да се има предвид големината на утоварната лопата, на пример 200 килограми во еден зафат. Ако приколката има носивост од 2500 kg и ако се подели носивоста со зафатот на утоварната лопата ќе се добие 12,5 минути време за утоварање. Во овој случај, од 387 минути делено со времето за утовар 12,5 минути, се глада дека тој може да наполни 31 приколка. Ако тоа се помножи со носивоста на приколката, ќе се добие дека производноста на утоварувачот е 87,5 тони ѓубре. Тоа е структурата на работно време на тој утоварувач со карактеристиките што ги има. Ако се промени корпата сето тоа се менува.

Ако се погледа производноста на приколката, и таму се предвидува 480 минути бруто работно време, а од тие 480 минути 394 се ефективно работно време. Времето за една тура, ако изнесува 27 минути, а тоа е време од почетокот на полнењето, одење до парцела, растурање на ѓубре, враќање од парцела и поново паркирање за утовар. Ова е многу променливо време. Прво можат да настанат нарушувања кај утоварувачот за утовар, како и од оддалеченоста на парцелата и состојбата на патот. Времето од 27 минути е реално само ако парцелата е многу близу, имајќи предвид дека 12,5 минути се трошат само за утовар на приколката.

Ако парцелата е оддалечена и патот е полош, времето ќе биде многу подолго.

Ако 394 минути се поделат со 27 минути, ќе се добие 14,5 тури. Тоа е математички израз и се заокружува на 14 тури, со некоја резерва од 0,5 тури за непредвидени застои. Ако овие 14 тури се помножат со носивоста на приколката 2500 килограми, ќе се добие 36 тони капацитет на приколката за 8 часовно работно време. Ако турата трае подолго и има застои, тогаш оваа релација ќе има друг тек.

Ако го споредиме капацитетот на утоварувачот од 77,5 тона со капацитетот на приколката од 36 тона, тоа значи за правилна експлоатација на машините, потребни се две приколки од кои едната ќе биде во стопанскиот двор, а другата ќе растура ѓубре. Така, ќе бидат искористени и приколките и утоварувачот, што значи нема да има застои.

За ефективното време, кое е многу важен фактор, битен е и квалитетот на патот, бидејќи од тоа зависи кој дел од ефективното време ќе помине во транспорт, а од тоа зависи и искористеноста на утоварувачот. Од квалитетот на патната мрежа зависи исто така и колку ќе има дефекти. Во експлоатацијата, кога се прават плановите за работа не се предвидуваат дефекти на машините. Во овој случај исто така не е предвидено време за дефекти, а дефектите предизвикуваат застој и на другите машини коишто не се во дефект.

Од сето ова може да се каже дека мора да се води сметка- патната мрежа да биде исправна. Од сите овие фактори зависи како ќе биде реализиран планот, а тој е 20 тони/хектар или 2 kg/m^2. Ако во фармата има обезбедено 300 тони ѓубре, тоа ѓубре треба да биде распоредено рамномерно.

Правилната распределба ќе се обезбеди така што на местото каде што се растура ѓубрето се стават рамки 1x1 метар поставена со најлон. Рамките се стават од левата и од десната страна на приколката и на средината каде што врват тркалата. Со одредување на брзината може да се провери дали машината растура ѓубре со предвидената брзина или не, односно дали се исполнува нормата. Растуреното ѓубре во рамките, се собира и се мери, при што се констатира дека, на пр. на m^2 се растурило 3 kg, што значи дека нормата не е запазена , туку се троши повеќе 10 тони на хектар. Агрономот сега треба да направи корекција, односно да се намали бројот на вртење на апаратот за растурање. Тоа најлесно се прави со менување на деловите од преносот

на движење. Вториот начин е да се промени степенот на пренос, ако тракторот може тоа да го поднесе, дали подлогата одговара за поголема брзина, квалитетот на гумите, конфигурацијата на теренот итн. За да може регулацијата точно да се изврши, добро е подесувањето да се врши на двата начина. Исто така не е се едно кое ѓубре се растура, дали крупно од живинарски фарми или од овци. Ѓубрето влијае и на самиот апарат, односно дали апаратот лесно ќе го зафаќа и исфрла или не. Сите овие елементи теоретски не можат да се предвидат, тоа мора да се уочи на терен и според нив правилно да се изврши регулацијата.

Квалитетот на растурањето мора да се подобрува од година во година. Кога се растура арско ѓубре исто така е важно и каде ќе биде наредниот помин, исто како кај вештачкото ѓубре. Ако поминот е преблизу или предалеку тогаш нема рамномерност, односно има премалку или премногу ѓубре на m^2. Со арското ѓубре, овој проблем е полесен, бидејќи арското ѓубре се гледа и може трактористот да се снајде и сам, без маркери да одреди каде ќе помине.

Врз производноста и експлоатационите карактеристики, исто така многу влијае и должината на парцелата. При освојување на нови парцели за стандардна должина се зема 800 метри, при која има најдобра искористеност на машините. За тоа треба да се избегаваат кратките парцели, бидејќи има голем број завртувања и загуби.

Овој работен процес може да се нормира или не, во зависност од ситуацијата на теренот. Доколку процесот се нормира, тој има позитивни и негативни страни. Ако е извршено нормирање, негативна страна е брзината на работата, трактористот не го интересира нормата за ѓубрење тој мора да помине за еден ден 15 хектари или да растури 15 приколки и не го интересира рамномерноста на растурањето да се искористи ѓубрето, за да се намалат трошоците.

Во текот на експлоатацијата на машините, битна е и исправноста на машината. При нормирањето, трактористот гледа брзо да го отстрани дефектот и да продолжи со работа.

Новото време наложува друг начин на работа: Укинување на дневниците, плаќање по растурена приколка, и во тој случај плаќањето на платата се врши по извршената работа, се елиминира исто така и факторот невреме, при што се исплаќа смалена дневница.

Во практиката, најпрактично е нормирањето да се врши после извршена работа, така што не можат да се натфрлат предвидените трошоци. Нормативот во овој случај, може да се одреди според

оддалеченоста на парцелата, според носивоста на приколката итн. При тоа на пример, ако треба да се растури 20 тони на хектар арско ѓубре, колку ќе чини само растурањето.

XIV.2.2 Транспортни цистерни за растурање на течно арско ѓубре

Течниот дел од арското ѓубре е исто току корисно колку и тврдото арско ѓубре. Кај нас нема обичај да се искористува и течното арско ѓубре и тоа често пати се испушта во природната средина и на тој начин се прави двојна штета. Пред да се употреби течното арско ѓубре (осока), претходи подготвителна фаза , а тоа е сепарирање и аерирање на осоката. Тврдиот дел од ѓубрето не може никој пат да се искористи до крај, останува некаде измешан со течна фракција.

Аерацијата на осоката претставува обогатување на осоката со воздух за да започне ферментацијата при што таа ќе добие во квалитет. За таа намена, претходно се поставуваат аераторите, а потоа се поставува цистерната. Од експлоатациски аспект, цистерната треба да се прикачи на адекватен трактор (според носивоста) кој ќе може слободно да ја влече. Обично се користи влечена, а не носена цистерна.

Цистерната се полни со пумпа приклучена со кардан на тракторот и при тоа треба да биде поставен сепаратор кој ќе го одвои цврстото од течното ѓубре. Рачката при тоа треба да се стави на десно со што се отвора всисниот вентил. Во текот на полнењето, треба да се внимава на стаклената окно на цистерната и кога течноста ќе дојде до него треба да се престане со полнењето, бидејќи тогаш цистерната е полна до 92-93%. Остатокот од 6 до 7% се користи за сместување на гасовите од осоката. Ако цистерната е преполнета таа може и да пукне до колку нема простор за испарување на гасовите. Потоа се исклучува цревото, карданот, а вентилот се поставува на позиција вг . Така се оди до парцелата при што важат истите правила како за цврстото арско ѓубре.

Вториот елемент е како осоката ќе се растури. Можно е таа да се растури како лепеза , да се внесе директно во земјата со ралничиња или ќе се растура со помош на гумени или пластични црева поставени од позади кои ќе ја разредат осоката по површината.

Третиот период е периодот на растурање, од што зависи колкаво количество осока ќе се растура на хектар површина.

При тоа треба да се води сметка за производноста. Ако нормата изнесува, на пример 10.000 kg на хектар, тоа треба да се регулира со брзината на движење. Примената на варијантата да се смали бројот на вртежи на карданската осовина е погрешна. При тоа важат истите критериуми како за тврдото арско ѓубре. Постои и друг начин, преку филтрирањето на осоката таа да се внесува преку еден од системите за вештачки дожд. Ова е многу ефикасен начин. При тоа прво се пушта чиста вода, па осоката, па повторно чиста вода. Во спротивно може да дојде до оштетување на зелената маса.

Кога се растура арско ѓубре, било тврдо или течно, многу е битно веднаш после растурањето, парцелата да се заора. Ако не се стори тоа за 24 часа, 50% од амонијакот кој е во слободна фаза може да испари. Амонијакот најдобро се задржува, ако истовремено со распрскувањето се заорува, така што тој веднаш се врзува со почвата. Тоа кај нас ретко се прави што е многу погрешно.

Во претходно изнесениот текст, беа анализирани сите фактори и варијанти кои на агрономите во практиката ќе им се јават и доколку се работи овој работен процес, можно е и лично да се соочат. Но, тука се наложува уште едно важно прашање кое во материјата не е анализирано, а тоа е кои се дневните трошоци од ангажирањето на агрегатот и на луѓето, при ѓубрење и колку ќе чини еден литар осока за нејзино дистрибуирање до земјоделската површина. Пресметката ќе се изврши во секое земјоделско стопанство, бидејќи дел од работното време многу се губи во транспорт, а кое зависи од оддалеченоста на парцелата од сточарската фарма.

Како и во секоја техника и во оваа се наметнува прашањето, која е алтернативата и дали може овој работен процес да се изврши попродуктивно и поевтино. Во развиените земји, сé повеќе се употребува на големите површини, системот на фертилизација кој во однос на системот на изѓубрување со цистерни дава многу позитивни резултати во однос на експлоатационите карактеристики и трошоците. Не смее да се заборави фактот што класичниот начин на изѓубрување со цистерни спаѓа во групата на непријатни работни процеси, и работниците честопати го избегнуваат заради непријатната миризба што се јавува при неговата дистрибуција.

Во практиката, тоа се решава со зголемување (удвојување) на дневницата на непосредно ангажираните работници сé со цел да се изврши примамливост и заинтересиранос за работа.

Но, сепак транспортот е скап и малку ефикасен земајќи ги предвид пазарните услови на стопанисување и во сточарското и во земјоделското стопанисување. За да се објасни оваа проблематика, како основен доказ за изѓубрување денес се користи трактор со влечна моќ од 50 KW и со цистерна чии капацитет е 8 m^3 на којашто за една тура ѝ се потребни 30 минути што еквивалентно на капацитет на дистрибуција од 4 до 5 литри во секунда, под услов работното време да изнесува бруто 12 часа, при што ќе се дистрибуира еквиваленција од околу 2 до 2,5 литри во секунда, течност за период од 24 часа.

Ако како основен пример се земе една свињарска фарма, чиишто капацитет во еден турнус изнесува 10 000 свињи, тоа значи дека дневната продукција, во зависност од возраста на свињите просечно изнесува 100 m^3 или 1,15 l/sec течност која се јавува делумно од изметот на свињите или, пак, со миење на системот за изѓубрување. Но, на оваа бројка ѝ се додава и надокнадата од врнежите кои во различен годишен период се различни, па од вкупната годишна продукција, очекувано треба да изнесува, просечно 36 000 m^3 течност, па знаејќи дека капацитетот на нашата цистерна е 8 m^3 тоа значи дека трактористот треба да направи, во текот на годината 4 500 тури со околу 2 250 ефективни саати, а изминатата километража ќе зависи од оддалеченоста на парцелата. Објективно тоа е работа за два агрегата на годишно ниво.

Земајќи ги предвид сите наведени елементи, направени со анализата во свињарската фарма, се наведува на извршување на скап работен процес кој е доста комплициран, без да се навлегува во анализа на трошоците кои треба да произлезат од него.

Затоа, примената на фертилизацијата е многу подобро решение и поедноставен начин, бидејќи полевните системи во практиката веќе како решение речиси во сите земјоделски стопанства има и нема некои посебни побарувања во однос на дистрибуцијата на осоката до полевниот систем, освен потребата од дополнителен филтер на црпната станица.

XIV.3 Аминофиксатори

Овие машини кај нас не се користат. Тоа се машини кои внесуваат течен амонијак во земјата. Течниот амонијак на пазарот е многу евтин и ѓубрењето со него е многу рентабилно. Овие машини имаат еден или два сигурносни вентила кои треба да се проверат пред започнувањето со работата. Кога цистерната ќе се наполни со

амонијак, тој веднаш почнува да испарува. Бидејќи цистерната автоматски се затвора, притисокот почнува да расте, а вентилите имаат задача тој притисок да го издржат до одредена граница, а потоа да го намалат со испуштање на дел од гасната фаза. Во друг случај, самата цистерна може да експлодира. Ваква експлозија уништува се на растојание до 100 метри. Затоа, со Законот за заштита при работа, задолжително е проверката на вентилите. Во текот на растурањето на течниот амонијак треба добро да се знае со вентилот за регулација.Тоа се прави на тој начин што прво се одредува степенот на преносот на трактерот и според брзината се врши регулација на отворот за истек на амонијак. Втора работа која е исто битна, е дали истекот на амонијакот ќе биде во една или во повеќе ленти.Тогаш и количеството на амонијакот кој се испушта нема да биде исто. Секој пат е подобро да се работи со повеќе ленти и при тоа и вентилот треба да се отвори повеќе. При тоа, важно е и за која култура се работи, која е фазата на развојот и која е брзината на движење. Овие машини се најевтини машини за ѓубрење, меѓутоа тоа се и најопасни машини, затоа треба многу да се внимаво во текот на експлоатацијата. Посебно треба да се води сметка овие машини да немаат долг транспорт. Треба да се нагласи дека при работа со овие машини треба да се води сметка за препораките на производителот на машината како и за одредбите од Законот за заштита при работа.

Ваквите мерки на претпазливост, агрономот во експлоатацијата треба да ги знае и да ги применува, а пред сé и особините на течниот амонијак, кои ќе бидат опишани во кратки црти.

- ***Изглед, безбојна течност***
- ***Мирис, остар и непријатен***
- ***Степен на штетност, при кратко делување предизвикува привремено оштетување на дишните органи***
- ***Запаливост, температура на самозапалување 378^0 C***
- ***Густина, 0,771 kg/m^3 при притисок од 105 Pa, при температура од 0^0C***
- ***Тмпературна критичка точка 232^0C***
- ***Притисок на критична точка 112 x 105 Pa***
- ***Густина на критичната точка 235 kg/m^3***

- ***Замрзнува на - 72,7^{0}C***
- ***Растворливост во вода при 0^{0}C, 0,873 при 15 ^{0}C, 0,6 при 35 ^{0}C, 0355 kg/kg.***
- ***Граница на експлозивност со воздухот 15,3/27% волумени.***

На амонијакот се отпорни железото, челикот и нивните легури, а не се отпорни сребро, бакар, цинк и нивните легури.

Амонијакот може да се транспортира во цистерни- камионски и вагонски или, пак, во специјални боци.

Работниот притисок во транспорт изнесува од 5 до 19 bari или практично може да се рачуна 600 kg амонијак во 1 m^3 во фаза на транспорт.

При примената на амонијакот, со негово инјектирање во почвениот слој, тој се ослободува од притисокот, се врзува за почвените честици во различен сооднос во зависност од механичкиот состав на почвата, но и неговата состојба. Затоа, апликацијата на амонијакот на еден почвен тип во различни состојби се врши на различни начини т.е. различни длабочини, сé со цел полесно да се прифати за почвените честици што е непосреден услов полесно да биде прифатен и искористен од кореновиот систем на растението.

XV ЕКСПЛОАТАЦИОНИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА МАШИНИТЕ ЗА ЗАШТИТА

XV.1 Експлоатациони карактеристики на машините за течна апликација

Од експлоатационите карактеристики на машините за заштита, како прв дел ќе се спомне производителноста. Производителноста се пресметува според формулата:

$$M = 0,1 \cdot Z \cdot V \cdot k = ha/h$$

Во експлоатација, оваа формула е основа. Агрономите во експлоатацијата не треба замената на зафатот, брзината и коефициентот да го вршат со податоци од проспектен материјал. Бидејќи во Македонија има различни видови на земјоделски стопанства, а машините за заштита работат во различни услови, пожелно е овие податоци, како и за останатите машини, да се измерат на самото место. Врз основа на тоа, треба да се изврши анализа на производноста на типот на машината, бидејќи се знае дека постојат различни видови на машини.

Без разлика за каква машина се работи, носена, влечена, капацитет од 800 l, капацитет од 1000 l, таа машина во тие услови ќе работи најмалку 20 години и пожелно е прв пат кога ќе се купи машината, да се измерат одредени експлоатациони карактеристики. Тие експлоатациони карактеристики постојано почнуваат со производителноста, таа е основа затоа што мора да се одреди или да се планира, колку таа машина во текот на денот може да испрска. Врз основа на таа производност, мора да се даде норма за осумчасовно работно време, а исто така мора да се планира за колку време површина од 100 ha, 150 ha или 200 ha ќе може да се испрска за одредената култура.

Знаејќи ја производителноста и знаејќи ги карактеристиките на таа машина, треба да се определи нејзината норма, плаќањето, и да се предвидат трошоците којшто ќе произлезат од машински и човечки работни часа. ***Кои елементи се важни за производителноста за експлоатационите карактеристики?*** Секако дека зафатот како елемент при апликацијата, многу не нé мачи, бидејќи во лозаро-овоштарското производство зафатот е веќе одреден со самото подигање на насадот. Тој не треба да се мери, бидејќи зафатот не е променлив. Насадот како долгогодишен, дали ќе трае 20 години или пак, повеќе години, останува како фиксен насад и меѓуредното растојание исто така останува фиксно, што значи дека тоа е елемент во

факторот производност којшто во лозаро- овоштарското производство не треба да се мери. Зафатот во полјоделското производство каде што на прскалките им се става крилја, исто така не треба да се мери, бидејќи крилјата се фиксни без разлика дали тие се шест, осум, девет или, како што се кај нас во Македонија 12 m, значи зафатот е фиксен. Затоа, агрономите во практиката не треба да се мачат со одредување на овој елемент. Кај прскалките овој елемент е фиксен, бидејќи отстапувањата можат да се јават со многу мали грешки коишто, на пример во лозаро-овоштарското производство се занемарливи.

Како влијае факторот брзина на експлоатационите карактеристики? Овој фактор кај експлоатационите карактеристики е многу важен елемент, бидејќи брзина влијае на производноста на самата машина. Брзината како елемент во овие машини треба да се истакне посебно, бидејќи има директно влијание на потрошување на раствор и на потрошување на активната материја од одредените препарати којшто се користат за апликација, а во исто време влијае, а е и заемно условен, со регулацијата на секоја машина. Промената на самата брзина може да ја наруши регулацијата, исто така може и да го наруши внесувањето на активната материја на одредени препарати на одредена површина. Затоа, во практиката, многу е важно при употребата на овие машини, да се определи дали ќе се користи втора брзина брза, на тракторот, прва брзина брза или некој одреден степен. Могу е важно бидејќи од неа зависат сите останати елементи коишто се важни за да се постигне една квалитетна заштита. Кај различни трактори тие степени на пренос исто така се различни. Обично во практиката, се користи брзина од 7 до 7,5 km/h. Според тоа, на таа брзина се врши регулација и исто така треба да се придржуваме во текот на експлоатацијата и целата површина да се испрска со подеднаква активна материја на хектар површина. Елементот K_2 коефициент на искористување на работно време, е елемент којшто кај машините за заштита е особено важен. Многу е важно дали во текот на денот ќе се прске 8 часа или, пак, 12 часа, а коефициентот K да е со поголема вредност. За да биде овој коефициент со поголема вредност влијаат голем број фактори.

Агрономите во практиката, овој коефициент треба да го планираат од самиот момент на подигање на насадот. Кои се факторите што влијаат на овој коефициент? Прво, како фактор влијае оддалеченоста на парцелата на праскање од стопанскиот двор-т.е. дали е таа подалеку или поблиску, односно колку трае движењето од стопанскиот двор до парцелата. Второ, многу е важно дали во текот на експлоатацијата, односно во текот на прскањето и заштитата,

редовите се пократки или подолги, односно колку време е потребно за завртување во редовите, бидејќи времето за завртување не се смета за ефективно време, туку за дополнително време коешто ја намалува стапката. Ова не е многу изразено во полјоделското производство, зошто кај него има големи парцели, бидејќи зафатот на овие машини е најмногу 12 m, а најмалку 6 m, што значи дека со таков зафат има малку завртувања. Меѓутоа, во лозаро-овоштарското производство, завртувањата се ставка кои можат да го намалат коефициентот.

Затоа, на овој коефициент треба многу да се обрне внимание и исто така треба многу да се внимава на крајот од редот, односно при свртување од еден во друг ред, дали ќе се сопре атомизерот да работи или не? Така, има многу значајни елементи кои треба да се анализираат во текот на експлоатацијата и треба на сите нив да се влијае за да се постигне поголем коефициент на искористување на работното време. На овој коефициент многу влијае, дали е дотурот на вода обезбеден или не.

Има различни случаи во Македонија, каде што на пример, со самото подигање на насад се прават базени со капацитети од 20 до 30.000 литри вода и тие базени се во близина на парцелата. Така, со праскање на прскалката не се губи многу време за да се отиде до базенот, да се наполни вода, да се стави препарат и да се оди пак назад кај прскалката. Одењето до 1 km оддалеченост има оправдување, а над 1 km нема оправдување, затоа што ќе има многу празни одови на прскалката- за да се наполни, да се подготви растворот и враќање на прскалката повторно до самата парцела. Тоа е прашање што агрономот мора да го реши уште истата година кога го подига насадот. Кај нас, често, покрај изградбата на таквите базени водата се црпи од природните водотечениј (реки, потоци), од каналите за наводнување, од каналската мрежа којашто во подоцниот летен период служи и за наводнување. Меѓутоа, општо е прифатено дека водата за полнење на машините за заштита треба да биде што поблиску до парцелата, бидејќи ако во еден ден се испрскува околу 15-20 **турбоатомизери** за 12 часа работно време, тогаш не е исплатливо со оддалеченост од 1 km да се поминува речиси 40 km само во пат. Во таков случај, коефициентот паѓа и ефективното време е мало, трошоците се исти, ама тие трошоци нема да се поделат на повеќе хектари, туку на помалку. Така, прскањето од аспект на ангажирање на погонската машина-трактор, од ангажирање на приклучната машина и човечки работни часа, ќе биде поскапа. Гледајќи од една страна, тоа не е некоја голема сума, но гледајќи од друга, е голема, бидејќи заштитата како агротехнички процес е најскап работен прецес во земјоделското производство. Затоа,

заштедата на овие трошоци, може само да допринесе до поевтинување на овој работен процес, и може да допринесе производната технологија на одредена култура да биде поевтина.

Наредно прашање коешто се наметнува, во практиката, е како да се изврши планирање на потребниот број на турбо турбоатомизери, прскалки за да се испрска одредена површина за одреден временски период. Тоа прашање, за агрономите е доста важно. При работа, ако има одредена површина во хектари, на пример, ако има 100 ha, 200 ha, 500 ha или повеќе, па и под различни култури, треба да се има план, таа површина со таа култура за колку време ќе се испрска, знаејќи ја веќе дадената формула, а и треба да се планира колку машини ќе се ангажираат за испрскување на таа порвшина.

За таа цел се користи одредена формула, којашто гласи:

$$\mathbf{Br} = \frac{\mathbf{P} \cdot \mathbf{t}}{\mathbf{M}} = \mathbf{broj}$$

каде што во формулата, **P** е површината во хектари, којашто под одредена култура треба во текот на вегетацијата, да се заштити од различни болести и штетници, **M** е дневната производност на машината којашто ќе се добие со претходно опишаната формула или начин на мерење за определување на производноста на машината и број на предвидени денови за апликација. Се работи за многу комплексно прашање, бидејќи кога ќе се земе предвид самата вегетација, постојат различни болести и штетници на различни видови култури. Можеби во стопанстата ќе се работи заедно со агрономи лозаро-овоштари или полјоделци, а можеби ќе се користи стручно лице, за заштита, којшто ќе ги следи болестите на одредени култури коишто можат да се јават или веќе се имаат јавено. На агрономите механизатори, во тој поглед машините треба да им бидат постојано подготвени, бидејќи во денешно време постојат различни болести кај сите видови култури коишто можат да се јават побрзо или подоцна, а тоа најмногу зависи од временските услови. Такви примери во Македонија има многу. На пример, во Македонија само малку да заврне дожд и пепелницата веднаш ќе се појави, речиси кај сите култури. Така, агрономите во практиката не треба да реагираат бавно. На агрономот механизатор, во вегетациониот период, мора овие машини да му бидат постојано подготвени и секогаш исправни. Така, за да се постигне апликација на целата површина, со оваа формула може да се определи колку атомизери се потребни за да се заштити одредена површина.

Прскањето со одредена машина некогаш мора да отпочне за два дена, но и мора да се заврши за два дена, бидејќи заштитарот констатирал дека развојот на болестите се во одредена фаза. Тој констатирал дека после два дена болестите почнуваат масовно да се развиваат, бидејќи има оптимални услови- влага, сонце и топлина. Таквиот налог што го дава стручното лице заштитар е на некој начин наредба и во тој случај машините треба да бидат секогаш исправни. Тоа значи дека агрономите треба да ја ангажираат целата механизација. На оваа формула може дополнително да се даде пример. Ако на пример, има 400 ha површина, во тој одреден ден производноста е 12 ha, а времето за апликација е ограничено на 5 дена. Од тука испаѓа дека требаат 6 атомизери. Тоа значи дека во апликацијата има 400 ha површина што треба да се напрска за 5 дена, односно производноста на атомизерите ќе изнесува 12 ha на ден, односно за да се оствари прскање на 400 ha површина, во предвидениот рок што го дал заштитарот, мора да се ангажираат 6 атомизери.

Тука се поставува прашање, што ако се надмине тој период од 5 дена? Во таков случај заштитарот ќе пројави негодување, бидејќи тој не може да чека затоа што после 5 дена, болестите масовно ќе се развијат. Потоа е многу потешко да се следи културата од различните штетници. Затоа агрономите во тој поглед, секогаш треба да бидат подготвени.

Се поставува ново прашање во експлоатацијата- како да се испрскаат 400 ha за 5 дена? Дали постои ризик да се расипе една машина ? Секако дека постои, бидејќи во експлоатацијата ризикот да се расипе машината , секогаш е на прво место и секогаш во практиката треба да се планира дека од пуштените атомизери, еден можеби ќе се расипе, а можеби и тракторот да претрпи дефект. Затоа, треба да се обрне внимание на овој момент, на можноста од расипување на атомизерот или тракторот.

Како може да се реши тој проблем? Тој проблем се решава на следниов начин : - во текот на зимскиот период, машините добро да се подготват. Тоа е првиот момент. Вториот момент е- основните резервни делови коишто се потребни и оние за кои ќе се оцени дека е можно да затребаат, треба предвреме да бидат обезбедени. И третиот момент е кога самиот механичар во тој период да биде доста активен и постојано присутен на самата парцела. Исто така постои и друг ризик, бидејќи апликацијата е специфичен работен процес, *на пример, можно е третиот ден од апликацијата да дувне силен ветер, да заврне дожд и во тој случај апликацијата треба да се прекине.*

Затоа , површините за овој период треба да се испрскаат. Од почнувањето на апликацијата до денот додека родот не биде собран, завртнувањето има и позитивни страни, од гледна точка на одгледувањето на таа култура, но има и негативни страни, од аспект на заштитата. Секое приросување во летниот период создава проблеми. Но затоа, ако има временска непогода, целата активност треба да биде насочена кон подготвување на машините за заштита, затоа што ако едниот ден врне, другиот ден прскањето мора да се заврши. Едноставно, машините и во таков период треба да бидат подготвени.

Сега се поставува друго прашање- кој е третиот елемент кој може да го наруши ваквиот план? Третиот елемент е човечкиот фактор. Ако се ангажираат 6 атомизери, според формулата, можно е на пример еден од работниците да не е во состојба да дојде на работа. Во експлоатацијата на овие машини и овој процес, таквиот ризик не смее да се дозволи. Мора да се има резервен работник којшто ќе го замени работникот што не бил во можност да дојде на своето работно место. Во спротивно, ќе мора агрономот да го вози тракторот и да го исполни планот за тој ден. Затоа, човечкиот фактор во текот на експлоатацијата многу често може да биде причина да не биде исполнето планираното. Често пати во комбинатите, има случаи на влошување на здравствената состојба на луѓето, поради напорноста на работниот процес, временските горештини, од јаките хемиски препарати итн. Во таков случај, треба да се интервенира за помош на работникот и за негова замена. Тоа се елементите коишто можат да се јават како проблеми. Затоа, проблемите се добри да се изучуваат за да можат да се предвидат, анализираат и испланираат. Ако сé тече онака како што треба, односно ако нема проблеми со машината, човечките фактори или временските неприлики, во тој случај треба да бидеме сигурни, дали се доволни атомизерите со кои се располага? Може да се случи да има 5 атомизери, а според формулата излегува дека се потребни 6. Механизаторите на агрономот треба да му укажат за потреба од уште еден или два атомизери за да може да се задоволат сите елементи од дадената формула. Меѓутоа, поради финансиски причини, доколку тие атомизери не се купени, што би можело да се направи во тој случај? Во механизацијата често пати мора да се снаогаме, според пишани или непишани правила. Во тој случај, има ограничување по дадената формула од 6 атомизери. Тука се гледа елементот број 12, кој кажува дека атомизерот треба да има производност од 12 ha. Па така, самите во тој случај поставуваме задача- да се зголеми производноста, така што ќе се запазат петте дена на зашита врз основа на зголемена производност, меѓутоа не со 6 , туку со 5 атомизери.

Кои работи, во практиката мора да бидат преземени? *Прво* , анализа на местото од каде што се полнат атомизерите. *Второ,* правилната регулација на атомизерите. *Трето*, да се намалат празните одови. *Четврто*, наредба за зголемување на работното време, елемент кој често пати се користи во практиката.

Дали може да се прска 12 часа, со поголемо ангажирање на луѓето и машините, за да може за 5 дена да се испрскаат 400 ha? Тоа прашање е многу значајно. Исто така многу е важно дали луѓето кои ќе бидат ангажирани тие 12 часа, можат да ја издржат таа работа или не, бидејќи работата е тешка и напорна. Може да се работи во две смени, па тогаш се почнува со прскање во 5 часот, а се завршува, во летниот период во 9 часот. Во таков случај, со интервентниот начин на прскање, нема да се погреши, доколку агрономот укаже дека овие 400 ha мораат да бидат испрскани, поради многуте болести што се појавуваат. Ако ,пак, агрономот укаже дека тие хектари мораат да бидат испрскани, но не со тој интензитет, во тој случај, пожелно е да се ангажираат работници со 12 часа работно време. Многу значи разликата меѓу осумчасовно и дванаесетчасовно работно време. Во земјоделството треба да се искористат поволните временски услови и работата да се заврши брзо и ефикасно, затоа што не се знае каков ќе биде утрешниот ден. Затоа при работи на заштитата, секогаш треба да се работи со зголемено работно време при поволни временски прилики.

Тоа се практикува во сите поголеми земјоделски комбинати.

Потрошувачклата на растворот за прскање е исто така битен елемент во процесот на заштита на растенијата. Потрошувачката на растворот се одредува со формулата која гласи:

$$\mathbf{Q} = \frac{\mathbf{V} \cdot \mathbf{B} \cdot \mathbf{Q}}{\mathbf{10} \cdot \mathbf{60}} = \mathrm{l/min}$$

- V- Работна брзина km/h

- B- работен зафат во m

- Q- Предвидено количество на раствор l/ha

Од примерот кој ќе биде разгледан, се работи за лозов насад со растојание помеѓу редови 2.8 m. Работната брзина изнесува 7,8 km/h

А, предвидената норма за еден хектар изнесува 800 литри. Со замена во формулата излегува 29 l/min што значи дека е користено

турбоатомизер Морава А1-1000 кој има резервоар со капацитет од 1000 литри.Тоа значи дека неговата потрошувачка на раствор изнесува околу 29-30 l/min.

Така, треба да се пресмета за колку време атомизерот ќе се испразни.

Односно, треба да се најде колку атомизери за 12 часа треба да испрскаат, што во експлоатацијата е потребен податок , како би можеле да се одредат потребните количества раствор, бидејќи површините кои треба да се прскаат веќе се познати.

Ако на претходната формула се додаде коефициентот "f " кој кај распрскувачите се движи од 0,6 до 0,8, односно од 60 до 80%. Коефициентот f во формулата не се пишува во случај кога неговата вредност изнесува "1", а тоа е случај кога атомизерот од започнувањето до завршувањето на прскањето не се исклучува. Тоа е случај кога искористувањето изнесува 100%.

Тогаш претходната формула ќе го има следниов облик:

$$\mathbf{Q} = \frac{\mathbf{V} \cdot \mathbf{B} \cdot \mathbf{Q}}{\mathbf{10} \cdot \mathbf{60}} \cdot \mathrm{f} = \mathrm{l/min}$$

Во втората варијанта кога прскачите се исклучуваат при премин од ред во ред, искористеноста никојпат не е 100%, и изнесува од 60 до 80%. Тоа е различно во зависност од способноста на трактористите, а исто така и во зависност од тоа дали е оставено доволно место за маневрирање. Во случај кога условите за маневрирање не се поволни, атомизерот мора да се исклучи со што опаѓа коефициентот на искористување. Ако трактористот вртењето успее да го направи за 20 секунди, тоа се смета добро време, меѓутоа ако за завртување му се потребни 40 секунди, тогаш ќе се потроши големо количество раствор, додека се изведува свртувањето.

Ако 1000 литри раствор во резервоарот нé чини 150 евра, лесно ќе се види колку ќе не чинат оние 15 литри кои ќе се потрошате за завртување.

Затоа, коефициентот "f" се пресметува само во случај кога се знае однапред дека прскањето ќе се обавува со прекини.

Секогаш треба да се направи анализа и да се провери што е поисплатливо, дали да се сопираат распрскувачите или не. При тоа, треба да се земат предвид повеќе елементи.

Прв фактор е ако распрскувачите не се сопираат при завртувањето, тогаш трактористот влегува со голема брзина за да не потроши големо количество раствор за време на завртувањето, а за што треба претходно да има оставено доволно простор за вртење, како трактористот не би морал да прави маневри за врема на вртењето.

Втор фактор кој делува на брзината е просторот , од анкерот до меѓата кој треба да изнесува некаде околу 7 метри , да се внимава да нема никакви пречки. Во наши услови, често пати се случува во тој простор да се оставаат режени прачки, кои потоа се заборава да се соберат и се разбира тие пречат.

Трет фактор кој делува на брзината се нерамнините. Во тој простор не треба да се дозволи да се оставаат нерамнини, длабоки заорани бразди, кои после пречат и прават дополнителни загуби на растворот за прскање.

Четврт фактор кој битно делува на скратување на времето на вртење е умеењето на самиот тракторист, кој треба брзо да го изведе завртувањето, а сепак да не предизвика оштетување на карданот од атомизерот, што во практиката често се случува и предизвикува голем застој во работата. Затоа, за вакви работи секогаш треба да се бираат добри, стручни и работливи трактористи.

Друг̄ начин на работа, со исклучување на атомизерите за време на завртувањето исто така треба посебно да се проанализира од аспект на експлоатација, но и од аспект на квалитет на апликацијата. На агрономите во практиката ќе им се наметне тоа прашање. Ако при ова свртување од еден во друг ред, се сопрат распрскувачите, тоа значи дека за време од 15,20 или 30 секунди, зависно од тоа колку ќе трае вртењето, не се троши раствор. Во тој случај не се брза побрзо да се заврти, тогаш трактористот со помала туража може да слезе во следниот ред и да го продолжи зафатот за прскање. Ако се пресмета потрошувачката на растворот, ќе се забележи дека за едно завртување се заштедило 12-13 литри, па за друго исто така 12-13 литри итн., па ако се пресмета тоа парично ќе се согледа дека има голема заштеда. Не е мала заштедата на раствор којашто може да се добие со исклучување на распрскувачите на крајот. Меѓутоа, тука се наметнува уште едно прашање.

Акое при ова завртување се исклучува атомизерот, дали ќе бидат добро напрскани крајните садници? Дали крајните садници од аспект на квалитетна заштита ќе бидат напрскани со ист притисок и со иста брзина на движење како што се оние во средината на редот? Тоа е прашање коешто треба да се анализира, бидејќи ако се изанализира се доаѓа и до второто прашање-дали добро ќе се испрскаат и првите садници од следниот ред при доаѓањето на атомизерот, односно дали ќе се испрскаат со ист притисок, иста работна брзина и иста големина на капките, бидејќи од големината на капките зависи дали ќе има квалитетна заштита или не. Дали постои ризик кога при влегување во редот, поради брзината на трактористот, тој да ја вклучи карданската осовина, меѓутоа не може веднаш да се постигне притисок од 25 В. Тоа значи дека првите лозници нема да бидат испрскани со притисок од 25 В, како што се тие во средината.

А што би се случило, ако трактористот од брзање, за да ја исполни поставена норма, малку подоцна го вклучи карданот, па првите садници да не се зафатат воопшто или сосема малку, па вторите да се зафатат со помал притисок и понеквалитетно да се испрскаат?

Меѓутоа, анализата треба да се прави докрај. Тоа значи дека двете садници при излезот на трактор нема да бидат добро испрскани. Двете садници, или четирите садници при влез на трактор во меѓуредјето, исто така нема да бидат добро испрскани. Ако се избројат тие садници колку се во една плантажа и ако се согледа колку принос тие даваат, па ако земе процентот на бројот на садниците на еден хектар, ќе се види дека се тие во голем број и дека нема да може од нив да се добие таков род каков што ќе се добие од садниците во средината на редот. Тоа се прашања за анализа кои во практиката треба често да бидат поставувани. И сега може да се направи рекапитулар.

Кои се тие позитивни страни ако не се сопираат распрскувачите при свртување од еден во друг ред, а кои се негативните страни? И обратно, кои се позитивните страни ако се сопираат распрскувачите при свртувањето, а кои негативните? Сепак, од голем број испитувања кај нас во Македонија, е констатирано дека е најдобро агрономот да ја одржува површината секогаш во поволна рамна состојба, да не се дозволи да има прскање апликација, а да има и пречка при свртување. Затоа, најдобро е да не се сопираат распрскувачите, бидејќи кога тие се вртат од еден во друг ред, тогаш само се смалува туражата, а со тоа се смалува и бројот на вртења на

карданската осовина, а со тоа, пак, доаѓа до намалување на работниот притисок. Во овој случај нема да има 29 l/min потрошувачка на раствор, како што е во формулата, туку помалку, затоа што туражата е намалена.

Во тој случај, крајните садници ќе бидат добро испрскани, исто и првите садници лево и десно од редот, меѓутоа дали на крајот, каде што има меѓа од плевели, каде што има останати ластари од зимата кои останале неизгорени, ќе бидат испрскани? Секако дека ќе се напрскаат. Констатирано е дека голем број болести презимуваат и голем број болести остануваат токму на тие плевели, орежани ластари кои не биле средени како што е потребно. Во таквиот случај, со прскањето, се врши уништување на сите можни болести коишто можат да се јават во овој дел. Па затоа, во интерес на времето и искористеноста, во интерес на тоа К, кое често пати го споменуваме како главен фактор во апликацијата, во производноста на машината, пожелно е при свртување да не се сопираат распрскувачите. Но, сепак треба да се исполнат одредени услови кои се налагаат за правилно и брзо свртување од еден во друг ред.

Понатаму, во текот на апликацијата се наметнува едно основно прашање, како на пример, на една голема плантажа, којашто може да изнесува повеќе хектари, може да се изврши примена и организација на работа со овие машини? Секако дека, ако има пет или три атомизери на располагање, нема да се пуштат еден по друг да ја вршат апликација. Со пуштањето на атомизерите еден по друг, ќе се направи многу голема грешка, и од аспект на апликацијата и од аспект на квалитетот на заштитата. Така, треба да се задржеме на прашањето како треба да се изврши апликација на голема плантажа со примена на поголем број машини. За пример, да се земе една парцела којашто изнесува околу 80 ha овошен насад. На тие 80 ha за да се изврши апликација, констатирано е дека со определена производност треба да се пуштат два атомизера.

Дали двата атомизера треба да се пуштат еден по друг? Ако се пуштат ќе има многу негативни дејства коишто ќе се јават од аспект на квалитетот на апликацијата. Првиот атомизер го прска редот од лева и редот од десна страна. Меѓутоа, бидејќи атомизерите имаат вентилатор, голем дел од капките ќе преминат и на другиот ред. Тоа се ситни капки, коишто се носени од воздушната струја што ја создава самиот атомизер. Тоа значи дека таквите капки слободно ќе паднат на зелената маса од соседниот ред. Ако се пушти следниот атомизер веднаш во соседниот ред, тогаш доаѓа до преклопување, до спојување

на ситните капки во вториот ред од првиот атомизер од првиот и од вториот помин. Штом ќе се спојат тие капки, секако дека доаѓа до потечување.

Што значи појавата потечување? Појавата потечување значи спојување на голем број ситни капки коишто како растат потекуваат по зелената маса и на тој начин распоредот на хемискиот препарат, на зелената материја, нема да биде еднаква, односно некаде ќе има повеќе, а некаде помалку. Затоа, треба да се избегнува овој случај во апликацијата. Треба, ако веќе се јават вакви проблеми, едниот атомизер да се пушти од левата страна на парцелата, а другиот атомизер на десната, со тоа што и двата атомизера ќе прскаат прекуредно, а со таквото прскање тие многу лесно свртуваат од еден ред во друг. Втората работа со прекуредното прскање, на едниот атомизер може да се јави спојување на ситните капки при премин од една страна во друга страна од редот. Во тој случај, ако се примени овој начин на апликација, спојувањето на ситните капки од еден премин во друг нема да биде толку изразено, бидејќи се прска летно време и требаат 5,6-7 минути за да се исуши која било капка на зелената маса, па со поминување на атомизерот во тој ред и со прскање прекуред не може да се јави толку масовно потечување на растворот по зелената маса. Исто така и атомизерот од десната страна поминува прекуред и врши прскање од десната страна спрема левата страна. При ***прскањето прекуред, дали може во практиката да даде забуна кој ред е напрскан, а кој не? Според што, ќе се знае, дали е редот напрскан или не?***



Шема 2.- ***Изглед на парцелата и начин на прскање со разминување кај одрински систем на одгледување***

Во практиката, регулацијата се врши на неколку начина и тоа:

- ***Регулација според работен притисок***
- ***Регулација според број на распрскувачи***

Овие две основни регулации се прилагодуваат според работната брзина.

При ова треба да се пресмета дали со две поставени регулации ќе може да се постигне поставената цел, односно дали ќе може да се испрска одредено количество на средство за заштита на одредена површина, и одредено количество на активна материја од самите препарати што е еден од основните услови за да се изврши квалитетна заштита.

Регулацијата која се врши на терен, според работниот притисок е различна спрема земјоделската култура која треба да се заштитува. Притисокот е фактор кој влијание на тоа дали ќе има ситна- крупна капка, а од тоа зависи и дали ќе се потроши повеќе или помалку од препаратот.

Ако се работи на лозов насад, со прво прскање и кога ластарите се мали 10-30 cm тогаш не треба голем работен притисок и тој треба да изнесува од 5 до 8 Bar.

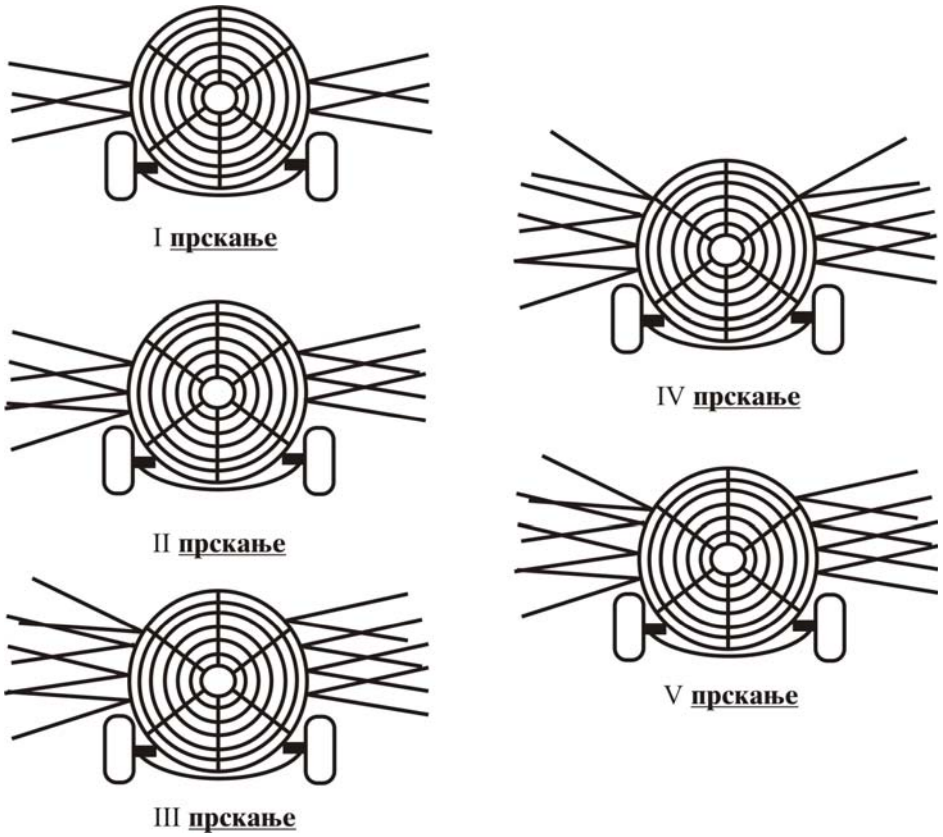
Тоа допринесува за целосно прскање, бидејќи има мала лисна маса, а се покрива со ситни капки. При ова мала е и потрошувачката на гориво и се добива еден економичен работен процес. Нема потреба во првите прскања да се троши големо количество раствор и да се работи со големи притисоци.

Табела 60.- ***Најприкладна регулација на турбоатомизерот "МОРАВА АМ - 1000 "на едноспратен шпалир за бујни сорти***

Прскање по ред	Број на распрск. од страна	Притисок бари	Степен на пренос на тракторот	Брзина на движење km/h	Испрск. m^2
I	2,3	18	*II* брз.брз.	7,8-8,0	19000
II	2,3,4	21	*II* брз.брз.	8,2-8,5	17000
III	2,3,4,5	25	*II* брз.брз.	8,2-8,5	11500
IV	2,3,4,5	28	*II* брз.брз.	8,2-8,5	9500
V	2,3,4,5	28	*II* брз.брз.	8,2-8,5	9500
VI	2,3,4,5	28	*II* брз.брз.	8,2-8,5	9500

Табела 61.- ***Брзина на евапорација на различни услови на влага и температура***

Степен на пренос	Притис. бари	Испарување на капките					
		На сонце			*Под сенка*		
		t C⁰	*Релат. влажност*	*Време минути*	*t C⁰*	*Релат. влажност*	*Време минути*
II брзина - брза	**21**	**32**	**62%**	**3,5-4,5**	**24**	**70%**	**5-7**
II брзина - брза	**28**	**35**	**54%**	**2,3-4**	**27**	**55%**	**3-5,5**
II брзина - брза	**14**	**35**	**59%**	**4,1-7**	**28**	**59%**	**4-7**
I брзина - брза	**21**	**24**	**63%**	**4-7,5**	**19**	**66%**	**4-8**
III брзина - брза	**21**	**19**	**74%**	**3,7-6,5**	**15**	**61%**	**5-8**



Шема 3.- Н*ајдобра регулација за едносправен шпалир и негово прскање во редовите е влечен тракторски турбоатомизер " Morava AM - 1000"*

Табела 62 .- ***Преглед на вкупниот број капки на cm²***

Трет. по ред	Број на капки по одредена големина во микрометри на cm^2					Вк. бр. на капки по cm^2
	0-50	*50-100*	*100-200*	*200-300*	*300-500*	
I	70	39	20	1	0	130
II	79	42	20	0	0	141
III	82	40	17	0	0	139
IV	85	40	11	0	0	136
V	70	42	9	0	0	121
VI	80	30	6	0	0	116

Табела 63.- ***Најприкладна регулација на турбоатомизер "МОРАВА АМ - 1000" на одрински систем за бујни сорти***

Прскање по ред	Број на распрск. од страна	Притисок bar	Степен на пренос на тракторот	Брзина на движење km/h	Испрск. m^2
I	1	20	***II брз.брз.***	7,7-8,0	22000
II	7,8,9	19	***II брз.брз.***	8,2-8,5	16500
III	7,8,9	24	***II брз.брз.***	8,2-8,5	14500
IV	7,8,9,10	24	***II брз.брз.***	8,2-8,5	13500
V	7,8,9,10	25	***II брз.брз.***	8,2-8,5	12000
VI	7,8,9,10	26	***II брз.брз.***	8,2-8,5	11000

Второ прашање кое се поставува при регулацијата е бројот на распрскувачите кои се поставуваат од страна и кои на атомизерот се пуштаат по потреба. Тоа е лична одлука на агрономот, според редот на прскање и од количеството на лисната маса. Тука не постои некоја формула или начин како да се дефинира и мора да се одлучува на самото место. Ако има на пример, лозов насад таа регулација се врши на самото место, а зависи и од сортата на насадот. Различни сорти имаат различна бујност, а бујноста на сортата го диктира бројот на прскачите и притисокот, односно целта на агрономот е да направи таква апликација при што поголем процент од зелената маса да се покрие со ситни капки.

Во полјоделското производство, при прскање на различни полјоделски култури, таква регулација не се врши, туку се врши само регулација на притисок при што се добива поголем зафат, а тоа е основен фактор за добивање на поголема продуктивност.

Според тоа, може да се каже дека регулацијата на притисокот и бројот на распрскувачите се врши поединечно за сите култури, за сите сорти при прскањата по редови.

Во практиката погодно е да се направи една табела каде што се прскањата редоследно распоредени и за секое прскање регулацијата е посебно дадена. На пример, ако за прво прскање е предвидено 7 bari, за второто прскање притисокот е зголемен, затоа што веќе е зголемена лисната маса и тоа бара поголем притисок. На третото прскање зелената маса е уште поголема, па може да се оди на притисок од 20 bari. Со зголемување на притисокот се зголемува и количеството на растворот што ќе се потроши, од каде што се гледа дека притисокот директно делува на квалитетот на заштитата.

Kaj турбоатомизерите, регулацијата се врши и со бројот на прскалките од страна. При првото прскање нема логика да се пуштат по 5 распрскувачи од страна, нема доволно зелена маса за нивно целосно вклучување, па се прави проценка, дали ќе се вклучат еден или два прскача. При наредните прскања, покрај зголемувањето на притисокот, се врши и зголемување на бројот на прскачите од страна. За да се постигне саканата цел, се пуштаат од страна по два или три распрскувачи. Кога се вклучува помал број на распрскувачи не е сеедно кој распрскувач ќе биде вклучен, и тоа зависи од културата која се заштитува и кој систем на одгледување е применет, односно дали се работи еднокатен , двокатен или собран систем за одгледување.Тоа значи дека и системот за одгледување е фактор спрема кој механизаторот треба да го подеси системот за заштита. Според табелата се гледа дека со зголемувањето на притисокот со порастот на зелената маса, паралелно се зголемува и бројот на приклучените прскачи од страна. При тоа, целта е секојпат сите зелени делови од растението да се покријат со раствор, со што се постигнува квалитетна заштита.

Ако се работи за овошни насади, тогаш тоа е друг случај. Значи, првиот, вториот и третиот распрскувач од страна, не треба воопшто да се пуштаат, бидејќи овде зелената маса е повисоко лоцирана од лозовиот насад и затоа тука се пуштаат во работа од седми до десетти распрскувач. Меѓутоа и овде не постои правило колку и кои распрскувачи треба да се вклучат, одлуката и овде останува да се донесе на самото место, бидејќи не е сеедно дали се работи за јаболков, крушков или некој друг насад. Исто така не е сеедно по кој систем се одгледува овоштарникот. Овие фактори кои делуваат на системот за подесување треба секојпат да се анализираат пред да се изврши

подесувањето како не би се трошело повеќе раствор на единица површина, да се добие добра производност, но и да има економичнност при самото прскање. Во факторот регулација се наметнува уште едно прашање, дали првото прскање е потребно да се прска секој ред, или да се прска преку еден ред. Од аспект на експлоатација , економски многу се исплатува прскањето преку ред, бидејќи се добива двојна производност, односно смалување на ангажирањето на машинскиот и човечкиот фактор на пола , при обавување на заштитата, а воедно се намалуваат на пола и потребите на раствор за заштита. Меѓутоа, ова не треба да се гледа едностранo само од аспект на намалување на трошоците, туку и од аспект на постигнување на квалитет. Прашање е дали на овој начин квалитетно ќе се заштити насадот, односно дали целата зелена маса, гледано и од лева и од десна страна ќе биде заштитена. Препорака е првото прскање сепак да се извршува прекуредно, што има целосно оправдување од аспект на експлоатација, но и од аспект на квалитет доколку се изврши добра регулација.

Која е таа добра регулација? - Добрата регулација во овие случаи се врши на самиот терен, по сите наведени елементи коишто ќе влијаат и ќе укажат до кој степен треба да се зголеми работниот притисок. Едноставно, искусните агрономи на теренот, можат да го видат тоа од самото прскање. Техничарите со добро искуство и трактористите тоа го забележуваат, а и агрономот исто така. Многу е важно на првото прскање, работниот притисок да биде оптимален, бидејќи од него зависи уситнувањето на капките. Втората работа е-бројот на распрскувачи. Со усогласување на работниот притисок и бројот на прскачите, при одреден степен на пренос на тракторот и при одредена работна брзина на тракторот, на садницата може да се постигне, без разлика дали е лозова или овошна, со усогласување на вентилаторот од турбоатомизерот, капките да дојдат до другата страна од самата садница. Меѓутоа, од мерењата вршени кај нас во Македонија, голем дел од капките досегаат и до садниците од соседниот ред, но тие ситни капки ќе се исушат. Со наредното поминување, во прекуредот, веќе претходните капки се исушени и нема опасност дека тие ќе се спојат, односно да потечат. Потоа, се наметнува заклучокот-со претходното прскање, десната страна од оваа садница добро ќе се испрска, левиот дел од саниците исто така добро ќе се покрие со раствор, бидејќи примило малку раствор и од претходниот помин, а исто така десниот дел од садниците, од соседниот ред е добро испрскан од претходниот помин. А сега, со допирање на ситните капки од вториот помин, секако дека зелената маса добро ќе се покрие. Тука е важна и културата, периодот и развојот на болестите. Секако дека кон крајот на април и почетокот на мај, кога се вршат тие прскања, нема

толку интензивен развој на различни болести, а со добивање на стручна помош од заштитарот ќе се знае дали да се зголеми бројот на распрскувачите или да се намали, потоа дали концентрацијата на растворот да се зголеми или да се смали, бидејќи како елемент за регулација на турбоатомизерот е и концентрацијата што агрономот заштитар ја дал како препорака или, пак, во случај да нема агроном заштитар, тогаш таа концентрација се прави според упатството на хемискиот препарат што го има на пакувањето. Тоа се сите елементи коишто треба да се анализираат.

И пак како основно резиме треба да се заклучи дека регулацијата на машините се прави врз основа на работниот притисок и врз основа на бројот на распрскувачи по страна, со цел да се добијат подобри експлоатациони карактеристики, меѓутоа сепак факторот квалитетна заштита не смее да биде занемарен. Првото прекуредно прскање има многу предност во однос на експлоатацијата, но со адекватна регулација целта може да се постигнета, а тоа е квалитетна заштита.

Втор фактор којшто ќе се наметна во практиката, е квалитетот на апликацијата. Апликацијата како работен процес е многу сложена и зависи од голем број фактори и елементи, а сите одделно можат да имаат многу позитивно влијание во овој работен процес, но и многу негативен, а тоа зависи најмногу од агрономот. За да се изврши квалитетна заштита, основно е да се предвиди болеста и според таа болест или штетници што ќе се јават на културата, агрономот треба да изврши избор на адекватни хемиски препарати. Тој избор го вршат агрономите заштитари, што значи дека основниот услов за да се добие квалитетна заштита се самите агрономи и хемиските препарати.

Следна фаза којашто треба да ја исполни агрономот, е растворените хемиски препарати во којшто го прави растворот во машината за заштита. Препаратите треба да се нанесат квалиетно на зелената маса или, пак, на младите плодови од културата. Тоа е работа на агрономот механизатор. Тука постојат многу голем број елементи, а тоа е да се регулира работниот притисок, да се регулира бројот на распрскувачи од страна, па да се изврши усогласување на тие две регулации со работната брзина и на крајот, да се обрне внимание на тоа дали тој раствор ќе се уситни во ситни капки или ќе се уситни во покрупни капки. Основен услов во заштитата е дека секогаш растворот треба да се уситнува во што поситни капки или стручно- растворот на зелената маса да се нанесе во што поголем број ситни капки, па на тој начин ќе се добие правилен распоред на хемискиот препарат, односно на неговата активна материја.

Како може да се постигне тоа? Постојат многу начини, а еден од нив е да се има поволни временски услови, затоа што, ако има силен ветер, ситните капки коишто излегуваат од распрскувачите нема да стигнат до целта каде што се насочени, односно до правилен распоред на зелената маса. Затоа, постојат мерења на ветерот, мини-метереолошки станици коишто во секое земјоделско стопанство мора да бидат присутни. Целта при апликацијата е да се создадат што поситни капки, а тоа најчесто се постигнува со менување на излезната плочка од самиот распрскувач. Новата плочка којашто се става е обично околу 0,8 mm и е изработена од месинг, керамика или друга пластична маса, треба постојано да се заменува, бидејќи од нејзиниот отвор зависи во кои граници ќе се ситни растворот - од големината на нејзиниот отвор зависи дали растворот ќе го исфрла во поситни капки или во покрупни. Несомнено е дека кога ќе се стави нова плочка, растворот се прави во најситни капки- **аеросолен**. Затоа постои една табела од која може да се констатира дека при првото прскање со нова плочка имало, на пример, 180 капки /cm^2, со големина од 50 до 150 микрони. Со долготрајно користење на една иста плочка, може да дојде до зголемување на големината на капките и тоа да придонесе за нивно спојување и потекување.

Затоа, за постигнување на квалитетно прскање, потребно е да се врши замена на плочките навреме.

Во практиката, со проверка на терен повеќе пати на различни насади, е констатирано дека со користење на овие плочки, некаде по испрскани 150-200 хектари, плочките треба да се заменат. Не треба да се штеди при замена на плочките, бидејќи една плочка чини 1-2 евро/парче, а на пазарот тешко се наоѓаат, па е потребно при една набавка да се земе поголемо количество плочки.

Со замена на плочките, повторно се поставува прашањето на притисокот и бројот на распрскувачите. При замената на плочката, новата плочка е со помал отвор и при претходно подесените притисоци и број на распрскувачи, доаѓа до помала потрошувачка на раствор. Значи, со сите претходни подесувања, а со промена на плочката доѓа до смалување на потрошувачката на растворот.

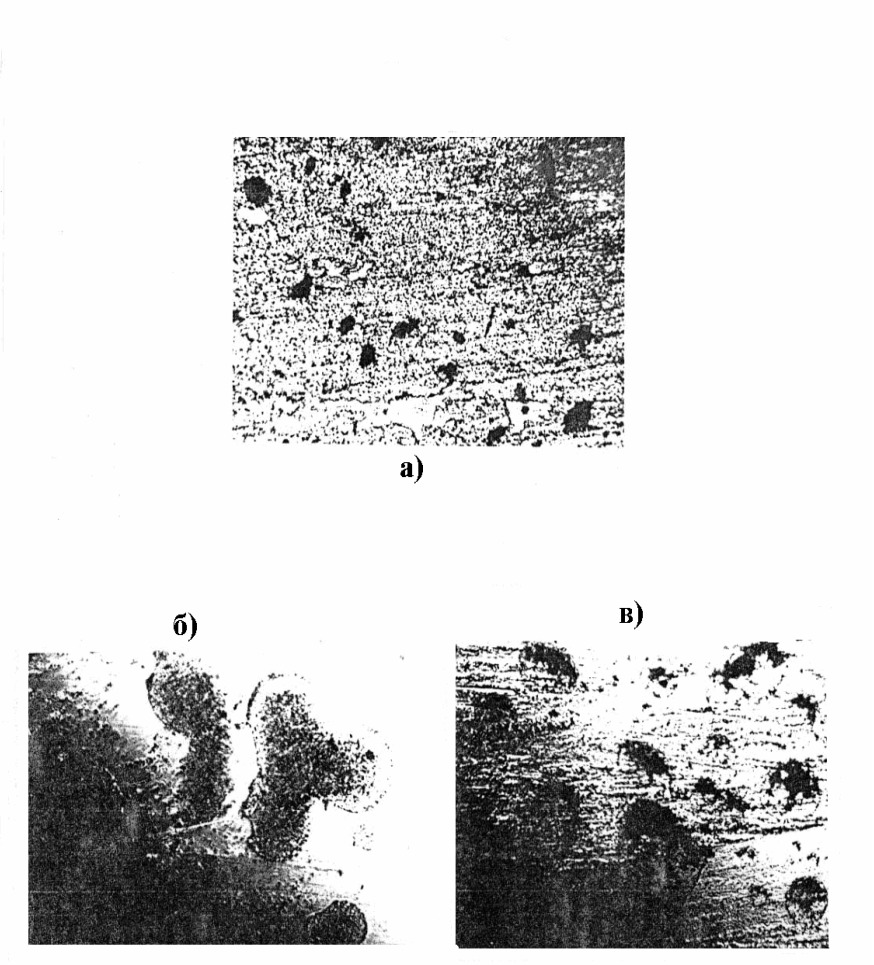
Сега се поставува прашањето дали со замена на плочките ќе се доведе во прашање квалитетот на прскањето. Со извршените мерења е констатирано дека квалитетот не се доведува во прашање, туку напротив може да се изврши заштеда на раствор од 20%, бидејќи растворот кој се исфрла е во поситни капки, правилно се распоредува

по лисната маса и се добива по 700-800 броја ситни капки на цм^2 и во овој случај не доаѓа до потекување на капки по лисната маса. Од ова може да се види што значи од економски аспект навремено заменување на плочките. Оваа анализа во практиката, треба постојано да се врши и со мерење да се дефинира моментот на замена на плочките.

Мерењето се прави така што се земаат стаклени плочки кои се премачкуваат со парафин , потоа тие се прскаат, а ситните капки на парафинот останууваат забележливи. Со микроскопски мерења и зголемување од 35 пати се бројат капките, се врши нивна класификација од 50 до 100 микрони, па до 200, 300 итн. Сите капки со дијаметар од 50 до 500 микрони се смета дека се поволни, и одговараат за заштита. Овие мерења мора да се вршат, а понатаму со пракса и од далечина може да се заклучи дали плочките треба да се менуваат или не, во зависност од тоа дали распрскувачот прави прашина или не. Ако отворот на плочката е проширен тогаш забележливи се млазовите од крупни капки кои излегуваат од распрскувачот, а тоа е знак дека со тој распрскувач не може да се постигне квалитетна заштита.

Табела 64.- ***Преглед на капките на cm^2 на зелените делови со различни плочки со II брзина и на 27 бари притисок***

Снимено со плочки употребувани од	Вкупен број капки на cm^2	Број капки по одредена големина во микрометри на cm^2				
		0 - 50	50 - 100	100 - 200	200 - 300	300 - 500
2 години	364	102	99	86	49	28
2 прскања	478	198	165	70	32	7
Воопшто неупотре.	513	245	215	45	8	0



Шема 4.- ***Изглед на капки а) Со нови плочки б) По двегодишна употреба в) После две аплликации***

Со ненавремена замена на плочката, потрошувачката на раствор може и до 30% да се зголеми, така на пример, за парцела од 50 хектари, потребни се 30 атомизери, ако резервоарот собира 1000 литри. Со навремена замена на плочките, тие тие 50 хектари може да се испрскаат со 50 атомизери. Во овој случај, би можело да се заштедат 20 атомизери раствор.

Втор проблем е што кога плочките не се заменети, капките што излегуваат од отворот се големи, и во тој случај тие се спојуваат и растворот потекува по зелената маса, а тоа значи дека апликацијата не е направена квалитетно. Тоа значи и неправилен распоред на активната материја на зелената маса, и тоа што на некои места ќе се јави голема концентрација на хемиски препарат, а негде мала, па ако е препаратот од прва или од втора група, може да јави и оштетување на родот или лисната маса. Значи, во никој случај не смееме да се дозволи

потечување на растворот. Во практиката такви случаи има многу, а прегорувања на лисната маса се јавуваат најчесто кај младите ластари, така што мора да се внимава на регулацијата од аспект на заштита, економичност и токчиност на препаратот. Посебно треба да се нагласи дека заштита како агротехнички процес мора да се примени, меѓутоа оваа мерка може да доведе и до загадување на околината, а и на насадот, ако се користат големи количества препарат. Постојат различни групи на хемиски препарати. Некои од нив се распаѓаат за две години, но некои се распаѓаат и за 20 години. Со самото распаѓање доаѓа до нивно апсорбирање од страна на кореновиот систем.

Со прибирањето на вода и хранливите материи, коренот многу лесно ги прифаќа и овие материи кои се наоѓаат во хемиските препарати. Затоа, треба многу да се внимава на регулацијата, да се врши во оптимални дози по притисок и распрскувачи, да се внимава на секое прскање дали е регулацијата адекватна на потребите, дали одговара количеството активна материја на хектар површина. Прекумерното исфрлање на хемиски препарати кое може да се јави само како резултат на неадекватна регулација, за кратко време ќе доведе до загадување на површината, а како коренот лесно ги апсорбира овие материи кои се складираат и во листот и во плодовите, така може да се дојде до ситуација да се произведат јаболка или круши, но со голема токсичност поради присуство на пестициди. Мора да се внимава и за домашниот пазар и за извоз, да се познаваат законите на Европската Унија. Македонија не може да извезува овоштие или зеленчук, ако во него се утврди поголемо количество на пестициди или хербициди во поголеми дози. Тоа во практиката се случува често, да се враќаат товарени камиони од граница, бидејќи законите на Европската Унија се многу јасни и принципиелни. Значи , храна не може да влезе во земјата, ако на границата не се извршат потребите анализи, било да се работи за свежи производи или за преработки. А основата почнува токму тука, во регулацијата на машините за заштита. Со добра регулација ќе се постигнат сите барани услови за завршување на самиот процес.

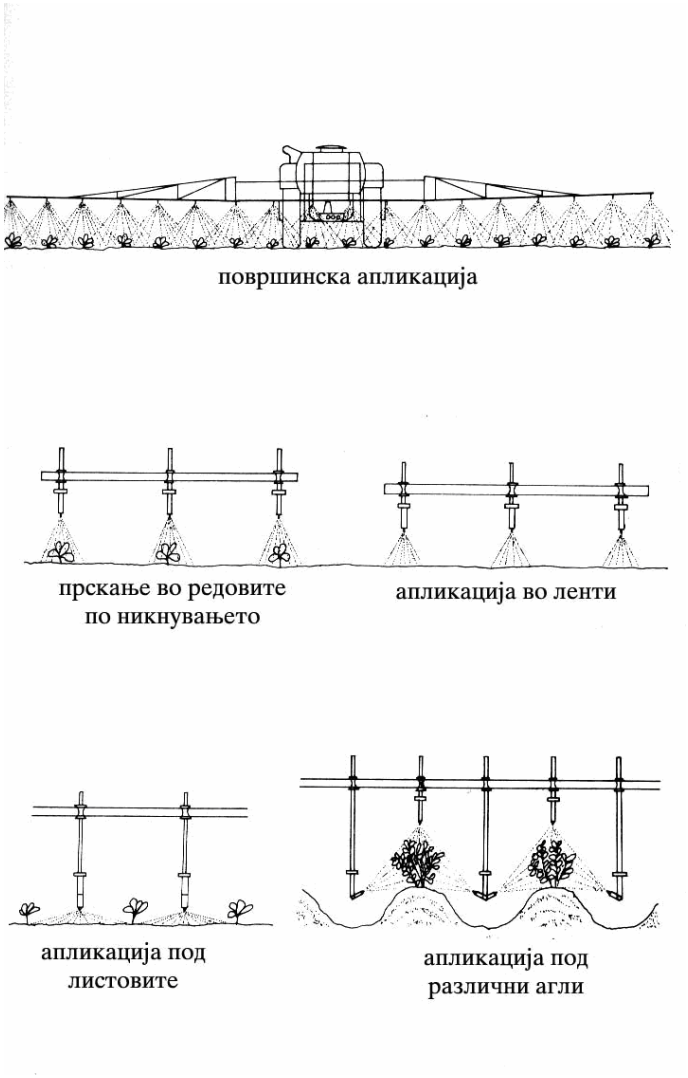
-Расйрскувачише како факшор-

Анализирајќи ги експлоатационите карактеристики како и влијанието на овој работен процес врз зачувување на животната средина и тенденцијата за производство на здравствено исправна храна, важен момент во текот на експлоатацијата е каков начин на прскање ќе се примени за да се изврши постигнување на целта, односно квалитетна заштита. Нанесување на растворот на зелената маса се

врши на повеќе начини во полјоделското и индустриското производство на различни земјоделски култури, а што зависи од самата култура, нејзината развојна фаза, количеството на раствор на хектар површина и количеството на активната материја од хемиските препарати.

Поставувањето на распрскувачите при апликација на разни земјоделски култури на прскалката може да се изврши:

- ***Површински;***
- ***Прскање во редови;***
- ***Прскање во ленти и***
- ***Странично прскање под агол.***



Кој било да се направи од четирите начини на регулацијата на распрскувачите, ќе се даде добар ефект во сузбивање на различни болести и штетници, со таа разлика што распрскувачите треба да се одберат спрема саканиот спектар и бројот на ситни капки на сантиметар квадратен што беше анализирано во претходните поглавја. Ваквиот начин на поставувањето на распрскувачите и нивниот избор, со добри експлоатациони карактеристики на терен ќе даде и економичност на овој работен процес.

Што се однесува до начинот на поставување на распрскувачите во една од четирите варијанти, не претставува некој посебен проблем, бидејќи кај современите машини таква регулација по потреба и по желба е можна, распрскувачите да се свртуваат лево или десно или да се затворат по потреба. Кој било од нив да се примени, потребно е да се изврши промена на распрскувачите, а што и не претставува некој посебен проблем, бидејќи фабриките производители овој проблем го имаат целосно усовршено и лесно се врши замена на распрскувачите зависно од ширината на спектарот при распрскувањето.

XV.1.2 Одржување на машините во текот на експлоатацијата

Без разлика дали атомизерот има метален или пластичен резервоар, се јавува потребата за одржавање на машините. Одржувањето може да се подели на три дела и тоа:

- ***Одржавање после секој работен ден***
- ***Одржавање помеѓу прскањата***
- ***Одржавање во текот на зимскиот период***

Често пати се прават грешки во одржувањето и се занемаруваат овие три вида на одржување. По завршувањето на работниот ден, од замореност на самите работници, или од од брзање, се оставаат прскалките во стопанскиот двор и работниците си заминуваат. Ова е сосема погрешно и без обзир на тоа кој препарат е користен, пожелно е прскалката добро да се исплакне. На долниот дел од резервоарот постои отвор кој се отвара, се плакне резервоарот, а потоа се уклучува и пумпата. Се пушта мало количество вода, се промиваат прскалките и пумпата, па пак се става мало количество вода, се вклучува пак пумпата и се прочистуваат и всисниот и потисниот вентил и разводната гранка со прскачите. Оваа мерка која трае 15 минути, мора да се спроведе, бидејќи наредниот ден, прскалката треба да биде подготвена за

експлоатација. Ако не се изврши чистењето, водата од растворот лесно испарува, особено ако е летно време, растворот се згуснува и наредниот ден со полнењето на водата, згуснатиот дел преминува во растворот, и бидејќи пумпата е јака, таа го зема растворот и со него остатокот од пестицидот од претходниот ден. Тој лесно поминува низ всисниот вентил и доаѓа до прскачите. Нечистотијата не може да помине низ отворот на прскачот и доаѓа до зачепување на распрскувачот. После затнување на распрскувачот, доаѓа до затнување и на граната, левата или десната или, пак, на доводните цевки. Тоа доведува прво до неквалитетна апликација и застој, па мора да се интервенира во механичката работилница. Машината мора да се чисти, но таквото чистење сега е многу тешко. Кога ќе се затне распрскувачот, нечистотијата ќе се набие под притисок од 15 do 20 bari, и потоа распрскувачот или граната многу тешко се чисти, па често пати мора да се заменат распрскувачите или целата грана, што предизвикува зголемени трошоци и застоји од неколку дена. Затоа, секојпат после работниот ден треба да се даде наредба машините добро да се исплакнат како би можело наредниот ден да се оди веднаш на прскање. Кај нас е проблем и тоа што нема навика помеѓу две прскања, прскалката да се прегледа, односно да се изврши лесна, површна дијагностика што ѝ фали на прскалката. Тоа подразбира преглед на распрскувачите, преглед на преносниот систем и визуелен преглед на целата прскалка за да се заклучи дали таа ќе може да се користи и наредниот ден. Во некои комбинати ова се применува, а кај некои не.Често пати прскалката се остава после првото прскање и се чека да поминат недела или две и да дојде наредното прскање. Така се случува истата појава како во првит случај, заостанатото количество препарат се суши до тој степен што станува сува материја на дното на прскалката. Всисните и потисните вентили многу лесно се оштетуваат од оваа сува материја, без разлика кој препарат е користен. Овие оштетувања доведуваат до корозија, а тоа до неправилно фукционирање на вентилите, кои се доста сложени и прецизни во своето функционирање. Вентилите содржат гумички, федери (пружина), сачми и тие мора да се одржуваат чисто за да можат да функционираат. До колку не се очистат, проблемите можеби нема да се јават за година или две, меѓутоа во наредниот период ќе се јават и ќе мора да се купуваат нови всисни и потисни вентили. Исто така може да се оштети пумпата , мембранска или клипна. Кај клиповите има прстени кои страдаат, бидејќи растворот доаѓа од едната страна на мембраната и таа може да се оштети. Важен момент е одржавањето на машините помеѓу две прскања, а бидејќи со прскање се завршува кон крајот на август, тогаш сите машини треба да се отворат, добро да се

прегледаат и да се заменат сите делови, да се конзервираат , сместат под суво и така да ја презимат зимата и да ја дочекаат новата вегетациона година.

На крајот, ако се направи резиме за квалитетна заштита, потребно е следново:

- ***Избор на квалитетни препарати;***
- ***Време на аплликација;***
- ***Квалитет на нанесување на препаратот на зеленаша маса;***
- ***Исправност на машината, бидејќи само исправна машина може да даде квалитетна аплликација.***

Овие четири основни фактори, секојпат треба да се имаат предвид, ако се сака да се даде квалитетна заштита.

Во некој наши стопанства, некои агрономи имаат добра навика-во петок да го завршат работниот ден два часа порано, а тоа време се посветува на преглед, чистење и подмачкување на машините. Со, дисциплина на оваа мерка, овој начин на работа дава добри резултати и гарантира дека во наредната недела машините ќе работат без дефекти и прекини. Како и да е во практиката мора да се стекне навика за правилно одржавање на машините.

Заштитата на растенијата, е работа на директните работници кои учествуваат во работниот процес. Ова посебно треба да се нагласи бидејќи овде се користат различни препертати од прва, втора, трета или четврта група. За нив е основно дека тоа се отрови, без разлика во која концентрација ќе се применат и без разлика во која група на отрови припаѓаат или која е нивната активна материја.

Во текот на експлоатацијата, растворот направен од тие препарати треба да се нанесе во што поситни капки. Меѓутоа со самата апликација не треба да се заборави дека капката мора да помине одредено растојание, и дека таа при тоа испарува. Ако капката излезе од прскалката со пречник од 800 микрони, тоа не значи дека листот ќе стигне со истиот пречник, туку ќе стигне можеби и со пречник од 200 микрони. Тоа значи дека дел од неа испарил. Затоа, за време на апликацијата често се чуствува мирис и на оддалеченост од 100 до 200 метри, а сосема се други условите за самиот работник кој ја врши

апликацијата и се наоѓа на самото место, особено во лето и при високи температури.

Треба да се обрне посебно внимание на заштитните мерки за заштита на работниците. Постои Закон за заштита при работа, кој треба да се применува, бидејќи може да дојде до постепено труење на работниците, вртоглавици, а исто така може да се јават и трајни негативи последици по здравјето.

Основно што треба да им се даде на работниците за заштита е мантил, а исто така е многу важно тракторот да биде со кабина. Според законот за заштита на работа на Европската Унија не смее да се аплицира ако тракторот нема кабина. Во Македонија, најчесто на овие закони, вработените не се придржаваат, од незнаење, а и поради тоа што неме избор на такви трактори, на пр. трактор наменет само за апликација.

Агрономите кај нас, малку обрнуваат внимание на примената на овој закон. Освен употребата на трактор со кабина за обавување на оваа операција, исто така е битно да се користат и машини за апликација според европските стандарди, а тоа значи на резервоарите да има мало резервоарче со чиста вода кое на трактористот ќе му овозможи повремено да ги измие рацете, лицето итн. Покрај тоа треба да се дадат и основните хигиенски помагала, сапун , крпа, или детергент при што ќе се овозможи да се измијат деловите од телото кои не се заштитени со некоја опрема.

Кон овие мерки во практиката, агрономите мора да се придржуваат и треба да се настојува и работниците стриктно да ги почитуваат. Не треба да се дозволи да се појадува или руча без претходно миење, или без соблекување на алиштата кои се користеле за работа, бидејќи испарувањата од препаратот кој останал на облеката- продолжуваат. Колкав процент од препаратот ќе остане на облеката зависи од многу фактори, на пример од временските услови, дали има ветер, дали има тракторот кабина или не, дали е исправна машината, зависи исто и од косината на теренот. За врема на полнењето на атомизерот, трактористот треба да одмора, а самото полнење треба да трае 7-8 минути. За тоа време треба да му се каже на трактористот дека не смее да пуши или да зема храна, ако претходно рацете или лицето не ги измие со млака вода.Тоа е затоа што тој колку и да внимава, лицето и рацете не може да ги заштити, особено ако не носи ракавици.

XV. 2 Машини за заштита - запрашувачи

Запрашувањето како работен процес во лозаро - овоштарското производство и воопшто во земјоделското производство, се користи врз основа на користење на пестициди кои се во прашлеста форма. Машините за запрашување кои се застапени кај нас се користат еднаш до два пати во текот на вегетациониот период.

Производноста и експлоатационите карактеристики на овие машини се определуваат на два начина:

- ***Практично***
- ***Теоретски***

Определувањето на производноста на двата начина претходно е елаборирано.

За да можат машините да се користат, потребно е претходна подготовка. Ако подготовките добро се извршат, во експлоатацијата ќе има поголема производност. Во подготовките што треба да се извршат во практиката, прво треба да се обезбеди лесно возило за наутро, за да се земат работниците кои ќе работат, а тоа треба да биде во 4 часот наутро, бидејќи оваа операција се обавува при многу тивко време. Прво, еден работник и еден тракторист треба да се однесат на парцелата. Работникот треба да изврши подготовка на препаратите, при што мешањето се обавува на чист бетон или со поставување на церада. Мешањето се обавува со лопата и со неа се сипува препаратот и се полни машината. Работникот има улога да изврши побрзо полнење на машината, односно неговата улога е да се спречат застоите во текот на полнењето. Затоа, коефициентот К на загуби овде е мал. По завршеното полнење се оди на парцела и запрашувањето се обавува така што со машината постојано се оди преку редовите прекуредно, бидејќи нема потреба да се влегува во секој ред. Поминувајќи преку редовите на овој начин редот добро се запрашува и од едната и од другата страна.

Во текот на експлоатацијата, ова е една од најтешките и најсложените процеси, се работи за процес којшто е многу опасен за трактористот и за ракувачот. Овде како основа се користи елементарниот сумпор, а во него како **фунгицид** се додава смеса од некој инсектицид и двата или трите препарати се мешаат. Меѓутоа, кој било преперат да се стави, тоа се хемиски отрови. Затоа овде е неопходно да се користи заштитната опрема. Таа се состои од мантил,

маска, ракавици , а при тоа телото не смее да биде изложено на допир од овие хемиски препарати.

Трактоpот кој ги обавува овие работи треба да биде со кабина којашто треба добро да дихтува. Во текот на експлоатацијата се постигнува доста голема работна брзина и тоа од 15 do 20 km/h. Самиот тракторист брзо го вози трактоpот и тој настојува да постигне работна брзина поголема и од 20 km/h затоа што движејќи се во редот со релативно лесната машина која тежи 120 kg и собира 150 kg препарат и трактоpот во овој случај не е оптоварен. Трактористот постојано се обидува да вози со поголема брзина така што маглата што ја создава зад себе да не може да го стигне и да не вдишува хемиски препарати. На крајот на редот тој врти со голема брзина, меѓутоа при вртењето маглата мора да го стигне и тогаш е најголемата опасност, и затоа трактоpот мора да има добро задихтувана кабина, а при тоа вентилатоpот да треба да биде исклучен бидејќи преку него се внесува од самата прашина од хемиските препарати.

Ако се анализира брзината, во практиката е многу пожелно помеѓу редовите да е претходно извршено култивирање, што овозможува рамно меѓуредие, уништување на плевелите и нема да има грутки и бразди. Со култивацијата се обезбедува поголема брзина и при тоа продуктивноста ќе биде поголема. Ова е работен процес каде што брзината директно делува на продуктивноста и од аспект на механизација доведува до најмали трошоци на хектар површина. Ова е благодарение на големата работна брзина и што се врши запрашување прекуредно во лозаро-овоштарското производство.

Ако е редот 3 метри, работниот зафат ќе биде 6 метри.

Ако е редот 2,6 метри работниот зават ќе биде 5,2 метри.

Коефициентот К исто така не е проблем, бидејќи зависи и од зафатот и од работната брзина, а исто така и од подвижноста на самата машина, па не се троши многу време за полнење на машината, а и одењето до самата парцела е брзо, бидејќи се работи за лесна, носена машина, па трактоpот е доста подвижен. Коефициентот К исто така е голем бидејќи нема застои, работниците не прават пауза како што е кај другите процеси. Застоите се јавуваат само во случај ако работникот кој ги подготвува препаратите е неодговорен, и само во тој случај трактоpот ќе мора да чека. Во практиката ова не се случува, бидејќи додека трактоpот оди до парцела и го испразни резервоаpот и потоа се

врати, работникот има време да подготви нова тура препарат, така што машината брзо се полни.

Пауза речиси и не се прави, затоа што работниците се комплетно облечени во заштитна опрема, со маска. Значи ова е еден специфичен работен процес со најголемо искористување на работното време, каде што коефициентот се движи до 0,9, што значи дека 90% од времето се користи за работа. Многу на коефициентот делува и завртувањето, бидејќи за овој процес се користи мал трактор, приклучната машина е лесна, и завртувањето е брзо. При ова, се поставува прашањето дали при вртењето да се исклучи машината или не. И во овој случај и едното и другото решение има мани и предности, и тоа треба да се одлучи на самото место. Во секој случај, препорака е при завртувањето, машината да не се исклучува, туку само да се смали турирањето и да се продолжи со работа. Најчесто користен трактор за оваа операција кај нас е 533, 539, кој е лесно подвижен и за степен на пренос се користи 3-та брзина-брза. Регулацијата на работната брзина често се врши со зголемување или намалување на туражата.

Значи, важно е работата да започнува наутро, бидејќи тогаш времето е тивко. Ако во текот на работата, преку ден дувне малку ветер, тогаш создадената прашина оди во некоја друга насока, па е затоа важно да се почне рано изутрина, поради намалениот ветер, бидејќи, еден од условите е токму да нема ветер, потоа земјата да не биде многу влажна и зелената маса да биде сува. Во овој случај рамномерно се распоредува прашината по зелената маса. Ако во текот на работата падне роса треба да се прекине со прскањето. Друга голема предност да се работи рано наутро се ниските температури. Препаратот содржи 95% елементарен сумпор од кој може да се јави прегорување на зелената маса, ако се запрашува на пладне при високи температури. Запрашувањето се врши до 10 часот претпладне и потоа се прекинува со работа бидејќи температурите растат. Понатамошното продолжување на процесот не е добро, оти може да дојде до подгорување на младите ластари или да се оштети плодот. Друг е проблемот ако после запрашувањето дојде до појава на високи температури од на пр. 35С и до колку е аплицирана поголема доза на единица површина, може исто така да дојде до прегорување.

Истотака претставува проблем доколку се поминати неколку реда, па се појави ветер кој може да го истресе препаратот од зелената маса, но во овој случај само се проретчува дозата дадена на зелената маса така што нема некоја голема опасност. Сепак, регулацијата на машината во текот на работата е најважниот дел.

Запрашувачите кои стигнуваат во Македонија имаат по четири излези од секоја страна. Излезите од едната и од другата страна можат да се затвораат според потребите, односно според планираното количество активна материја на хектар површина. Регулацијата која се врши се обавува со смалување на број на цревата и бројот на вртења на вентилаторот. Цревата се вклучуваат толку за да се запраши целата зелена маса, но не и да се даде преголемо количество препарат, така што бројот на сопрени црева зависи од видот на културата, системот на одгледување, а исто така и од развојните фази на самата култура. Често пати кај нас од неправилна регулација се подгоруваат плодовите, на пример кај грозјетое тоа е честа појава, бидејќи преголема доза сулфур врши подгорување и тоа од страната каде што плодот е изложен на сонце. Затоа, на регулацијата треба да се обрне поголемо внимание. Кај нас, во практиката обично се пушта едно црево од страна или, пак, на поголем систем се пуштаат по две црева. Исто се прави и кај овошните насади со тоа што таму се пуштаат и по три црева, и тоа две странично и едно нагоре за да може целосно да се запраши растението. Во текот на експлоатација треба да се внимава како ќе се одреди нормата. Овде треба посебно да се обрне внимание зошто луѓето работат рано наутро и не е сеедно дали се доаѓа на работа во 7 наутро или во 4 часот. Затоа, максимално се работи до 10 часот, после овој период, не би смеело да се продолжи со овој работен процес.

Бидејќи работниот процес со нашите нормативи се нормира, меѓутоа овде е прашање како нормата ќе се одрази на самиот квалитет. Можеби работникот многу ќе брза, па тоа значи дека квалитетот на работата може да опадне, бидејќи од брзање нема да размислува дали можеби го занемарил квалитетот. На пример, кај нас нормата е 30 хектари за еден работен ден при што може да се добие квалитетно запрашување.

Многу е важно, нормирањето да биде со највисока ставка, односно трета група, група која е најмногу платена. Меѓутоа, во текот на нормирањето мора да се додаде плус дневница бидејќи се работи рано наутро и се работи за тежок работен процес, односно штетен за здравјето. Кај нас се практикува да се даде двојна дневница и тоа еднаш по основа на 8 саати работно време, удвоено заради станувањето рано наутро и опасноста од работниот процес. Меѓутоа и покрај удвоената дневница , тешко се наоѓаат работници за обавување на овој работен процес. Обично се бараат доброволци кои треба да го обават овој работен процес, но луѓето не се јавуваат што е и причина за постепено исфрлање на овие машини од употреба и оваа операција која треба еднаш или двапати да се изврши. Работниците ја одбегнуваат овој

работен процес. За заштита на работа, треба да се има постојано кутија за прва помош и до колку на некого му се слоши, веднаш да се интервенира.

Пожелно на работниците што почнуваат изутрина рано да им се даде брз појадок така што организмот ќе може да закрепне, а воедно да се пие доста вода, што е најголема заштита во текот на експлоатацијата на овие машини.

Доколку овие правила во практиката не се применуваат се прави голема грешка. Од испитувањата кои се вршени кај нас во 30% случаи, работниците добиваат вртоглавица, а тоа е првиот знак на труење. Затоа кутијата за прва помош и обилната храна наутро со млеко и чоколада е најдобра заштита на работниците.

Еден од нерешените проблеми кај нас, е правилното дозирање на средствата за заштита. Во случај да не се стави некој препарат или недоволно да се стави од него, тоа може да ја наруши целата заштита. Затоа, како прв потег за исправна заштита со овие машини, е изборот на самите луѓе. Дали тој што добил пакети со преперат, ќе ги дозира како што треба. Заштитата како работен процес е задолжителна, таа мора да се изведе во одреден временски период. Во практиката исправноста се проверува така што се сопира атомизерот и се зема проба, да се провери дали е ставено сé што треба. Во тој случај и самите работници сериозно ја сфаќаат работата и се јавува страв и одговорност за правилно извршување на работата.

Анализите на препаратот обично не се прават, тие се скапи и една анализа чини околу 250 евра, но доволно е да се земе една епрувета за проба и да се јави страв дека растворот се контролира. За заштита се трошат многу пари, тоа е скап процес и ако е доволно 100 грама препарат на 100 литри вода, а се се стави 50 грама наместо 100 тогаш трошоците се направени, прскањето си тече, а за неколку дена повторно ќе се појави некоја болест, пепелница, пламеница или некоја друга болест. Во тој случај прскањето мора да се повтори, но се поставува прашањето каде агрономот во овој случај направил грешка. Бидејќи се е направено како што треба, правилна регулација, нормирање, а сепак прскањето не е успешно. Затоа земањето проби е многу битна работа.

Нормирањето е исто така прашање кое се поставува за овие машини. Највисоката ставка во нормативите дава секојпат највисока дневница и се поставува прашање дали е добро да се укине ставката и

да се платат луѓето спрема одработеното во текот на денот. При ова сé зависи од изборот на работниците. Ако се даде група 3 за 8 часа работно време, што носи најголема износ на пари , тогаш за останатото работно време мора да се доплати по просто тројно правило и дневницата да се зголеми за 30-60%. Тоа е таканаречено плаќање по работно време. Меѓутоа, што ќе биде, ако во текот на денот заврне, дувне ветер или машината се расипе. Во тој случај треба да се даде режиска дневница, меѓутоа ако се погоди лоша година, а се даваат режиски дневници, во тој случај трошоците ќе се зголемат. На пример, на почетокот на вегетационата година ако е планирано за првото прскање 120 ден/хектар кои треба да се дадат на еден тракторист и еден или два помошници кои ги има, а ако заврне дожд или дувне ветер, тие 120 денари мора да се дадат на работниците во вид на режиска дневница. Ако, пак, е планирано 80 денари/хектар, врз основа на изработеното без обѕир на временските непогоди, ставката се одредува врз основа на приликите. Во ваков случај без обѕир што ќе се случи за време на апликацијата, се плаќа онолку колку што е изработено. Од искуството, попрактично е да се плаќа според изработеното, и тогаш во никој случај не може да се пробијат трошоците, а и работникот е заинтересиран да сработи повеќе , ќе внимава да не му се расипе машината , а и на агрономот му одговара да се заврши работата што побрзо. Прскањето не може да се одлага од денес за утре. Кога се плаќа според изработено, и самиот трактористот увидува дека за секој испрскан хектар ќе добие одреден износ на пари и тој е заинтересиран да ја чува машината, а по завршувањето на работниот ден да ја исчисти и да ја подготви за да може наредниот ден одново да прска и при тоа да земе поголема плата. Според, тоа во нормативите мора да се избегнуваат режиските дневници и можеби е подобро да се оди на фиксна месечна плата, а да се доплаќа според сработеното, бидејќи режиска дневница не е исплатлива.

Од досгашното искуство, може да се заклучи дека понекогаш трактористите намерно ги расипуваат машините и прават застои, а тој си добива режиска дневница која се движи од 60 до 70% така што нему повеќе му се исплати да земе 400 денари и да не работи, отколку за 600 денари да обработи 6 хектари. Ова е понекогаш е масовна појава во нашите стопанства. Оваа појава на агрономите им го нарушува редот на обавување на работните процеси. Со расипувањето на машините намерно или ненамерно, се прекинува работниот процес, а се задржува трактерот и понатаму за обавување на други работни операции. Од ова се гледа дека за нормирањето во овој, а и во другите работни процеси, треба добро да се размисли. За дргите работни процеси е полесно, но

кога процесот не трпи одлагање, доброто нормирање е многу важен фактор.

Да резимираме, заштитата како работен процес зависи од изборот на машината, хемиските препарати, регулацијата на машината, времето на апликацијата и правилната поставеност на нормирањето за време на апликацијата. Нормално, при тоа не смее да се занемари ни одржувањето на машините.

XVI МАШИНИ И ОПРЕМА ЗА СОБИРАЊЕ НА ПЛОДОВИТЕ ВО ЗЕМЈОДЕЛСКОТО ПРОИЗВОДСТВО

XVI.1 Машини и опрема за берба во лозаро-овоштарското производство

XVI.1.1 Експлоатациони карактеристики на влечен и самоодвен комбајн за берба на грозје

Самоодните комбајни имаат сопствен мотор со можност од околу **80 KW** , а влечените се влечени со трактор од **55 до 60 KW**. Во практиката, доколку се одлучи за машина за берба, тогаш треба да се обрне внимание на условите кои треба да ги задоволи насадот за машинска берба. Редовите треба да бидат прави, потпорната конструкција права, системот за одгледување да биде изедначен и на краевите да се остави доволно простор за завртување на комбајнот.

Во изминатава деценија, доминираат влечените комбајни, бидејќи се поевтини за набавка, а се адаптираат и кон сите трактори со јачина од 55 до 60 KW.

Условите кои треба да бидат задоволени за примена на комбајните за берба на грозје се следниве:

Меѓуредната обработка мора да биде солидно извршена, 7-10 дена пред бербата, а редовите мора да се култивираат. Меѓуредното отстојание има голема важност за примена на комбајнот, меѓуредјето мора да биде рамно, да нема дупки кои останале од обработката, наводнувањето итн.

Прв услов во таа фаза за почеток на бербата, треба да се изврши машинско зелено режење за кое исто така постојат машини, и тоа се врши на неколку дена пред да се започне со бербата. Тоа е услов за да може на шпалирниот систем да се изврши редуцирање на ластарите или на листовите како би се намалил процентот на загуба во текот на бербата.

Затоа, не може комбајнот да се пушти во берба, ако претходно не се изврши зелено режење. На територијата во Македонија, вакви комбајни се користени во Лозово, Велес и Неготино. Од самата берба е констатирано дека ако зеленото режење не се изврши, загубите се зголемуваат до 5 до 7% што зависи од бујноста на сортата, како и од карактеристиките на зелената маса, односно листот и ластарите. Такви

машини во фаза на берба нема, па режењето се врши рачно. Доколку е обработен еден ред и е извршена редукција на зелената маса, а другиот ред не е обработен, повторно се јавува одреден процент на загуба. Исто е важно и за квалитетот на бербата, бидејќи се јавува поголем процент на лисја и дршки од лисја во грозјето, и покрај јаките вентилатори кои ги има комбајнот. Лисната маса во грозјето не е пожелна и таа не би требало да ја има повеќе од 3 до 4% , бидејќи негативно делува на квалитетот на виното. По редуцирањето на зелената маса, комбајнот се пушта во работа прекуредно, како би можел да заврти на краевите на редот, бидејќи се работи за масивна машина. Кога машината би се пуштила во секој ред редоследно би имало големи маневрирања на крајот на редот.

Друг услов кој треба да се исполни за користење на комбајнот е да се остават 7 метри на крајот на редот, односно празен простор од анкерот до меѓата. Ако нема 7 метри празен простор, тракторот со комбајнот не може да се заврти и тој ќе мора да маневрира. Кај нас во Македонија, стандардно се остава 6 метри празен простор што е доволно за другата механизација, но не и за комбајнот за режење и берење, така што уште кога се поставува насадот треба да се има визија дали тој насад машински ќе се режи и бере. Дополнителни интервенции за зголемување на празниот простор, веќе создава големи проблеми и трошоци.

Втора важна карактеристика на комбајнот е неговата производност. Производноста се пресметува според формулата:

$$\mathbf{M = 0{,}1 \cdot Z \cdot V \cdot k = ha/h}$$

Факторот зафат за оваа машина нема никакво влијание, бидејќи тој зависи од меѓуредното растојание. Кај долгогодишните насади е фиксно и не може да се промени.

Факторот брзина кај овие комбајни има големо значење и се настојува брзината постојано да се наголемува, бидејќи од неа зависи производноста, а од тоа и вкупните трошоци. Ангажирањето на самоодниот комбајн кој чини 150.000 евра или на влечениот комбајн кој чини 70.000 евра, на агрономот нема да му биде сеедно дали тој ќе бере 3 или 10 хектари, затоа што со самото стартување наутро, трошоците веќе постојат и тие треба да се поделат со што поголема површина. Како елементи кои делуваат врз факторот брзина многу важно значење има самиот насад. Мора да биде сé добро култивирано, добро обработено и израмнето, бидејќи секое навалување на нерамен

терен делува на квалитетот и процентот на загубата. Доколку меѓуредното растојание е добро култивирано, во практиката ќе се добие поголем процент на искористување.

Втора и важна работа е како е редуцирана зелената маса која мора да се изврши, и до колку тоа не е направено, комбајнот ќе работи побавно и истиот ќе се угушува од голем број лисја. Страничните ластари кои се јавуваат во самиот ред можат да влијаат исто така негативно, па е најповолно со набавката на комбајнот за берба, да се земе и машина за режење, инаку се добиваат слаби резултати.

Третиот фактор кој делува на брзината е умешноста на работникот, важно е дали тој кој ракува со таа скапа машина е добро изверзиран или не. А знаењето на работникот зависи од ракувањето со сите механизми и автоматски регулатори на оваа машина и тоа:

- ***Прво, тој треба добро да ги познава;***
- ***Второ, треба да знае како тие функционираат;***
- ***Трето, да биде вешт во ракувањето со оваа машина.***

Бидејќи се работи за исклучително сложена машина којашто бара знаење за нејзино ракување, со тоа што како посебен елемент во експлоатацијата, би истакнале дека изверзираноста е во зависност од тоа која сорта се бере. Тоа е така затоа што во лозарското производство има најмалку 20 вински сорти. Тоа значи дека апаратот за берба не може секоја сорта да ја бере со брзина од 6 km/h. Затоа, самиот ракувач треба да оцени за кој тип на грозје се работи, како на пример, дали тој тип на грозје полесно се откинува од гроздaнките или потешко итн. Тој треба да најде еден сооднос на работата на апаратот и брзината на движењето. Често пати во практиката има навика да се почне со работа и да се застане, да се види дали работната брзина како фактор одговара за некоја одредена сорта, а таа или треба да се намали или да се зголеми. За агрономите тоа не е проблем, затоа што со самото пуштање на комбајнот првиот знак што ќе се забележи е колку гроздинки останале необрани. Ако процентот на необерено грозје е зголемено, тоа значи дека треба да се смали работната брзина и секогаш да се наоѓа еден сооднос помеѓу производноста и квалитетот на бербата. Работната брзина може да се зголеми и на 8 km/h, но во тој случај процентот на загуба ќе се зголеми. Затоа, треба да се внимава, да се усогласи брзината со сортата којашто се бере и условите на работа.

Кога се работи на терен со големи косини, комбајните имаат свои стабилизатори, коишто се усогласуваат спрема теренот и делуваат поединечно на секое тркало - четирите тркала кај самоодните комбајни или двете тркала кај влечените комбајни. Во тој случај нема никаков проблем со адаптирањето на комбајнот на кос терен.

Коефициентот на искористување на работното време, е исто така важно прашање. Овој коефициент кај сите машини е со една единствена цел, да биде поголем. Во текот на експлоатацијата како може да се стави овој коефициент на минимум 0.75, односно на максимум 0.90? Секако дека врз коефициентот влијаат голем број фактори, а меѓу нив се и сите досега кажани елементи.

Во текот на експлоатацијата на овие комбајни, треба да се изврши добра пресметка, бидејќи ако се пушти трактерот на парцела и ако е определена производност од 0.7 ha/h, знаејќи ги неговите параметри, зафатот, брзината и коефициентот, ќе се знае дека од еден хектар ќе може да се набере 20 тона, а од 0.7 ќе се набере 14 или повеќе тона. Тоа значи дека за оваа берба на грозје, мора да се определат транспортни средства. Во текот на работата мора надворешниот транспорт од парцелата да се усогласи со преработувачкиот коефициент, затоа што има маса на грозје од 14 t/ha. Кои се тие транспортни средства кои треба да се ангажираат за маса од грозје од 14 t/ha? Тоа мора да се пресмета за да не дојде до случај кога комбајнот ќе излезе од крајот на парцелата, неговиот бункер да биде полн, и да не чека со тие 1,5 или 2 тона (колку што собира бункерот) за истовар. Во таков случај се прави застој и овој коефициент паѓа, што значи дека искористеноста на комбајнот ќе биде многу помала.

Како може да се определи тоа во практиката ?

Првиот елемент е неговото количество, колку тој може да бере за еден час ? Тоа може да се реши ако се знае сортата. Не е исто ако се бере вранец, црн боргунец или ѕркацители, затоа што вранецот може да даде и до 25 t/ha, а ѕркацители 12-13 t/ha. Во тој случај, може да има иста работна брзина, ист зафат и исти експлоатациони карактеристики, меѓутоа ако се гледа според сортната разлика, од едната сорта може да се добие 14 t/ha, а од другата може да се добие и 8 t/ha.

Вториот елемент е капацитетот на транспортните средства, т.е. дали ќе се користат работни приколки од 2 тона, 4 тона, 10 тона итн.

Третиот елемент како фактор е оддалеченоста на парцелата од местото на истоварот, односно времето што е потребно полната приколка или камион да отиде до подрумот, да се изврши истовар и повторно да се врати назад. Тоа во практиката мора да биде анализирано за да се може да се изврши ангажирање на транспортни средства со цел комбајнот од крајот на стазата да се истовари слободно. Меѓутоа, се јавува проблемот да не се претера со ангажирањето на транспортни средства кои ќе го чекаат комбајнот. Не може да се ангажираат 3 приколки кои ќе го чекаат комбајнот за истовар и да има вишок на транспортни средства, затоа што транспортните средства и транспортот на грозјето во производната технологија на грозје, се става како ставка-транспорт. И секоја ставка во таа производна технологија чини, што значи дека и во овој случај транспортот ќе чини одредена сума на пари. Затоа, да се резимира, дека треба да се изврши проценка на капацитетот на комбајнот (колку може тој да обере) и анализата да покаже колку транспортни средства треба да се ангажираат во текот на бербата. Посебна важна работа во експлоатацијата на комбајнот се неговите регулации. Тие се вршат на многу начини, кои самиот ракувач треба добро да ги познава.

Прво се врши регулација по висина, каде што кај сите комбајни и влечните и самоодните, апаратот може да се спушти или да се адаптира на висина најмногу до 30 cm. Апаратот најмногу може да се спушти на најниско ниво од површината на земјата 30 cm. Тоа значи дека во фазата на берба, регулацијата се врши на тој начин што апаратот се спушта сосема до долу и не може да падне подолу од 30 cm. Едноставно кажано, секој грозд што е подолу од 30 cm нема да биде зафатен од комбајнот. Во текот на експлоатацијата, тој грозд што нема да биде зафатен, влегува според методологијата на работа, во неберено грозје. Тука грешката нема да биде во машината, туку во самиот агроном, кој не извршил типизирање на самиот насад и системот на одгледување. Не може да се добијат добри експлоатациони карактеристики, ако насадот не е типизиран.

Доколку зборуваме за факторот - квалитет на берба во услови во Македонија, со претходното извршено режење се добил процент на берба од 96%. А останатите 4% се загуба во текот на бербата. Загубата се јавува како резултат на гроздови коишто се многу блиску до самите потпорни столбови. Во таков случај апаратот не може да ги обере. Значи, не е проблем потпорната конструкција, системот на одгледување или сортата, туку гроздот кој е доближен до самиот столб.

Табела 65.- ***Процент на обрано грозје и процент на загуби од необрано и паднато грозје на површината од почвата при рачна берба***

Ред. бр. лози	Принос на лоза kg	Обрано грозје		Необрано грозје		Паднато грозје на површина		Вкупно загуби	
		kg / лоза	%	kg / лоза	%	kg / лоза	%	kg / лоза	%
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
1	4,127	4,027	97,58	-	-	0,100	2,42	0,100	2,42
2	„	3,927	95,15	0,150	3,64	0,050	1,21	0,200	4,85
3	„	3,967	96,12	0,160	3,88	-	-	0,160	3,88
4	„	3,857	93,46	0,200	4,84	0,070	1,70	0,270	6,54
5	„	4,107	99,52	-	-	0,020	0,48	0,020	0,48
6	„	4,117	99,76	-	-	0,010	0,24	0,010	0,24
7	„	4,097	99,27	-	-	0,030	0,73	0,030	0,73
8	„	4,117	99,76	-	-	0,010	0,24	0,010	0,24
9	„	4,027	97,58	0,050	1,21	0,050	1,21	0,100	2,42
10	„	4,027	97,58	0,100	2,42	-	-	0,100	2,42
11	„	4,007	97,09	0,110	2,67	0,010	0,24	0,120	2,91
12	„	3,927	95,15	0,020	0,48	0,180	4,37	0,200	4,85
13	„	4,017	97,34	0,090	2,18	0,020	0,48	0,110	2,66
14	„	3,997	96,85	0,100	2,42	0,030	0,73	0,130	3,15
15	„	3,887	93,94	0,250	6,06	-	-	0,250	6,06
16	„	4,037	97,82	-	-	0,090	2,18	0,090	2,18
17	„	3,997	96,36	0,070	1,70	0,080	1,94	0,150	3,64
Вк.	70,159	68,109	1650,33	1,300	31,50	0,750	18,17	2,050	49,67
Ср.		4,006	79,08	0,076	1,85	0,044	1,07	0,120	2,92

Табела 66.- ***Споредени проценти на загуби при машинска берба на грозје според сорти***

Р. бр.	Сорта	% на обр. Гроз.	% на загуби			% на загуби на грозје на лози од столбовите	% на загуби на грозје на лози меѓу столбовите
			Необр. грозје	Грозје паднато на површината	Вкупно		
1	*Вранец*	97,73	3,15	3,12	6,27	9,62	5,10
2	*'Ркаџители*	94,39	2,57	3,04	5,61	11,90	3,84
Средно		94,06	2,86	3,08	5,94	10,76	4,47

Овие проблеми, во условите во Македонија, со набраност од 95 до 96 %, се јавуваа поради неусогласеноста на насадот за машинска берба, бидејќи не било планирано лозјето да се бере машински во

почетокот на вегетационата година, па со тоа се јавува проблем со паднатите гроздови под 30 cm. Инаку во текот на бербата не постои теоретска шанса обраното зрно да падне од апаратот или, пак, да не биде прифатено од негова страна. Во текот на бербата не е забележано да падне едно зрно или една капка од апаратот за прифаќање, чијашто прецизност е огромна. Така, за да се зголеми неговата прецизност и да се намали процентот на загуба, мора условите за подобра експлоатација, да се планираат од денот на подигање на лозовиот долгогодишен насад.

Врз квалитетот многу влијае и регулацијата на ударите. Комбајнот има околу **44-46 прачки (удиралки)** во апарат којшто врши берба. Бројот на ударите е многу важна работа во текот на експлоатацијата за да се подобри факторот - квалитетна работа. Не е исто која сорта се бере и во која фаза се бере таа, а агрономите механизатори тоа мора да го анализираат. Прашање е каква сила треба да изврши прачката, односно каков удар е потребен за гроздот или дел од гроздот за да биде откинат за тој вид сорта што се бере.

Истотака се поставува прашање со каков удар треба да се удри зрното за да се откине од гроздинката, или кога гроздинката нема да се откине. Сортната структура во Македонија е еден вид шаренило од различни сорти, а агрономот треба тоа добро да го знае. Не е исто да се откине грозд од вранец или, пак, да се откине грозд од сортата гаме, каде што нема шанса прачката да го откине целиот грозд, затоа што дршката на тој грозд е толку јака, што на апаратот му требаат многу силни удари. И бидејќи има неколку степена на регулација на апаратот за берба, неколку степени со коишто може да се смалат или зголемат ударите, да се зголеми бројот на удари во единица време, или силината на ударот во единица време, ќе мора да се усогласат и анализираат сите овие елементи, поради бројноста на винските сорти во Македонија. Ако се бере вранец, ќе има удари со помала јачина и помал број удари во единица време. А кај висококвалитетните сорти каде што гроздот е многу мал, потребни се многу јаки удари или, пак, некоја варијанта на послаби удари, но почесто удирање на апаратот за берба. Тоа се тие елементи кои можат да дадат квалитет во бербата и помал процент на загуба. Бројот на удари се движи од **400 до 450 удари во минута** или **од 300 до 500 удари во минута**, во зависност од сортата, а исто така, со подетални анализи, во зависност **од тоа дали грозјето се бере во технолошка зрелост или не**. Често пати се почнува со берба во технолошка зрелост, меѓутоа се случува да се завршува во берба со презревање, што исто така влијае на оваа регулација. Регулацијата на апаратот по бројот на удари, не влијае врз работата на комбајнот, врз

неговата брзина и неговата производност. Бидејќи моторот е голем, има доволно сила да ги задоволи сите потреби на комбајнот. Што се однесува до квалитетот на бербата, во Македонија се вршени испитувања, споредбено со рачна берба од работници, а резултатите се дадени во следниве табели:

Табела 67.- ***Квалитет на берба на грозјето со комбајн***

Ред. бр.	Вкупна тежина на пробите		Делови од гроздови		Зрна		Шира		Примеси	
1	*gr*	*%*	*gr*	*%*	*gr*	*%*	*gr*	*%*	*gr*	*%*
1	650	100,00	-	-	480	73,85	120	18,46	50	7,69
2	730	100,00	-	-	550	75,35	145	19,86	35	4,79
3	590	100,00	250	42,38	230	39,98	110	18,64	-	-
4	570	100,00	-	-	420	73,68	130	22,81	20	3,51
5	640	100,00	-	-	440	68,75	165	25,78	35	5,47
Средно	639	100,00	50	8,48	424	66,12	134	21,11	28	4,29

Табела 67а.- ***Среден број на процент на скршени и повредени ластари и окца на лоза***

Ред. бр.	Сорта	Среден број на лоза		Среден број и процент				Повредени окца	
				Скршени ластари		*Повредени ластари*			
		ластари	окца	Број на лоза	%	Број на лоза	%	Број на лоза	%
1	*Вранец*	16,10	128,83	1,07	6,65	0,59	3,66	0,58	0,45
2	*'Ркаџители*	18,67	149,33	0,29	1,55	1,50	8,03	1,39	0,93
Средно		17,38	138,58	0,68	4,10	1,05	5,85	0,99	0,69

Табела 68.- ***Биланс на работното време при бербата на грозје со комбајн***

Ред. бр.	Распределување на работното време	Време во минути	Време во проценти
1	*Ефективно работно време Тр*	7,254	75,80
2	*Време за вртење на краевите*	11,07	11,57
3	*Време за празнење на бункерот*	3,80	4,07
4	*Време за премин преку пат*	5,20	5,43
5	*Време за физиолошки потреби*	3,00	3,13
Бруто работно време		95,70	100,00

Кај вранецот има процент на обраност 93,73%. Процентот на необрано грозје е 3,15%, а процентот на паднато грозје е 3,12%, што

значи еден дел останал необран, а дел паднал. Тие проценти кај ѓркацители се поинакви, кај нив има 94,39% обрано грозје, необрано грозје 2,57%, што во однос на вранец е помало. Процент на паднато грозје кај ѓркацители изнесува 3.04%. Ако бербата на овој комбајн се спореди со рачната берба, може да се види дека кај рачната берба има 80.08% обраност, а 10.85% е необрано грозје или 9.87% од грозјето е паднато на земја. Обично рачната берба не покажува некоја разлика на процент на обраност и на процент на загуби во однос на работниците и на учениците со кои се врши испитувањето, што значи дека ако се анализира оваа табела, ќе се види дека 3 пати поголем процент на загуба има кај рачната берба, во однос на машинската берба, и тоа во услови каде што насадите не биле планирани за машинска берба. Во лозовиот насад, пред почетокот на зеленото режење, со моторна пила се сечат на одредена висина дрвените столбови. Бидејќи апаратот се држи на четири хидраулични цилиндри, дали ќе се качи погоре или подолу, апаратот за берба, односно апаратот за фаќање, многу зависи од потпорната конструкција. Комбајнот не ја трпи промената на регулацијата во текот на бербата, така што не може, на пример, на растојание од 100 метри, два пати да се крене апаратот, или два-три пати да се симне. Исто така треба да се напомене дека кога е работено во примерите, меѓуредното растојание не било култивирано, туку било изорано со корпусни плугови, но сепак со комбајнот се даваат многу добри резултати. Од самите експлоатациони испитувања, во текот на работата, се добива коефициент на корисно дејство 0.75, се работи со работна брзина од 5,5 km/h и се добива просечна производност од 0.6 ha/h.

Ако се изврши споредба на овој комбајн, во однос на рачната берба, се констатира дека комбајнот во еден ден може да замени **170 работника**. Овие експлоатациони карактеристики на идните агрономи во практиката ќе им бидат многу добар показател. Така, знаејќи ги експлоатационите карактеристики би можело да се реши дали за 20 хектари се исплатува машинска берба или не. Значи, како прва вежба во практиката, е да се одлучи кои се тие хектари на некој насад коишто ќе дадат резултат и сигнал за експлоатација на машинската берба. Знаејќи од испитувањата во практиката, дека за еден ден се заменуваат 170 работника, па ова може да се анализира од аспект за плаќање на транспортот, храна, дневници и останати трошоци за 170 работника колку тоа би чинело. Истовремено се наметнува уште едно прашање - бидејќи комбајнот може да работи 23 часа, затоа што е снабден со посебни рефлектори кои даваат можност тој да биде искористен максимално во текот на еден работен ден. Еден час од тие

24 часа се користи за добар преглед, добро миење и добро подмачкување. Не смее наредниот ден да биде пуштен во работа, ако не биде проверен и добро исчистен. Па тука се поставува прашањето за машинската берба со овој комбајн - дали со рачната берба може таа сорта да се обере во технолошката зрелост или, пак, со комбајн ?

Во услови кај нас, многу малку се посветува внимание на ова прашање. Во развиените земји, особено во Европската Унија, каде што има специјални сорти за специјални вина, се бара бербата да биде извршена во краток временски период, па тие поставуваат услов за времето за коешто мора да биде набрана одредената сорта. Затоа што за тоа поставено време, грозјето ја има одредена шеќерност, арома и киселина, па врз основа на тие анализи може да се произведе квалитетно вино.

Во Македонија, многу малку имаат познавање и многу малку посветуват внимание за времетраењето на бербата. Во нашава земја, во последниве 15 години, четири светски фирми донеле комбајни, со кои се работи. Сите овие комбајни се самоодни. Во Македонија слабо се купуваат, поради нивната висока цена, бидејќи не може секој да си дозволи да ги купи. Во Македонија беше и остана тој проблем-неможноста да се издвојат 230-250.000 евра за таква машина. Можеби тие пари можат да бидат издвоени, но сепак нема такви големи површини за да може таа машина да биде исплатлива, бидејќи парцијално се врши подигање на насадите, така што насадите и потпорната конструкција не се стандардизирани. Во Македонија нема 300 ha стандардизиран насад, некаде има ставено бетонски столбови, а некаде тие се комбинирани со дрвени столбови итн. Тоа веќе не е интензивно земјоделско производство.

Проблемот со високата цена на комбајнот се реши со тоа што во последниве години повеќе не се произведуваат, а во примена сé помалку се наоѓаат самоодните комбајни, бидејќи се многу скапи. Нивните високи цени ги почуствуваа и високоразвиените земји од ЕУ, бидејќи никој не би дал толку многу пари за еден работен процес. Затоа, во развиените земји, а и кај нас, иако помалку луѓето, но тие се организираат меѓусебно и вложуваат пари за да купат комбајн, но сепак не земаат самооден комбајн, туку влечен комбајн кој е многу поевтин. Тоа е моментот на формирање на кооперативите, каде што за вакви скапи машини луѓето се здружуваат меѓусебно заради економска база.

На пример: ***ни на еден од приватниците од Овче Поле нема да му се исплати сам да го купи комбајнот, затоа што никогаш нема да може да го исплати. Затоа, формирањето на кооперативи е исплатлива работа. Тоа е начин којшто се презема од побогатите земји, каде што се бара поголема разлика помеѓу производната и пазарната цена. Ако на пример, се купи комбајни за само 20 ha, неговата производна цена многу ќе се доближи до пазарната цена, па нема да има акумулација на пари, кои во наредната сезона ќе бидат потребни за обртни средства. Затоа, ова е актуелно прашање во развиените земји, а и во Македонија и денес ова прашање претставува проблем.***

Зошто е ова прашање сместено во ова поглавје? Затоа што оваа машина е најскапата машина за која досега станувало збор, а агрономите за ова прашање треба да имаат широк и стручен поглед. Со понатамошни анализи се наметнува прашањето: Колку ќе чини бербата со овој комбајн?

Моментално не може да се прави таква анализа од причина што не се знае набавната цена на комбајнот. Меѓутоа, треба да се знае дека кога ќе се набави таа машина, нејзиниот експлоатационен век е 8.000 часа, па за тие часови, треба да се израчуна колку таа ќе чини за час. Па потоа таа цена да се удвои, бидејќи треба да се направи фонд за акумулација, затоа што после 8.000 часа, таа машина треба да се замени. Кај овој тип машини треба да се стави уште едно удвојување, а тоа е нејзиното одржување, бидејќи се работи за машина со сложени механизми каде што секој мал дефект чини многу пари. Значи, овие три суми се собираат и се делат со 8.000 часа. Таквата пресметка е провизорна, а детално е објасната во поглавјето за калкулации.

Во последната деценија од производната технологија, во лозарското производство, се оди кон посебен систем на одгледување на лозовите насади, а тоа е на **пенушка**. Системот на одгледување на пенушка наложува и примена на нова техника. Затоа, во последно време се прават т.н. **универзални трактори**. Лозовите калеми се одгледуваат на посебни пенушки, без примена на потпорна конструкција, а растојанието на садење зависи од сортната одлика, од лозаро-овоштарот на кое растојание ќе ги сади, но зависи и од универзалниот трактор. На универзалниот трактор се поставуваат сите приклучни машини со кои треба да се извршат одредени работни процеси. На овој универзален трактор се поставува и апарат за берба на грозје. Значи, кога ќе дојде ред да се врши бербата, се вади прскалката, а ако има и култиватор и ѓубрерастурачи, се вклучуваат и тие и се става

апаратот за берба. Тоа е последен тренд на современата техника. Кај нас во Македонија тоа го нема, но се очекува да се добие во наредната деценија. Во тој случај ќе нема потреба од една машина за еден работен процес, туку ќе треба да се купат само адаптери за одредени работни процеси. Во тој случај, бербата ќе биде многу поевтина. Значи, како трет вид комбајн за берба на грозје е всушност универзалниот трактор којшто може да ги прими сите неопходни приклучоци што се потребни во производната технологија во поединечни работни процеси.

Комбајнот не смее да биде оставен ниту еден час да се одмора ако тој не е исправен, бидејќи грозјето што се бере има одреден процент на шеќер, од 16 до 24%. Сите негови механизми каде што допира и ширата и зрното грозје се навлажнуваат , па ако се остави комбајнот неизмиен, следниот ден со него тешко ќе може да се работи, бидејќи доаѓа до залепување на неговите делови. Исто така, ако не се измие комбајнот истиот ден, може да се јави ферментација на самата шира. Нормално е таа да се јави бидејќи таа содржи голем процент на шеќер, па таа ферментација, тој развој на габи, може во ферментацијата на грозјето доста да пречи. Затоа треба во дел од тие експлоатациони карактерситики, многу да се обрне и внимание на одржувањето на овој комбајн.

XVI.1.2 Машини за берба во овоштарството

-Машини за берба на овошје наменети за индустриска преработка-

Од овој вид машини најзастапени се вибрационите тресачи коишто вршат берба на овошје наменето за индустриска преработка, како на пример: **вишните, црешите, бадемите** и други видови кои после бербата се пренесуваат во индустриски капацитети каде што се врши нивна преработка. Вибрационите тресачи доминираат во оваа група машини. Денес во примена се среќаваат различни видови, различни модели, различни конструкции коишто се наменети за различни површини по големина и за различни видови на овошје.

Од нивните експлоатациони карактеристики, посебно се истакнува дека тие машини се влечени од трактор. Како прво, ќе се обрне внимание за одреден тип на вибрационен тресач за којшто треба да се подготви соодветен трактор кој ќе ги задоволи потребите на оваа машина. Таквите поединечни машини, се влечени и треба да се прикачи хидраулична пумпа којашто понатаму може да се користи за функционирање на поединте делови од самата машина. Во Македонија, досега вакви машини не се купени, меѓутоа од повеќе фирми кои извршиле презентација и работеле со опити, донеле од овој тип на машини, за берење на вишна и цреша, во различни реони и на

различни сорти. Вибрационият тресач со којшто се врши машинската берба, уште на самиот почеток, агрономот механизатор треба да изврши добро екипирање на луѓето кои ќе работат со неа. За тоа е потребно тракторист неопходен за ракување со трактерот и подвижување на машината од едно стебло до друго, двајца работници кои ќе ракуваат со платното, односно да го закачуваат платното од едно стебло до друго, после бербата го откачуваат тоа платно, а исто така на наредното стебло го заобликуваат платното. Не постои некоја разлика во експлоатационите карактеристики дали тоа платно ќе биде во кружна форма или ќе биде во две нивоа, односно на две страни лева и десна страна. Зависно од тоа кои видови на овошје се берат, во која фаза е староста на насадот, колку род се очекува од тој насад. Потоа, се ангажираат дополнителни работници коишто на самата машина после извршената берба стават празни гајби, а полните рачно ги тргаат на страна, односно, ги утоварuваат директно во транспортната приколка.

Од експлоатационите карактеристики, оваа машина многу се разликува од другите машини. Бидејќи овде не важи онаа формула за производство која често се користи, туку производноста како фактор за оваа машина се определува директно на самиот терен, во зависност од тоа за единица време колку од овие стебла ќе се оберат. Производноста како фактор во машинската берба има големо влијание врз досега кажаното за оваа машина, па оттука се наметнува прашањето, како да се зголеми таа производност.

За зголемување на производноста, насадот мора да е добро подготвен, односно меѓуредното растојание да биде култивирано, рамно, без некои бразди, дупки коишто ќе влијаат на движењето на трактерот, на поместувањето на машината и на транспортната приколка којашто се движи за да ги собира полните гајби, односно при разнесувањето на празните гајби.

Во текот на работата важна улога има и самиот тракторист, којшто врши поместување од едно стебло на друго и двајцата работници коишто го растегнуваат платното. Кај некои конструкции, самиот тракторист ракува со разводната кутија од машина, а кај некои конструкции ракувањето на разводната кутија го прави друг работник. Без разлика кој ракува со разводната кутија, неговата работа игра важна улога од повеќе аспекти. Прво, тој треба вибраторот побрзо да го намести на стеблото, да го зафати стеблото на максимална височина пред почетокот на скелетните гранки или, пак, ако се работи за постар насад, вибраторот да го постави на самите скелетни гранки, а на колку гранки ќе го постави, зависи од висината на самото стебло. Со која

брзина ќе го насочи вибраторот спрема стеблото, и со која брзина ќе ги зафати скелетните гранки, сé зависи од работникот, тој е стручно лице којшто мора брзо да командува со разводната кутија на самиот вибратор. Фактички, од него зависи производноста на машината. Дали тој побрзо или побавно ќе го поместува вибраторот, зависи и времетраењето на тресењето на едно стебло. Ако се анализира времето за тресење на едно стебло, ќе се заклучи дека тоа е занемарливо време кое се троши при рачната берба. Бидејќи времето на тресење се движи од две до три секунди, не влијае во бербата и производството на машината, бидејќи тоа е сосема кратко време. Честопати во практиката, за да се спои производноста, како фактор, со квалитетот на бербата како фактор, се врши од две до три тресења од интервали од две до три секунди, што значи дека во фазата на берба работникот што го насочува вибраторот спрема самото стебло, треба да реагира доста брзо.

Вториот елемент, којшто влијае на производноста, се работниците. После извршената берба, со паѓање на плодот врз платното тие треба брзо да реагираат со поставување на празни гајби за полнење, собирање и пак ставање на празни гајби и така сé додека сите плодови од платното не се соберат. Откако ќе се соберат плодовите, двајца работници имаат важна улога да го откачат платното, без разлика дали е лево или десно поставено или, пак, е во кружна форма, треба што побрзо да се откачи и трактористот од ова дрво да ја пренесе машината на соседното дрво, и пак се почнува со истиот циклус.

Во текот на експлоатација, производноста треба да се освои исто така и со очувување на самиот насад. При услови во Македонија, во испитувања што се вршени на овие машини, е констатирано дека стеблата стари до осум години се зафаќаат под скелетните гранки, односно само стеблото се зафаќа, а стеблата коишто се над осум години се зафаќаат на една, две или три скелетни гранки на стеблото колку ќе оцени самот работник. Кога се зборува за очувување на насадот, се мисли на оштетување на ова стебло од вибраторот. При работа, во наши услови е констатирано дека од нестручно раководење, се врши оштетување на стеблата некаде до четири проценти, тоа значи на 100 обрани стебла 4 стебла се оштетуваат. Како се оштетуваат дрвата?

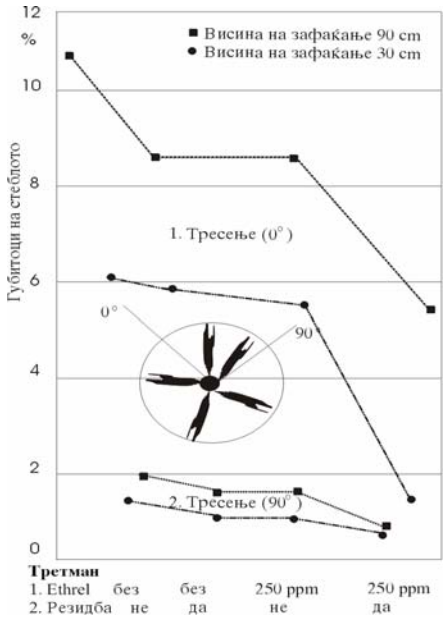
Оштетувањето може да настане многу лесно и многу едноставно. Секое стебло има подлога и питомка и секоја садница е калемена, и ако поминале осум години од садењето на садниците, тоа калемење коешто настанло помеѓу подлогата и питомката не е толку тврдо, за да

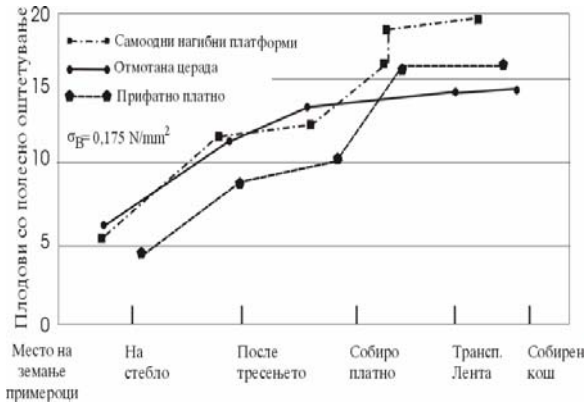
може со вибратор, да се тресе дрвото доволно добро. Исто така има и случај кога со силното тресење на вибраторот, со голема сила, и при подолг временски период да дојде до отчепување на питомката од подлогата. Кога се брза во овој процес, тогаш не се наоѓа добра корелација меѓу производноста и оштетувањето на стеблото. Агономите во практиката, мора тој сооднос добро да го пронајдат, односно тоа се наоѓа на едноставен начин , но работникот да биде стручен, брзо да ракува со вибраторот, дали ќе зафати долу на стеблото, или ќе зафати на скелетните гранки, тој треба брзо да го движи вибраторот и тресењето да трае не повеќе од три секунди. Ако е потребно повеќе тресење, може да се повтори тресењето неколку пати, но никогаш интервалите да бидат подолги од три секунди. Се сретнуваат такви случаи во Македонија, на некои стебла се јавуваат такви проблеми каде што сé уште не е добро сраснување на подлогата со питомката и десет дена по бербата се забележува дека одделни дрвја почнуваат да овенуваат. Исто така со откопување на стеблата, забележани се одредени пукнатини коишто настанале од самиот вибратор. Затоа, при примената на овие вибратори, како прво тој треба да се адаптира спрема соодветниот насад, бидејќи на самиот вибратор постои можност за регулација за силината на вибрациите и временското траење на тие вибрации. Така, не можат да се користат јаки вибрации на млад насад, ниту, пак, времетраењето да биде подолго од три секунди.

Посебно важен момент, во текот на експлатацијата, што се однесува за производноста на овие машини, е дали при берба на кое било овошје, ќе се примени претходно прскање со хемикалии, кои влијаат на производноста, влијаат на подобрување на експлатационите карактеристики и сето тоа заедно влијае на квалитетот на обраните плодови.

Во Македонија, таков опит се вршел, на пример на вишна каде што е прскана со е**трел**, со доза од 0.250 ppm концентрација.

Постигнатата поголема фреквенција на тресење, благодарение на поголемата цврстина на стеблото, а со примена на еднакви амплитуди на фаќање на гранките, се доаѓа до појава на поголеми амплитуди на тресење во зоната на круната на стеблото. И после тоа стеблата беа подложени на различни претходни третмани, при што намалувањето на силата на држење на плодовите со примена на регулаторот "Ethral" како и спречување на појавата оштетување на гранчињата со плодови кои висат, се покажа поволно.





Графикон 1: Тресење на плодовите на домашна сорта сливи со примена на различни машини за берба

Квалитет на обраните плодови-

Извршени се напоредни испитувања, за да се утврдат причините за оштетување на плодовите. За таа пригода се земаат примероци на плодови во фаза на машинска берба на овошје. Се почнува со утврдување на состојбата на плодовите пред почетокот на бербата, па сé до конечната состојба во лентите за прифаќање.

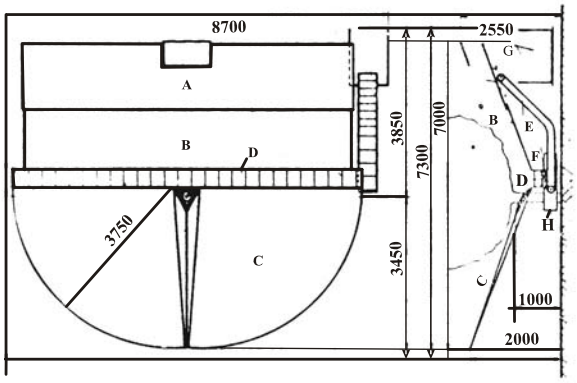
За утврдување на состојбата на плодовите, се применуваат два метода: *кај првиот метод плодовите се оценуваат визуелно и се распоредуваат во различни класи во зависност од степенот на оштетување и нивната релативна влажност.* Бидејќи ова испитување барало многу работа и време, се разработил нов метод на утврдување на состојбата на плодовите, според кој пробите составени од оштетените плодови под статичките операции се многу повеќе деформирани од оние во кои се наоѓаат неоштетени плодови.

Со тие испитувања се покажува дека оштетувањето на плодовите варира во зависност од видот, типот на плантажата и годините на старост на насадот. За извршување на правилна споредба, потребно е да се споредуваат различни машини за берба на овошје во ист временски интервал на иста плантажа. Податоците во Графиконот 2 се базираат на испитувањата кои се вршени во 1990 година на една плантажа од домашен вид сливи, при што плодовте биле умерено созреани.

Гледано во целина, мал дел од плодовите биле оштетени. Забележливо било дека 5 % од плодовите на стеблата се олуштени и изгмечени, по сé изгледа тоа се штети причинети од ветерот. Релативно голем процент на оштетување на плодовите при нивното одвојување од стеблото, потекнува од фактот дека стеблата морале да бидат посилно тресени поради тоа што плодовите биле недоволно созреани. Исто така, паднатите плодови се оштетувале и при собирање на одмотаната церада. Транспортирањето на плодовите кај приносите поголеми од 100 килограми од стебло претставувало голем товар на машините за берба , при што само уредот со одмотана церада можел да задоволи. Кај останатите машини настанувало преоптоварување на транспортните ленти при што плодовите биле подложени на меѓусебно гмечење. На крајот, падот во лентите предизвикал незначително оштетување на плодовите.

Кога ќе се земе предвид сето гореизнесено, кај домашната сорта сливи, може да се изврши машинска берба на сливи со помалку од 10% лесно оштетување на плодовите. Освен за задоволување на потребата за масовна употреба, постои и можност за пласман на свежо овошје на пазарот.

а - Нeподвижна коса плaтформа
б - Подвижна коса плaтформа
ц - Косо пoставени сoставни крила
д - Нaпречна трaнспoртна лeнта
е - Трaнспoртна лeнта за кревање до сандакoт
ф - Вeнтилaтор за чисaтење
г - Голем сандак
х - Тресач



Графикон 2.- ***Машина со кош за фаќање на плодовите и тресење на стеблото***

На графиконот може да се види како изгледа еден таков тресач и неговите работни делови за фаќање и транспорт на плодовите. При поставување покрај стеблото, тресачот заедно со составните делови да биде поместен за 70 сантиметри. Управувањето со поединечните делови на машината е можно со помош на хидрауликата.

После два дена, речиси 95% од плодовите имаат иста боја што е карактеристична за таа сорта, после два дена со пуштање на вибраторот со мало тресење, со половина силина, 96% од плодовите падѓаат долу т.е. сите се обрани. Во таков случај производноста се зголемуваме. Процентот на обраност се зголемува. Доколку не се примени Etral, тогаш со едено поминување на овој насад не е возможно да се обере, без разлика за каков вид овошје станува збор. Се нарекува берба прв помин и берба втор помин, што значи дека во текот на експлоатацијата да се спојат трите елементи на производноста, трошоцит и оштетување на стеблото. Агрономите да не дозволат во практиката да го вклучате вибраторот со максимална сила, за да се добие 97% берба, со тоа ќе се направи голема грешка. Агрономот - механизатор тоа не смее да го дозволи, затоа трите елементи мора добро да се анализираат.

Која е брзината на бербата?

Брзината зависи од многу фактори, како на пример од **културата, од староста, од големината на дрвото,** итн. Не може да се одреди точната производност на оваа машина, така што производноста на овој вибрационен тресач се одредува самостојно. Затоа што, ако една вишна што е стара осум години, после тоа таа ќе има 16 години, и не може да се каже дека со оваа машина може да се оберат 200 стебла; може, но тие 200 стебла важат за 2000 година, во 2005 е нема да се оберат 200 стебла туку 150 стебла, затоа што веќе **вегативната маса** е зголемена, родните гранки се зголемени, итн. Кој се условите за примена на оваа машина?

Услови за оваа машина постојат, за разлика од другите. За побрза берба треба да се има доволен простор од еден ред до друг, затоа што доколку трактoрот се движи од левата страна, а од десната зад него доаѓа самата машина, значи потребно е доволно место. Доколку се подига насад наменет за овошје за индустриска преработка, од самиот ден на подигање на насадот треба да се знае кое меѓуредно растојание да биде оставено, за да не дојде до ситуација да

се остави мало растојание, на пример 3.5 m, а самата машина да ѝ треба растојание од 3.5 m - нема да има доволно простор во меѓуредовите. Затоа, агрономот и лозаро-овоштарот, треба да бидат во добра координација. На пример: ако се подигнува насад, по три години доаѓа фаза на берба, а тракторот со машината заради несоодветното растојание нема да можат да влезат во меѓуредовите заради несоодветно и навремено извршена проценка. Тоа е првиот основен услов.

Доколку насадот не е подготвен, може да се случи голем дел од гранките да се ниски, а тие секако дека ќе им пречат на работниците при поставување и извлекување т.е. собирање на платното. Така, тие ќе мораат да бидат наведнати, да се движат под дрвјата за да го соберат или постават платното. Таквите пречки се решаваат со режење на гранките, што значи, ако тој насад се планира до биде берен со вибрационен тресач , секако дека режењето на ниските гранки е неопходен процесс.

Транспортните средства, се исто така фактор којшто може да пречат за да се добие помала производност. Тука важи истото како и за комбајните за берба на грозје. Без разлика колку тона ќе се обере транспортните средства мора да ги прифатат полните гајби, а воедно да донесат празни гајби. Во практиката многу лесно може да се случи заради немање празни гајби да се престане со работа. Во тој случај, се отфрлаат зафатот и брзината како фактори, а се зема факторот коефициент. Коефициентот се пресметува како време за кое треба да се постави платното, да се истресе, да се соберат плодовите и пак да се собере платното и да се премести. Во тој случај коефициентот не смее да биде под 0.80. Во спротивно, значи дека организација на работа има некој недостаток. Тој може да се отстрани многу едноставно, со вршење на анализа на сите елементи и фактори поединечно. Само во таков случај ќе може да се коригира за да се зголеми коефициентот на искористување на работното време.

Како што се напомена и на почетокот, многу важна улога има и екипата на работници. Прво, работниците треба да се квалификувани, работливи. На пример, не може да се стави работник стар 60-тина години, кој не располага со доволна брзина , да го поставува платното и да го собира повеќе пати, зашто тој нема брзина, а бавноста на работникот ќе се одрази врз производноста. Производноста е значаен фактор зошто од неа зависи брзината, трошоците и зависи дали тие плодови ќе бидат набрани во технолошка зрелост или не. Може на пример, плодовите кои нема да бидат набрани во технолошка зрелост, да изгубат во квалитет, а со тоа и да се изгуби секаква заработувачка,

затоа што тие плодови ќе мораат да бидат продадени по нивната набавна цена. Затоа, мора да се обрне внимание и на тој елемент, бидејќи таа машина се ангажира за да бере брзо, евтино, екомично и со квалитет. Таквата анализа на експлоатационите карактеристики ќе даде одредени насоки.

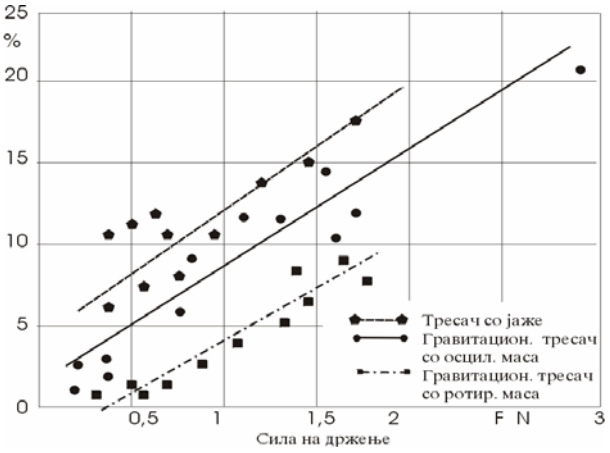
-Губитоци на приносот при берба-

Губитоците кои се јавуваат како резултат на неистресувањето на плодовите или, пак, поради губењето на дел од плодовите при транспорт, просечно изнесуваат 1% со напомена дека при тоа, ракувањето со машината да биде крајно професионално завршено.

Губитоците на приносот при машинска берба на овошје, зависат од процентот на плодови кој останува на стеблото. На тоа, големо влијание имаат одделни фактори, меѓу кои се развојот на плодовите карактеристичен за одделен тип на овошје и односот помеѓу силата на држење на плодовите за гранката и нивната маса. Кај крутите исправени круни, стеблото само малку ја пригушува вибрацијата на тресење, па тие добро се пренесуваат до зоната каде што се наоѓаат плодовите.

Адекватен е примерот со сортата на вишна **"Stevensbaer"**, кај која се измерени 5-10% помали губитоци од стебло во споредба со сортата **"Schattenmorelle",** каде што гранките висат. Треба да се нагласи дека испитувањето кај обете сорти е вршено напоредно.

Големата разлика помеѓу силата на држење и масата на плодот е поволна за одвојување на плодот од гранките при тресењето, бидејќи во тој момент кај плодот се јавува сила на инерција која е доста поголема во однос на силата на држење на плодот. Кога односот помеѓу силата на држење на плодот и неговата маса е помал од 0,1 N/g, кај двете испитувања на обете сорти вишна, може да се намали на 3 до 3,5 %.



Графикон 3. Губитоци на приносот при машинска берба на овошје кај применувањето на различни типови тресачи, во зависност од силата на држење на плодот

Разликите кај компаративните мерења постојат и се јавуваат при употреба на различни машини за берба.

Како што се гледа од Графикон 3, машините за берба, конструирани според начелото на ротирачки маси, постигнуваат најдобри резултати, а губитоците кај берачите со јаже се 10%. Добриот квалитет на работата кај берачите со ротирачка маса, се темели на големата енергија на тресење и во повеќе правци. Кај преостанатите два типа машини за берба и тресење, може да се забележи дека еден дел на гранките кои се поставени спрема обратниот правец на тресење, се помрднуваат само малку, а со тоа плодовите кои висат на нив остануваат необрани. Кај тресачите со јаже големите губитоци произлегуваат, пред сé, од слабата фреквенција на тресење.

Влијанието на насоката на делување на силата на тресење е исто така објаснет на наредниот графикон. Тоа испитување е извршено на стебло од вишна од сортата Schattenmorelle при што е употребен гравитационен тресач со осцилаторна маса во две насоки кои помеѓу себе зафаќаат агол од 90 степени. И со ова испитување се воспоставило исто мислење, дека тресењето на плодовите од стеблата во повеќе насоки резултира со попозитивни резултати. Една друга експериментална варијанта се однесува на висината на прицврстувањето на главната гранка со која се опфаќа стеблото на овошката. Кај овие релативно млади стебла, се покажало многу поповолно ниското прицврстување, бидејќи е постигната повисока фреквенција на тресење благодарение на поголемата цврстина на стеблото, а со примена на еднакви амплитуди на фаќањето на главната гранка се добива појава на поголеми амплитуди на тресење во зоната на круната на стеблото. И после тоа стеблата беа подложени на различни претходни третмани, при што намалувањето на силата на држење на плодовите со примена на регулаторот "Ethrel" како и спречување на појавата оштетување на гранчињата со плодови кои висат, се покажа поволно.

Сосем поинаку е кај сортата вишна Schattenmorelle каде што 10 до 30 % од плодовите се повеќе оштетени, а 30 до 50 % се полесно оштетени. Тука се доведува во прашање и начинот за нивната употреба.

Освен искуствата кои се добиени, врз основа на можностите кои тогаш биле на располагање, понатамошните испитувања на теренот и во лабораториски услови дале резултати од кои може да се заклучи за насоките за оптимална примена на типовите и целините на конструкцијата. Така на пример, се знаело дека аголот на подесување

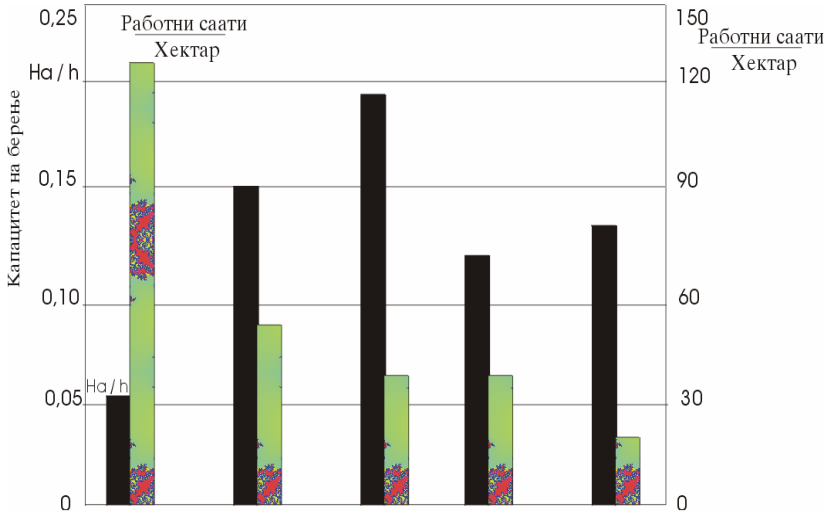
на наклонетиот терен за фаќање на плодовите кои треба да бидат тресени од стеблото, треба да биде избран така што плодовите да достигнуваат до транспортната лента, но да не бидат премногу забрзани. Досега стекнатите искуства покажуваат дека најповолниот лак од 15 степени се покажал доста успешен кај истата машина за берење на сливи и на вишни.

Колку плодовите ќе бидат оштетени при нивното пренесување до сандакот или ќошот за транспорт, зависи и од конструкцијата на транспортната лента и од брзината на движење. На графиконот подолу е прикажана машина за берба на овошје каде што е прикажано влијанието на брзината на движење врз квалитетот на плодовите. Од сето погоре кажано се заклучува, дека брзината на лентата не би требало да биде поголема 0,5 m/s. Ваквите анализи се од голема корист особено пред да се донесе одлука кој тип или модел треба да се набави.

-Капацитет на берба

За да се дојде до податоци за капацитетот на бербата за одделни машини и методи, спроведени се мерења на потрошувачката на работното време и резултатите од бербата во практичната примена на сите тие машини. Мерењата кои се вршени на плантажите кои се планирани и подготвени за користење на машини, даваат податоци кои можат да служат како основа за разни пресметувања. Од наредниот графикон е забележливо дека мерењата вршени врз машини кои се веќе подолго време во практична примена, но и на новите комбинации како што се машините со одмотување на церадата која има вграден тресач и една нова комбинацата на самоодна машина за берење која делумно се користи за фаќање на плодовите со одмотана церада.

Графикон 4.- Капацитет на берба со различни вибрациони тресачи како и потрошок на работни часови на хектар површина



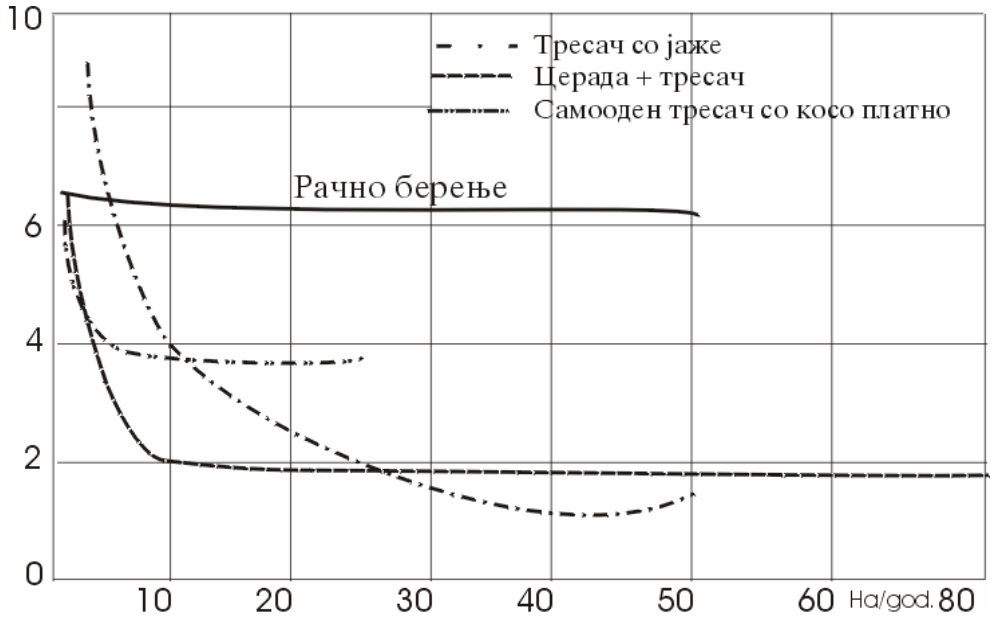
Капацитетот на берба, за еден час, кај тресачите со јаже изнесува 5 ари, а кај типот на машини со церада изнесува 20 ари. Самодните машини бараат поголемо опслужување при поставување на платното, а исто така побавно се поместуваат за разлика од влечните машини, бидејќи се работи за комплетно масивна машина при којашто поместувањето од едно до друго стебло е доста побавно.

Согледувајќи ги недостатоците на овој фактор во експлоатацијата, во последните години се конструираат полесно подвижни машини со поевтина набавна цена сé со цел да им се зголеми манипулативната способност во текот на бербата, како и пониска цена на чинење на килограм оберени плодови.

-Економичност-

Како основа за утврдување на економичноста на машината за берење на овошје, земени се податоци и искуства испитувани на терен од аспект на капацитетот на бербата, вложувањето на работна сила и, загубата на преносот. Долготрајни искуства во поглед на трошоците на одржување и трајно користење на машините не се сé уште добиени, што значи потребна е дополнителна проценка. Во споредбата на работата, пресметани се и трошоците за рачно берење на вишните кои заедно со останатите трошоци изнесуваат 6500 евра од хектар.

Графикон 5.- Намалување на трошоците кај порастот на искористеност на машините за берба, и споредба на тие трошоци со трошоците при рачна берба



Следно прашење кое се поставува е **нормирањето**. Дали агрономите во практиката треба да извршат нормирање на овој процес? Нормирање може да се изврши, но не се врши на производноста, бидејќи кај овој работен процес производноста не влијае. Производноста не може да се определи врз основа на снимањата, односно со снимањата може да се каже колку стебла се оберени за одреден број на часови, што на некој начин е пак производност.

Меѓутоа, се поставува прашањето, дали да се изврши нормирање **врз основа на оберени стебла**, па врз таа основа ќе се добие пак производноста за **хектари на час, односно хектари на ден**? Такво искуство во Македонија нема, меѓутоа од она што е работено како опити, логички е дека може да се даде нормирање, за да не дојде ред да се загрози оштетувањето на самите стебла и да не се брза во текот на бербата, па наместо да се бере 90%, да се бере 70%, заради стрмежот на надминување на поставената норма. Од таа причина, треба да се испушти таквиот начин на нормирање, поаѓајќи од претпоставката дека рачната берба на овој вид овошје ќе чини околу 50% од вкупните трошоци на хектар површина. Значи, се движи од 30 до 50% само бербата како работен процес во вкупните трошоци. Затоа, дали ќе се потрошат 500 ден. повеќе или помалку на хектар површина, воопшто не влијае на економичноста во работата. А ако веќе се направи една таква споредба, да се даде поголема норма, односно поголема сума на пари, а да се исклучи нормата и како друга споредба, да се постави норма со веќе постојаните групи што ги има во одделните стопанства, ќе се види и од едната и од другата страна и позитивни и негативни работи. Така, ако не се даде норма, луѓето нема да бидат многу брзи во работата, нема да се трудат за брзо време да го постават платното (наместо да се постави за 1 минута, ќе се постави за 5 минути), па тоа ќе влијае и на производноста. Во овој случај, агрономот, и покрај својата стручност ќе мора да изврши и лична проценка на насадот и на своите работници.

Се поставува прашањето за каков насад треба да се купи **вибрационен тресач**? Истово прашање се посатвува и при машинската берба на грозје. На берзите на саем, вакви вибрациони тресачи се сретнуваат во околу 30 варијанти поголеми, помали, со различна сила и капацитет. Затоа, треба да се оцени според големината на насадот , меѓуредното растојание и растојанието меѓу стеблата. Значи, мора сами да оценуваме дали таа машина одговара, во зависност од големината на парцелата, односно за колку хектари насад се планира

машината. Различните варијанти на машини имаат и различна пазарна цена, односно различна куповна цена, па затоа треба да се спојат површината што ја има со набавната цена на машината, сите информации за таа машина можат да се најдат во каталогот за таа машина, што значи дека самата фабрика посочува за изборот на машина што се барае. Меѓутоа, податоците се давани за други услови, без разлика дали е Германија, Шпанија или Франција. Таму се различни и условите, а може да е различна и сортата. Не значи дека дадените податоци се, на пример, за облачинска вишна, којашто ја има на одреден насад. Затоа треба на тие дадени податоци да се гледа со одредена доза на резерва.

Анализирајќи го ова целото, од мерењата во Македонија, е констатирано дека ваква машина за еден ден може да замени околу **150 работници**. Тука се јавува прашањето кое мора да биде добро разгледано дали да се оди на рачна берба или, пак, на купување на одреден модел на машина, со којшто ќе може да се изврши квалитетна берба?

Мерењата коишто се вршени во Македонија, вршени се на повеќе сорти и со различни машини**,** на насади неподготвени за машинска берба. Меѓутоа, сепак се доби замена за 150 работника. Половина од бербата беше вршена со прскање со етрел, а половина од бербата беше вршена без етрел. Со етрелот бербата се изврши со еден помин, а на останатиот насад, бербата се изврши со два помина, што значи дека после 5 дена се изврши второ поминување на самиот насад. Останува да се избере кој тип на берба ќе се прифати, а одлуката да не се носи самостојно, туку со фабриката производител.

XVI.1.3 Машини за механизирано собирање на плодовиште од земјата

Овој тип машини, во Македонија, никогаш немало и никогаш не дошле, бидејќи не немало интерес за механизирана берба. Кај нас тоа се решава на многу едноставен начин. Под стеблото се постила најлон, а со стапови се чукаат плодовите, тие ќе паднат на најлонот и така се собираат. Меѓутоа, на саеми или, пак, од различни места, се добиваат одделни информации оти постојат машини со кои место да се собираат плодовите од земја, можат да се соберат и машински. Машините кои служат за оваа намена се доста добри и практични, се одликуваат со висока производност и со висок квалитет на собраните плодови, без тие да се оштетат. Меѓутоа, машините кои служат за оваа намена, бараат исполнување на многу прецизни и важни предуслови: прва работа е насадот, односно дали е тој наменет за индустриска

преработка или за пазар. Ова и не е така важен предуслов, зашто, на пример, ако се земат кајсиите, оние добрите плодови , тие ќе се пакуваат зошто така се добива повисока пазарна цена, а остатокот ќе се истресе, ќе паднат плодовите на земја и ќе се соберат со машина. Меѓутоа, многу е важна подготовката на подлогата.

Со самиот момент на подигање на насадот, тој мора да се **мулчира.** Ако насадот не се мулчира, нема никакви шанси да се пушти оваа машина. Со оваа машина многу успешно можат да се собираат, на пример, бадеми, лешници, јаболка, кајсии итн. Меѓутоа, подлогата мора да биде идеално рамна од првиот ден на подигањето на насадот. Подлогата после се засејува со трева, тоа се различни легуминозни растенија, кои се користат за меѓуредно посејување на насадот и неопходно е во текот на вегатацијата таа трева да се коси 2-3 пати. Косењето на таа трева е многу слично на косењето на тревата на фудбалските игралишта. Два дена пред берба, тревата мора убаво да се искоси и многу да се внимава да нема камења на насадот, бидејќи машината може нема да се оштети , но каменот оди во самите плодови коишто се стават во **еуробокс палети** и практично одат директно во индустријата. Во Македонија овој проблем го нема затоа што ја нема оваа машина.

Но ваква машина има перспектива и кај нас, бидејќи се трошат доволно пари во овој процес, а тоа е голем товар во вкупните трошоци. Од добиената литература за овие машини, заклучено е дека секаде каде што таа се користи, насадот претходно се прска со етрел, а паѓањето на плодовите е природно. Затоа, хемикалиите се неопходни да се применат при машинско собирање на плодовите.

Производноста кај овие машини е релативна работа. Таа производност може да се определи само со вршење на директни мерења на терен. Производноста се изразува на хектари или на еуробокс палети. Мерењата секогаш се вршат со приемот на плодовите во индустрискиот капацитет и може да се видн за еден ден колку плодови се набрале, односно од колкава површина.

XVI.1.4 Експлоатациони карактеристики на машини за полумашинска берба (платформи)

Ваков тип на машини има во Македонија, тие се наша конструкција изработени во **МИГ Кавадарци и во МС Богданци**. Такви машини и во светски размери ги има во многу различни варијанти и конструкции коишто се наменети за различни видови насади и култури коишто можат на некој начин да извршат објаснување на овој работен

процес. Според тоа, на пазарот може да се најде варијанта којашто ќе одговара за секој вид насад т.е. овој работен процес да биде поедноставен и поевтин. Тоа е целта на овие машини. Инаку бербата се врши и понатаму рачно, а машината му помага на работникот полесно да дојде до плодовите.

Експлоатационите карактеристики на овој тип машини не се јасно изразени и прецизно дефинирани. Едноставно постои релативитет на овие машини во однос на насадот, културата, родноста, берачите итн. Од експлоатационите карактеристики најважно е дека применувајќи ги овие машини може полесно да се стигне до плодовите, поквалитетно да се соберат и тоа во поголем процент, бидејќи при рачната берба, ако се бере 40% од плодовите, со овие машини се берат 80%, што значи дека плодовите се лесно достапни за самиот берач. Од експлоатационите карактеристики, прво ќе се издвои производноста.

Бербата е извршена на насад од кајсија сорта **кечкеметска** и **маџарка**, при меѓуредно растојание од 5 метри, а староста на расадот е 12 години, а дотогаш не е извршено никакво режење. Тоа значи дека системот на одгледување беше слободна палмета. Сите експлоатациони карактериситки се добиваат директно на терен со мерење на случајни избрани стебла, чии резултати се прикажани во наредните табели.

-Анализа на добиените резултати од дискусијата за берба на кајсии-

Анализирајќи ги резултатите изнесени во обете табели, може да се забележи дека при случен избор на десет стебла при бербата на обете сорти кајсии, просечно на стебло при полумеханизираната берба со платформа изнесува - 141,5 плодови, со рачна берба таа бројка се движи до 161,8 плодови.

По извршената берба со платформа "Маз - 1" бројот на несобрани плодови е различен, односно оние кои останале на стеблата, или просечно за сите десет стебла изнесува 18,8 или, пак, пресметано во прценти тоа изнесува 14,85%. Аналогно при рачни берба просечно остануваат несобрани 65,2 плодови од стебло или изнесено во проценти тоа е 40,80%.

Кај обете сорти при берба, дел од плодовите паѓа на земја, така што при бербата со платформа просечно паѓаат 3,0 плодови или 2,86 %. При рачната берба на плодови, просечиот број на плодови кои паѓаат на земја изнесува 25,2 или во просек 15,41%. При полумашински начин

на берба овој процент е доста мал и задоволува, а главно, се јавува како резултат на неотсечените странични гранки кои удирале или во тракторот или, пак, на време не биле зафатени од првите берачи на платформата. Најголем процент на несобрани плодови, кај рачната берба се јавува како резултат на тоа што бербата не е извршена со скала, заради поголема безбедност на берачите. При качување на стеблото, берачите многу често ги затресуваат гранките при што голем број плодови паѓат на земја. Секако дека загубата е голема бидејќи најквалитетните плодови се наоѓаат на гранките и при паѓање удираат на долната страна на земјата, па така плодовите од прва класа со паѓањето го губат квалитетот, а понекогаш и не се добри дури ни за индустриска преработка.

Табела 69.- ***Вкупен број плодови на стеблото пред берба и по бербата, и број на паднати плодови после употреба на платформата***

Стебла	Плодови од стебло пред бербата	Плодови од стебло после бербата број %		Паднати плодови на земја број %		Собрани плодови број %	
1	190	9	4,74	5	2,63	176	92,63
2	195	25	12,82	1	0,51	169	86,67
3	87	12	13,79	3	3,45	72	82,76
4	140	29	20,71	0	0,00	111	79,29
5	287	37	12,89	4	1,39	246	85,72
6	60	10	16,66	2	3,34	48	80,00
7	168	15	8,93	3	1,79	150	89,28
8	63	12	19,05	5	7,93	46	73,01
9	87	25	28,74	6	6,89	56	64,37
10	138	14	10,15	1	0,72	123	89,13
Вкупно просе.	141,5	18,8	14,85	3,0	2,86	119,7	82,29

Табела 70.- ***Вкупен број плодови од стебло и на земја пред и после рачната берба***

Стебла	Плодови на стебло пред бербата број %		Плодови на стебло после бербата број %		Паднати плодови на земја број %		Собрани плодови број%	
1	180	68	37,78	40	22,22	72	40,00	
2	160	80	50,00	11	6,87	69	43,13	
3	190	82	43,16	18	9,47	90	47,37	
4	144	35	30,70	16	14,04	63	55,26	
5	210	64	30,48	38	18,09	108	51,43	
6	184	62	33,69	40	21,74	82	44,57	
7	178	100	56,18	30	16,85	48	26,97	
8	140	51	36,43	21	15,00	68	48,57	
9	112	40	35,71	20	17,86	52	46,43	
10	150	70	46,67	18	12,00	62	41,33	
Вкупно просе.	**161,8**	**65,2**	**40,08**	**25,2**	**15,41**	**71,4**	**44,51**	

Од горните табели забележливо е дека од просечните 141,5 плодови од стебло при полумеханизираниот начин на берба со платформа собрани се 119,7 или 82,29 %. При рачниот начин на берба собрани се 71,4 плодови или пресметано во проценти тоа изнесува 44,51 %.

Секако дека процентот на собрани плодови при употреба на платформа задоволува, а би можела бербата да биде и поголема ако зимското режење се изврши со иста платформа, без странични големи гранки. Овие гранки не им овозможиле на корпите да се извлечат така што берачите би ја дофатиле и внатрешноста на крошната. Токму во тој дел остануваат оние 15 % на несобрани плодови.

При рачна берба, процентот на собрани плодови не задоволува бидејќи е многу мал. Ова се должи на изпуштањето на вертикалните и на страничните гранки коишто не можеле да ги дофатат берачите, а на кои се наоѓал најголем процент зрели плодови.

Производноста и економичноста при примена на платформата и пресметувањето на бербата заземале посебно значење во текот на испитувањата. Добиените резултати при рачната и полумашинската берба се изнесени во следната табела. За седум работни часови еден берач, при рачна берба, набрал и запакувал 20 гајби холандез. За тоа му биле потребни 50 стебла, или вкупно набрал 152 килограми плодови. При употреба на платформа, еден берач набрал 19 гајби од 22

стебла, или вкупно 152 килограми плодови. Ова е како резултат на големиот процент набрани плодови при употреба на платформа, а продуктивноста е речиси иста, нешто помала за една гајба од берач со употреба на платформа, бидејќи горните берачи користеле пократки стапчиња со длжина од околу 1 метар, па губеле доста време за фаќање на најгорните едногодишни гранчиња, кои се дофаќале доста тешко.

Со 13 работници при бербата со платформа, од кои 9 берачи, а 4 пакувачи, за седум часа работно време тие запакувале 247 гајби, за што обрале 286 стебла, додека пак за истото време, 13 берачи запакувале 260 гајби, а обрале 650 стебла или, пак, еден хектар кој брои 500 стебла, при рачна берба би се наполниле 200 гајби или 1600 kg, а со употреба на платформа 431 гајба или 3348 килограми плодови. Секоја холандеза имала просечна маса од 8 килограми.

Табела 71.- ***Споредба на продуктивноста на берачите при обата начина на берба и остварениот доход на хектар површина***

Вид на берба	Производност за 7 часа на берач во гајби	Потребен број стебла	Kg плод	За 7 часа 13 берачи гајби	Потребен број на стебла	Набрано од 1ha гајби	Вкупно kg.
Рачна берба	**20**	**50**	**160**	**260**	**650**	**200**	**1600**
Полу-машинска берба со платформа	**19**	**22**	**152**	**247**	**286**	**431**	**3448**

Анализата на трошоците за овој вид берба се прикажани во наредната табела. При употребата на платформа, покрај ангажираните 113 работници за берба и пакување, биле ангажирани и двајца тракористи и еден што го возел тракорот со платформа, а другиот тракторот бил со приколка за разнесување на гајбите. Иако трошоците за исплаќање на работниците се поголеми кај полумашинската отколку кај рачната берба, кога на крајот ќе се сложат калкулациите, се добива сума на заработувачка која кај полумашинската берба е многу поголема отколку кај рачната берба на овошки.

Табела 72.- ***Пример за остварени трошци при обата вида на берба и чистата заработувачка на хектар површина***

Вид на берба	Тракт.	Приколка со платформа	Берачи	Работ. + трактор	Вкупно ден/ha	Заработувачка ден/ha
Рачна	*250*	*100*	*65*	*14*	*429*	*691*
Полу - машинска со платформа	*250+250*	*100+100*	*65*	*20*	*785*	*1628*

Овие цени кои се земени за пример биле валидни за јуни минатата година за бербата на кајсии.

Сосема е логично дека бербата извршена со платформа носи многу поголема заработувачка на хектар, бидејќи е поголем процентот на плодови кои се собрани и се пласираат по многу поголема цена за разлика од оие кои останале за индустриска преработка. Во текот на испитувањата се констатираше дека плодовите собрани со платформа се многу помалку оштетени. Бебрата, покрај сé се исплатела, бидејќи според проценките во табелата, бербата без употреба на платформа не би била доволна ниту за покривање на производните трошоци.

-Експлоатациони резултати при берба на праски-

Бербата на праски се врши рачно и полуавтоматски при што се користат новоконструираните платформи "Млаз - 2" и Млаз - 3". Бербата се врши на рани сорти **спринг-тајм** и **спринг-голд**. Таа се врши напоредно во исти услови на работа. Добиените резултати од бербата се прикажани на наредната табела.

Табела 73.- ***Експлоатациони карактеристики при берба на праски полумашински и рачно***

Ре. број	Начин на берба	Просечен број на плодови на 10 стебла пред берба	%	Просечен број на останати плодови по берба	%	Собрани плодови од стебло	%	Паднати плодови на земја	%
1	***Рачно***	**2010**	**100**	**1558**	**77,51**	**393**	**19,55**	**59**	**1,94**
2	***Полу-машински***	**1670**	**100**	**992**	**59,41**	**662**	**39,64**	**18**	**1,02**

Од Табела 73 е забележливо дека при случајно избраните стебла во редот, просечниот број плодови на стебло при рачната берба е 2010, а при полумашинската 1670 броја. Ваквиот просечен број е добини од мерењата извршени на 10 стебла пред берба. По извршената берба броени се плодовите што останале на стеблото, при што рачната берба

изнесува 1558 броја несобрани плодови, а при полумашинската 992 или изразено во проценти при рачната берба останале несобрани 77,51%, а при полумашинската 59,40% или при рачната берба 393 плода се собрани или 19,55%, а при полумашинската 662 плода или 39,64%. Ваквата разлика доаѓа како резултат на прифаќање на плодовите на едногодишните ластари што имаат многу добра родност, а и заради квалитетот на поставениот работникот поставен на платформата кој добро ги прифаќа овошките и веднаш ги реди во гајби холандези. При ваквата берба процентот на собраност може да биде 100% , бидејќи наведените сорти созреваат во подолг временски интервал, па и бербата се извршува во фази на повеќе берби.

При рачната берба, работниците не користат скалила туку се качуваат по стеблата, а собраните плодови ги стават во пластични кофи или торби, па симнувајќи се ги истураат на куп, и потоа ги редат во гајби. При ваков тип на берба, невозможно е да се дофатат најгорните гранки кои се несомнено најбогати со род и со голем квалитет и затоа процентот на собраност е помал во однос на полумашинската берба со платформа. Во текот на бербата се забележува и затресување на гранките, начин кој не е дозволен, но од страна на берачите како олеснителен, е доста применет. Иако плодовите се со добар квалитет, при нивното затресување тие удираат во подолните гранки, а на крајот со паѓање на земја значително се оштетуваат.

Од табелата е сосем добро забележливо дека бројот на паднатите плодови при рачната берба на плодови изнесува 59 плода или 1,94% од вкупниот број изброени плодови на стебло пред бербата. При полумашинската берба, просечно на стебло се паднати 18 или 1,02% плодови на земја. Забележливо е оти бројот на паднатите плодови при полумашинската берба од стебло вариираше како резултат на навременото или ненавременото фаќање на гранката од берачот пред таа да удри странично во платформата.

Табела 74.- ***Анализа на трошоците при рачна и полумашинска берба***

Реден број	Вид на берба	Набрано kg/час	%	Набавил и пакувал гајби за еден час	Трошоци од берач за еден час, денари	Трошоци на ден за еден kg плодови	Вреднос. на собрани плодови	%
1	*Рачно*	17,9	100	2,0	31,43	1,75	360	100
2	*Полу-машин.*	25,6	143,2	6,0	140,0	3,93	712	197,77

Ако се изврши анализа на добиените резултати, од обете табели може да се забележи дека продуктивноста на полумашинската берба е поголема за 98,88 %, а остварениот доход од бербата на плодовите е 97,77 % во однос на рачната берба. Трошоците при полумашинската берба се поголеми како резултат на високата цена на тракторскиот час што се калкулира во нашето земјоделско производство. Од мерењата што се вршени, забележано е дека при полумашинска берба искористеноста на плодовите за пакување е многу поголема, бидејќи тие се берат навреме, односно пред технолошката зрелост или во оптималната фаза на созреаност. Поради бавната рачна берба, дел од плодовите на горните гранки не се собрани, а кога ќе созреат, веќе не се погодни за пакување. Од самата табела е забележливо дека при рачната берба за еден час се набрани 17,9 kg, а при полумашинската 35,60. Ова се должи на фактот што при рачната берба не се достапни за дофат плодовите во најгорните гранки, па затоа работникот берач нема можност за нивен дофат.

Бидејќи оваа платформа со која се врши берба има две нивоа на своја шасија, дава голема можност, и прегледност на предните двајца берачи коишто вршат берба на повисока гранки и многу добро да извршат дофат на овие гранки (едногодишни) што се и најродни и имаат најквалитетни плодови.

Како резултат на поставеноста на берачите, секој во една кошничка и доброто дотерување на кошничката според стеблото и количеството на набраните и пакуваните гајби при полумашинската и рачната берба се различни. При рачната берба просечно се набрани и напакувани 2,8 гајби за 1 час, а при полумашинската 6,0 гајби за еден час. При рачната берба работникот многу време губи за качување по стеблата, бербата ја врши во кофа или приспособена торба, потоа се симнува на земја, ја истура во големи гајби кои ги носи на крајот од патеката каде што се врши крајно пакување во холандези.

При полумашинската берба, работникот поставен во кошничката, ја врши бербата и собраните плодови директно ги става во гајби холандези без да се јави можност за нивна повреда, а процентот на оштетени плодови е минимален.

Во текот на работата не се врши снимање на хронографија и хронометража на работниот ден, но забележливо е дека при рачната берба се јавуваат голем број празни одови кои негативно се одразуваат врз продуктивноста на работникот.

Ако се изврши споредба помеѓу продуктивноста на работникот како и ангажираноста на платформата и тракторот при двата вида берба, ќе се воочи дека за еден час при рачната берба, трошоците за берач изнесуваат 31,43 денари, а при полумашинската берба 140,0 денари.

Ако се изврши анализа на трошоците во денари за килограм плодови, забележливо е дека при рачната берба изнесува 1,75 денари, а при полумашинската 3,93 денари. Ова се должи на фактот што кај нас тракторскиот час има многу висока цена и секое негово ангажирање во одделен работен процес придонесува за негово поскапување. А, од друга страна, цената на дневницата на работникот е значително ниска и изнесува 175,00 денари.

Резултатите изнесени во наредната табела даваат повод за размислување и за внесување на машини чија набавна цена ќе биде пониска и нивното одржување нема да чини многу, за поевтинување на поединечните работни процеси и крајно, поевтинување на производите.

Од претходната табела се гледа дека вредноста на набраните плодови, набрани од еден работник при рачната берба изнесува 360 денари, а при полумашинска берба изнесуваат 712 денари. Ова се должи на анализите изнесени во претходните две табели.

Реализирајќи ја предвидената методологија на работа, а во која беше забележана и состојбата на плодовите од двата вида берба од по седум дена , се изврши и анализи на нивниот однос на контролираната атмосфера. Во текот на бербата по случаен метод на избор, се одбраа 5 гајби од секој вид берба и истиот ден беа внесени во ладилник со цел да се утврди нивната издржливост.

Табела 75.- ***Резултати за состојбата на плодовите после 7 дена чување во ладилникот***

Реден број	Вид на берба	Број на праски во гајбите	%	Број на скапани плодови	%	Здрави плодови	%
1	*Рачна*	203	100	5	2,46	198	97,54
2	*Полума-шинска*	199	100	1	0,50	198	99,50

Бројот на праските во гајбите, набрани при рачната и полумашинската берба земено за 5 гајби се речиси слични. При рачната берба 203 плода, а при полумашинската берба 199 плодови. И во двата случаи се земени 100 %. По контролата извршена после 7 дена,

констатирано е дека при рачната берба скапале 5 плода, а при полумашинската берба 1 плод. Бројот на здрави плодови при рачната берба изнесува 198 , а при полумашинската исто така 198 плода.

Изнесените резултати во горната табела се добиени при двата начини на берба и според нив е констатирано дека оштетувањето на плодовите при рачната, механичка берба на плодови е поголема, а при полумашинската берба на плодови тоа е минимално, речиси незначително.

XVI.2 Експлоатациони карактеристики на машините и опремата за прибирање на реколта во поледелското производство

XVI.2.1 Експлоатациони карактеристики на житни комбајни

Прибирањето на реколтата во полјоделското производство, односно жетвата на различни житни култури, претставува еден од најважните работни процеси во производна технологија на житните култури. Најважен работен процес од аспект што годинашната реколта треба да се собере брзо, квалитетно и евтино, бидејќи за собирање на таквата реколта влијание имаат голем број фактори коишто секој за себе има одредено значење и влијание и може да даде голем придонес во позитивна и во негативна смисла.

Механизаторите во овој работен процес ја имаат најважната улога и најважното значење, бидејќи се употребуваат машини коишто имаат висока куповна цена чијшто работен час на житниот комбајн е доста скап. Исто така постојат голем број фактори и елементи коишто на овој работен процес му даваат посебно значење од аспект на механизацијата при што покрај важноста за житниот комбајн како машина, влијание имаат и останатите фактори и елементи коишто агрономот механизатор треба да ги увиди, анализира и навреме да реагира сé со цел жетвата побрзо да се изврши со голема продуктивност и мал процент на загуба во нејзиното извршување.

Како главен фактор се посочува односот на комбајнерот и самата машина (комбајн) којшто е доста значаен, бидејќи во денешно време се употребуваат современи модели на житни комбајни кои се одликуваат со современи технички решенија на нивните механизми и уреди со вградени полуавтоматски, автоматски и електронски механизми коишто му даваат на комбајнот современост на конструкцијата, олеснување во работата, поголема продуктивност итн. Таквата конструкција претставува голема обврска за самиот комбајнер којшто

на почетокот на работниот процес- жетва мора добро да ја проучи неговата конструкција, функцијата на сите негови составни делови и сите можности за нивно регулирање и адаптирање, а сé со цел за прилагодување на комбајнот спрема културата и условите на работа.

Затоа, важен момент е доколку од земјоделското стопанство има такви видови комбајни, неопходно е агрономот механизатор да изврши обука на кадарот во смисла на ракување и одржување, а особено на самите комбајнери коишто непосредно се вклучени во извршувањето на овој работен процес. Таквиот начин на стручна обука од искуството гледано во Р. Македонија, дава многу позитивни резултати во однос на продуктивноста и квалитетот на жетвата, меѓутоа и во однос на ракување и одржување на житниот комбајн.

Затоа е неопходно таквата обука да се извршува од 10 до 20 дена кај житните комбајни во присуство на стручни лица од фабриката производител којашто со своите инструктори и преведувачи на самото место во механичката работилница ќе извршат оспособување на кадарот за ракување и одржување на житните комбајни. Таа практика кај нас во Македонија е позната. Дали е тоа преку одредени предавања во земјоделското стопанство или, пак, со пуштање на стручен кадар на неколкудневна обука во фабриката производител на самите машини.

Како што се напомена, од година во година, осовременувањето на конструкцијата на житните комбајни е доведена на максимална современост на нивните уреди и механизми што на комбајнот му дава удобност во работењето, но и можност за зголемена продуктивност и квалитет на жетвата. Такви се трендовите на развој на овој вид машини чијашто современа конструкција мора добро да се познава и добро да се анализира, бидејќи тие се водени (управувани) преку компјутерски систем, а бидејќи се од странско производство, раководењето на програмата е најчесто на странски јазик. Тоа не доведува до сознанието и до потребата за ангажман на особено стручни лица при ракување и одржување на житните комбајни, оти работата на сите негови составни делови се прикажува на монитор.

Ако се анализира состојбата во Р. Македонија до 2003г., од моменталните околу 1000 житни комбајни, засега само околу 15% ги задоволуваат современите конструктивни решенија со коишто може да се изврши квалитетна и навремена жетва. Комбајнот во моментот кај нас не ги задоволуваат современите технички решенија, бидејќи се амортизирани и се постари од 20 години. Тоа се комбајни коишто воопшто не го задоволуваат основниот критериум за собирање на реколтата и коишто најчесто даваат лоши експлоатациони

карактеристики, а којшто процент на загуба во текот на жетвата достигнува и до 30%. Тоа е случај кога стручноста на нашите агрономи не може да дојде до израз и покрај обученоста на кадарот тука не може ништо да се направи за да се подобрат како експлоатационите карактеристики така и квалитетот на жетвата.

Но, трендот на развој и внесувањето на современите машини за собирање на реколтата продолжува и понатаму, бидејќи тоа го налага пазарната економија и современите трендови на производна економија на житните култури. Независно од стопанските и аграрните проблеми во Р. Македонија, познатите светски фабрики ги произведуваат овие житни комбајни, а кои во наредниот период со задоцнување од неколку децении ќе стигнат и на нашите полиња.

Подготовка на комбајните за жетва е фаза којашто е од многу големо значење, а којашто се извршува во механичка работилница при што се врши дијагностика на целокупниот комбајн. Се проверуваат детално сите негови составни делови, уреди и механизми при што доколку е потребно се врши интервенција во однос на поправката или замена на резервните делови со што комбајнот мора да биде подготвен и да ја дочека новата сезона. Притоа секој комбајн после таквата интервенција мора технички да биде подготвен според упатствата на фирмата производител. При таквата подготовка, неопходно е учество на комплетна механичарска екипа којашто поодделно ќе се грижи за спремање на одредени составни делови на комбајнот, но и присуство на самиот комбајнер, односно непосредниот ракувач којшто во таа фаза ќе ја запознае конструкцијата и функцијата на составните делови уреди и механизми. Тоа ќе му овозможи за брза интервенција на терен и прилагодување спрема културата и условите за работа на житниот комбајн со којшто може да се добие квалитетна и евтина работа. Во практиката е многу значаен елемент, бидејќи од него зависи, подобрувањето на експлоатационите способности, загубите при жетвата и настанувањето на дефектите во текот на работата.

Тоа е сосема нормално, бидејќи постојат различни житни култури коишто бараат различна регулација како на мотовилото така и на барабанот и контрабарабанот или, пак, на ситата и сламотресите. Различните житни култури постојано се настојува да се жнеат во технолошка зрелост, меѓутоа некогаш се задоцнува, па жетвата се извршува кога тие се презреани, односно на некои од нив полесно се одвојува зрното од класот, а кај некои потешко, што бара внимателност, дополнителна регулација и прилагодување на комбајнот спрема условите за работа. Често пати влијание имаат и временските

услови коишто можат да влијаат на квалитетот на жетвата и продуктивноста на самата машина како на пример, релативната влажност на воздухот, којашто не само што се менува периодично туку се менува и има различни вредности секој час во работниот ден. Појавата на ветерот и појавата на полегнатост треба исто така да се земат предвид при жетвата коишто можат да извршат свое влијание врз експлоатационите карактеристики на жетвата.

Секој работен ден, пред почетокот на жетвата, како важен момент треба да се спомене визуелниот и деталниот преглед на житниот комбајн којшто го врши стручна екипа при што се анализитраат исправноста и правилното функционирање на неговите составни делови, но се земаат проби од овршните класови за да се увиди дали житната култура комбајнот добро ја жнее, добро ги тресе зрната од класот, односно треба да се утврди колкав е процентот на паднати класови во сламата и колкав е процентот на добро овршени класови што е еден индикатор за да се увиди дали комбајнот е добро регулиран за извршување на жетвениот процес, дали квалитетно врши жетва, а може да се утврди и колкав е процентот на загуба на зрно во житото.

Таквите податоци кај житните комбајни се добиваат уште во самото извршување на работниот процес преку вградените технички решенија односно т.н. електронски ситеми коишто повремено или постојано по барање или желба на ракувачот можат да се видат на компјутерскиот монитор. Но, сепак нивниот преглед којшто се извршува пред почетокот на работниот ден има и друго значење од коешто навремено може да се утврди и да се спречи различен дефект што може да настане во текот на работниот ден. Покрај таквата мерка, неопходно е секој работен ден да се постапи спрема упатството за ракување и одржување од фабриката производител при којашто е многу прецизно предвидено кои уреди и механизми редоследно да се прегледаат, проверат и на нив да се изврши одредено подмачкување или подесување што претставува основен услов за негово правилно функционирање.

Така подготвениот комбајн којшто правилно се ракува и одржува во текот на работниот ден се подесува многу пати во текот на работниот ден дополнително се интервенира во регулацијата, и кога сите негови составни делови правилно функционираат тогаш тоа е основен услов да се добијат добри експлоатациони карактеристики со правилна и економична жетва со минимален процент на загуби во зрно.

Прозводноста кај житните комбајни е фактор при којшто агрономот секогаш тежнее да оствари што поголема производност, односно да се пожнее поголема површина за одреден временски период. Голем е бројот на елементите и параметрите во производството коешто влијае на овој фактор, а агрономот механизатор треба сите нив добро да ги познава, добро да ги анализира и навремено да реагира, што претставува основен услов во текот на работниот ден да се има висока продуктивност со помали застои и дефекти.

Производноста како фактор, како што веќе се спомена, најмногу зависи и од техничките карактеристики на самиот комбајн, бидејќи различни модели произведени од различни фирми имаат различи технички карактеристики што директно влијаат на продуктивноста на самиот комбајн. Тоа треба да го знаат стручните лица уште во моментот при набавката на житните комбајни, но и различните технички карактеристики да бидат усогласени со житната култура која што се сее во земјоделското стопанство како и конфигурацијата на теренот. Таа е важен момент за производноста и експлоатационите карактеристики за житниот комбајн, но е важен момент и гледано од аспект на набавната цена на житниот комбајн. Затоа во Табела 76 ќе се даде приказ на техничките карактеристики на пет различни модели на житни комбајни произведени од пет познати светки фирми.

Стручното лице во земјоделското стопанство треба да изврши усогласување на техничките податоци на комбајнот при неговиот избор пред да се одлучи кој модел од која фабрика да го купи со условите во стопанството, културата, конфигурацијата на теренот и други елементи. Секако дека на производноста на житниот комбајн има влијание производната технологија на културата.

Производноста на житниот комбајн директно зависи од големината и обликот на парцелата. Нејзината правилна форма којашто допринесува за смалување на празните одови на житниот комбајн. Исто така влијание има основната обработка, дали е направена со обични плугови, плугови обрнувачи или, пак, со разривачи. Најдобри резултати се постигнуваат при основна обработка со разривачи и плугови обрнувачи при што површината останува рамна без да се јави остаток на бразди коишто на комбајнот му пречат во постигнување на оптимална работна брзина, но и од самата табела се гледа дека речиси сите комбајни имаат голема сопствена маса, па често пати при пропаѓање во некоја бразда доаѓа до кршење најчесто на

полуосовините што допринесува комбајнот неколку дена да биде наместо во нивите, во сервисно- ремонтните центри.

Анализирајќи ги основните фактори на производноста, еден од најважните е работната брзина. На неа има влијание покрај рамната површина исто така и чистотата на површината, односно дали има заостанато површински камења, остатоци од дрвја или некоја друга пречка којашто допринесува за поголемо внимание на непосредниот ракувач, а коешто е вообичаено со голема претпазливост тој ја смалува работната брзина. Непосредно влијание има и појавата на високостеблени дрвја, електрични далноводи, непланski ископани канали за наводнување-одводнување коишто допринесуваат да се смали работната брзина, а со тоа и продуктивноста на комбајнот

Табела 76.- ***Приказ на најважните технички податоци на различни житни комбајни***

Спецификација /Производувач Модел	**Dronningborg D 9000 Jumbo**	**CLAAS DOM 108SL**	**New Holland TH 36**	**John Deere 1188**	**Laverda 3890**
Хедер					
Зафат, m	5,5 - 6,7	5,2-6,1	5,2-6,1	4,3-5,5	5,5-6,7
мотовило горе/долу	el/hi	el/hi	hi	hi	hi
мотовило напред/назад	el/hi	hi	hi	hi	hi
брзина на мотовило, km/сат	0-9,4	2,8-10,9	2,4-11,5	3,9-13,4	2,6-12,2
Барабан					
ширина, cm	168	158	156	156	160
растојание, cm	60	45	60	61	60
аголна брзина, m/sek	12,8-35,3	15,3-35,3	12,1-35,8	12,0-35,1	13,5-37,9
Контрабарабан					
површина, cm^2	10.600	7.500	8.600	9.200	9.900
летвици, број	15	12	13	14	12
поставеност на контрабарабаност во степени	117^0	117^0	101^0	104^0	106^0
Сламотрес					
Број на секции	6	6	6	6	6
Површина, m^2	7,4	7,0	5,23	5,85	7,25
Собирна рамнина					
Површина, m^2	5,4	5,1	5,5	5,25	5,51
Бункер за жито					
Волумен, hl	77	65	77	60	65
Претоварна висина, cm	430	357	380	418	399
Мотор	220/162 или 240/176	221/163	220/162	195/144	200/147
DIN KS/kW					
Број на цилиндри	6	6	6	6	6
Резервоар за гориво, l	400	400	350	300	320
Вид на пренос	Хидростатски	Хидростатски	Хидростатски	Хидростатски	Хидростатски
Тип	24,5-32	28,1-26	23,1-30	23,1-26	24,5-32
погонски тркала	500/60-22,5	14,5-20	16,0-20	12,5/80-18	13,0-18
управувачки тркала					
Управувачка платформа кабина	Стандардна	Стандардна	Стандардна	Стандардна	Стандардна
мониторинг на машината	DINAVISION	Да	Да	Да	Да
мониторинг на жетвата	DINAVISION	Да	Да	Да	Да
Маса					
Кога е спремен за работа, kg	12.500	11.600	10.600	10.900	10.700

За да се објасни подобро напишаниот материјал и да се направи негова споредба и анализа со техничките податоци дадени во табелата

број 76 ќе дадеме еден пример за производноста на житен комбајн користејќи ја вообичаената формула.

На пример: ***Да се определи производноста на житен комбајн којшто има технички зафат на хедерот 5,5 метри, а работен зафат 5,2 метри. Просечната работна брзина му изнесува 1,47 m/сек, а коефициентот на искористување на работното време е 0,80. Во текот на денот има 11 работни часа, а за еден работен час жнее 6,6 тона. Со замена во познатата формула за производност ќе се добијат следниве резултати:***

$$M = 0{,}1 \cdot 5{,}2 \cdot 5{,}3 \cdot 0{,}80 = 2{,}2ha/h \cdot 11 = 24ha/den$$

$$11h \cdot 6{,}6t = 72{,}6t \cdot den$$

Пресметката на производноста изразена во тони жито на час или на ден се врши и на друг начин при што ќе се даде следниов пример:

Да се пресмета колку маса зрна во тони може да пожнее житен комбајн, ако неговата работна брзина изнесува 5 km/час, работниот зафат е 5,2 m, при што има 10% преклопување, а вкупното време за работа е 11 часа. Притоа изгубено работно време е 20%, а приносот на хектар е 5300 kg.

$$m_{zr} = v \cdot \eta_{pr} \cdot B \cdot \eta_t \cdot t \cdot Q$$

Со замена во формулата ќе се добие следниов резултат:

$$M = 5000m/h \cdot 0{,}9 \cdot 5{,}0 \cdot 11 \cdot 0{,}8 \cdot 5300 = 104940kg = 105toni$$

Секој ракувач тежнее да постигне што поголема работна брзина бидејќи со тоа директно постигнува поголема производност, меѓутоа работната брзина влијае и на квалитетот на жетвата и зависи од културата, нејзината состојба од временските услови, а често пати при поголема работна брзина негативно се одразува на квалитетот на жетвата и процентот на загуба при жетвата. Затоа е неопходно да се изнајде усогласување на работната брзина со квалитетот на жетвата којашто комбајнерот треба сам да го направи спрема проценката на моменталните услови на работа на терен.

Главен фактор којшто има влијание е дали се оди на висока или на ниска жетва, односно дали со самата жетва се сака да се добие поголемо количество слама или, пак, сламата не е толку битна. Тоа е

еден многу важен фактор којшто влијае на работната брзина, бидејќи од изнесените податоци во табелата може да се забележи дека секој комбајн си има свој капацитет на проток на маса што може да го обработи за еден работен час, при тоа, да не се наруши квалитетот и загубите на жетвата. Затоа, при превисока жетва можно е комбајнот да се движи и со еден километар поголема работна брзина во однос на т.н. ниска жетва.

Конфигурацијата на теренот исто така влијае на факторот производност, бидејќи во таков случај комбајнот има смалена работна брзина заради претпазливост, а доколку на него не е вграден нивелатор, тој секако дека мора да ја смали работната брзина помалку и до 2 километри на час за разлика од жетва која се одвива на рамна површина.

Густината на растенијата се предвидени со производна технологија на хектар површина. Меѓутоа, не значи дека секогаш во практиката ќе има посакуван број растенија од одредена култура. Доколку ја нема таа густина, тоа значи дека комбајнот ќе има можност да постигне поголема работна брзина и поголема продуктивност. Секако дека тоа е негативен фактор за производната технологија на таа култура, но комбајнерот работната брзина ја зголемува врз основа на проценката на протокот на масата којашто може комбајнот со своите уреди и механизми да ја преработи за еден работен час.

Работната брзина, како фактор, секако дека има влијае и од самата култура. Дали се жнее пченица, јачмен, ´рж, овес- секој од нив си има свој биолошки карактеристики коишто влијаат за преработување на протокот на ожнеаната маса за еден работен час. Доколку културата полесно се преработува, односно зрното полесно се истресува од класот, тогаш работната брзина може да се зголеми. Но, посебно значајно при комбајнирањето, треба да се посвети внимание не само на културата туку и на сортата при којашто иако се работи за култура од пченица, постојат сорти коишто механизмите и уредите при протокот на масата полесно ги обработуваат, а некои потешко. На пример, во услови на Р. Македонија, при жетва на сортата "скопјанка" со ист комбајн се постигнува околу 1-1,5 km помала работна брзина во однос на сортите "партизанска" и "новосадска", иако биле посеани на соседна парцела, бидејќи при сортата "скопјанка" зрното од класот многу потешко се истресува. Знаејќи го тој факт, агрономот треба да очекува различна производност и различни експлоатациони карактеристики, затоа што работната брзина е менлив фактор.

Ако се анализира работната брзина, од аспект на заплевеност на површината, што е честа појава кај нас, и сосема е логично дека работната брзина ќе бележи опаѓање. Во тој случај, бидејќи има константност во регулацијата на барабанот и контрабарабанот често пати плевелите со своето стебло, а посебно ако се жнеат малку пониско делуваат како "амортизер" при што силата и ударот на барабанот спрема контрабарабанот не доаѓа до израз при што од класот сите зрна нема да се истресат, а и ситата нема правилно да извршат тресење и прочистување на плевелите.

Во такви случаи, бидејќи плевелите не се подеднакво застапени по целата површина, како најдобар и најпрактичен начин е комбајнерот да ја смали работната брзина преку намалување на туражата на моторот.

Врз продуктивноста на житниот комбајн влијание има и работниот зафат, бидејќи од самата формула за производност се гледа дека работниот зафат е главен фактор кој непосредно влијае на продуктивноста. Работниот зафат на комбајнот зависи од работниот зафат на хедерот, но не во сите случаи, и доколку сакаме да го смалиме работниот зафат, не мора да биде колку што е технички пропишано со ширината на хедерот туку неколку сантиметри хедерот странично нема да жнее. Како најосновен елемент дали ќе се оди во жетвата со поголем работен зафат или со смален работен зафат на хедерот , тој ќе треба да се менува во текот на работата, односно ќе се става хедер од 3,8 m на 4,2m, 4,8m, 5,2m, 5,6m, 6,1 метри зависи дали комбајнот ќе може ожнеаната маса да ја преработи на време и квалитетно. За смалување на работниот зафат - со постојниот хедер, е проценка на самиот комбајнер којшто може да работи и со пола метар помал зафат на хедерот доколку има оптимална густина на растенија на хектар површина. Во таков случај ожнеаната маса може добро да се преработи со минимален процент на загуби при жетвата. Секако дека со ист хедер, процентот на работен зафат може да се смали зависно од временските услови, односно при зголемена релативна влажност на воздухот.

Во идеални случаи може помалиот хедер да се замени со поголем и да се добие поголем работен зафат, а со тоа и поголема продуктивност. Тоа е случај кога има идеален посев, идеални услови за работа и поволни временски услови. Сосема е оправдано да се менува хедерот, бидејќи постигнувањето на поголемата продуктивност ќе допринесе до смалување на трошоците при овој работен процес како на хектар површина така и на тон жито. Ова кај нас во практиката малку

се применува од причина што при набавката на скапите комбајни, неопходно е и набавка на два различни хедера коишто често пати претставуваат финансиска тешкотија.

Фактор којшто има директно влијание на производноста, е **коефициентот** на искористување на работното време којшто во услови на жетвени процеси не би требало да биде подолу од 80. На овој коефициент имаат влијание голем број елементи коишто можат да го нарушат меѓу кои: формата на парцелата, дали комбајнот на одредена површина ќе има помал или поголем број на завртувања. За да се смали времето поминато на завртување, неопходно е големите парцели да се поделат на *ѿреѓони,* чијашто ширина не треба да биде поголема од 100 метри. Во таков случај комбајнот поминувајќи од еден во друг од не губи време, а при завртување ќе се искористи тоа време за прочистување на сламотресите од ожнеаната маса.

На овој коефициент многу големо влијание има бројот на дефектите коишто можат да се јават во текот на работата, процент кој во целокупната структура на работното време, стручните лица, секогаш го предвидуваат со 0,00 часа, меѓутоа не може тоа да се избегне бидејќи во текот на работниот ден дефектите како појава се јавуваат од различни точки. Како најважни фактори за нивно елиминирање е конструктивната карактеристика на комбајнот, обученоста на комбајнерот, прилагодувањето спрема условите на работа, правилното и стручно подготвување на комбајнот пред жетвата, дневното техничко одржување на комбајнот и др. На табелата е прикажана структурата на работното време во проценти на два различни комбајни со различни конструктивни карактеристики и различни набавни цени.

Табела 77.- ***Ст̄рукт̄ура на рабоѿно време ѿо денови на два различни жиѿни комбајни***

Структура на работно време	ZMAJ 141-2		JUMBO D 9000	
	Први работни денови	Последователни работни денови	Први работни денови	Последователни работни денови
Рабоѿа	**68,1**	**73,2**	**79,6**	**91,7**
Движење	**8,7**	**2,4**	**2,0**	**0,6**
Исѿовар	**11,0**	**5,1**	**15,9**	**3,7**
Дефекѿи	**9,2**	**12,9**	**0,0**	**0,0**
Засѿој	**3,0**	**6,4**	**2,5**	**0,0**
Осѿанаѿо	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**4,0**

Во експлоатацијата на житните комбајни се поставува едно многу важно прашање: во текот на жетвата, ако се употребуваат повеќе комбајни дали секој засебно да ја обавува функцијата на посебен *пре̄гон* или да се движат еден по друг. Пуштањето на комбајните еден по друг дава најдобри експлоатациони резултати, бидејќи во тој случај меѓусебно сите комбајни се усогласуваат во работната брзина, имаат иста продуктивност, ист квалитет на жетва и речиси истовремено им се полнат бункерите, односно истовремено стигнуваат за истовар. Во таков случај, транспортните возила поминуваат во еден правец на парцелата и истоварот го вршат на сите комбајни или во од или со краток застој при што елементот истовар во структурата на работното време ќе има помал процент, а со тоа ќе биде зголемен коефициентот на ефективното работно време. Но, жетвата на комбајните еден по друг има и негативна страна. Доколку на еден од комбајните му се јави дефект, ќе се јави застој кај сите комбајни, т.е. ќе се смали коефициентот на искористување, а со тоа директно и продуктивноста на комбајнот.

За да се објасни наведениот фактор подетално, а земајќи ја предвид просечната продуктивност, волуменот на бункерот и планираниот принос може да се пресмета преку пример, колку пати бункерот на комбајнот ќе се испразни во текот на жетвата во различна хектолитарска маса на житото која во различни житни култури е различна, но и на различни вредности за различни сорти од иста житна култура од што зависи колку време празнењето на бункерот има влијание при неговата работа.

На пример: ***На одреден комбајн бункер со зафатнина 3,6 m^3 при што просечната производност на пченица изнесува 0,9 ha/h. Притоа е планиран принос од 6500 kg/ha, а вкупната површина изнесува 10 ha. Да се пресмета колку пати бункерот на комбајнот треба да се испразни во фаза на жетва ако хектолитарската маса на пченицата е 0,84 t/m^3, и да се пресмета колку работни часови ќе трае жетвата. Со замена на податоците од дадениот пример ќе се добие следниов резултат:***

$$n_{pr1} = \frac{Q_u}{V \cdot \gamma};$$

$$Q_u = S \cdot Q = 10\ ha \cdot 6,5 t / ha = 65\ t$$

$$n_{pr1} = \frac{65}{3,6 \cdot 0,84} \approx 21,5$$

$$t = \frac{S}{\gamma} = \frac{10}{0,9} = 11,11\ h$$

Коефициентот на искористувањето на работното време зависи од организацијата на работа, може да се смали и како резултат на лошо поставена организација во транспортот, бидејќи ненавременото доаѓање на транспортните средства ќе направи застој во работата и комбајните ќе бидат приморани да чекаат со полни бункери за истовар. Таквиот застој го зголемува процентот на непродуктивна работа и ја смалува продуктивноста, како по ожнеана површина за работен ден така и на тон ожнеато жито за работен час, односно за работен ден.

-Подготовка и регулација на житниот комбајн за смалување на загубите при жетвата-

Уште на почетокот на оваа материја се истакна дека важен елемент кај житните комбајни, е тој да биде технички исправен. Правилно да се регулира и правилно да се ракува што претставува еден важен услов да се добијат оптимални експлоатациони карактеристики, меѓутоа само исправен комбајн правилно и стручно подготвен и регулиран, може да даде квалитетна жетва со минимален процент на загуби во текот на работата. Тоа е основа за житните комбајни, а којашто треба да се применува поединечно за сите нив, бидејќи различните модели на комбајни произведени од различни фабрики се одликуваат со различни конструктивни решенија, па техничката подготовка и регулацијата за сите нив се изведува на различен начин.

Сепак, кај сите треба да се запазат основните експлоатациони показатели коишто во основа се :

- ***број на луѓе за ракување - еден извршител***
- ***коефициент на технолошка сигурност - 0,95***
- ***коефициент на техничка сигурност - 0,98***

Во практиката, регулацијата секогаш се врши во зависност од условите на работа, меѓутоа таквата регулација во еден ден може да се извршува по неколку пати, а на којашто влијание има релативната влажност на воздухот, состојбата на житната култура, и други елементи. А како најосновно, е апаратот за режење.

Апаратот за режење треба да биде исправен, да ги има сите негови составни делови и мора да биде остар за да врши правилно сечење на масата со што ќе се овозможи смалување на загубите, но и рамномерен дотур на маса спрема комбајнот. Растојанието помеѓу водилката на ножевите и палците не смее да биде поголем од 0,5 метри, а растојанието помеѓу горната површина на косата и нејзините држачи се регулира на граница од 0,3 до 0,5 mm. Ваквата регулација се врши често пати при промена на житната култура, меѓутоа се врши и при промена на сортата и од иста житна култура. Целта е добро сечење на житната маса без да се јави одредена загуба или, пак, да дојде *прецивакување* .

Наредeн фактор којшто влијае на процентот на загуба на жетвата може да биде регулацијата на висината на жетвата. Обично во практиката, на некои житни култури се врши ниска жетва во случај кога површината е рамна и кога има потреба од житната култура сламата да се користи во сточарството или за други намени. Доколку сламата не се користи, се врши ниска жетва при којашто комбајнерот треба да процени до која висина да го подигне апаратот за режење. Обично во практиката, регулацијата не се извршува правилно, бидејќи неговата проценка може да биде лоша, да не ја согледа состојбата на житната култура и апаратот за режење да го крене превисоко. Во таков случај, доколку е одлика на житната култура да има наведнати класови, можно е апаратот сите да не ги зафати, бидејќи е превисоко кренат и во тој случај се зголемува процентот на неовршени класови, а со тоа и загуба во жетвата. Тоа е одлика на самата житна култура, но може да се јави како резултат на мала полегнатост во случај на презреаност или во лоши временски услови од претходните денови. И тоа спаѓа во групата на сортни одлики при којашто комбајнерот треба да биде многу внимателен и по целата парцела да не оди со фиксирана работна висина на апаратот за режење туку повремено на рачката за регулација да ја регулира висината на режењето. Честа појава за високото режење и за неправилно регулирање на хедерот може да биде и поставената норма при што комбајнерот при високото режење остварува поголема работна брзина со цел да ја постигне поставената норма, но и да ја зголеми во текот на денот, а таа се оденсува само на ожнеана површина во работниот ден, притоа не водејќи сметка за загубите и моменталната висина на жетвата. Заради овој проблем, често пати при ваквите

мерења се добиваат резултати на загуба и до 7% што претставува многу голем процент, а за анализа не претставува и некој голем проблем, бидејќи се знае од секоја парцела колку изнесува приносот од житната култура.

Мотовилото кај житните комбајни има многу големо значење за да се смали процентот на загуба при жетвата, неговата регулација се врши многу едноставно- од кабината на житниот комбајн преку две посебни рачки при што едната рачка е за бројот на вртењата, а втората рачка е за негово исфрлање пред апаратот за режење или малку да се повлече назад. Во случаите кога житната култура по целата парцела е изедначена без појава на полегнатост, тогаш бројот на вртења на мотовилото треба да се поклопи со брзината на движење на самиот комбајн. Во случај да има полегнатост околу 30% бројот на вртењата се зголемува на мотовилото за 30% во однос на работната брзина и сé така се врши таа регулација при што мотовилото има зголемена работна брзина за онолку проценти за колку има појава на полегнатост на житната култура.

Регулацијата на барабанот и контрабарабанот мора да бидат добро центрирани и регулирани спрема упатството од фабриката производител. Растојанието коешто се наоѓа помеѓу нив треба да биде регулирано во границите на добро триење на житната маса, класовите добро да бидат обработени без да се има појава на недоволно истресување на зрното или, пак, нивно кршење. Растојанието на излезот никогаш не смее да биде поголем од растојанието на влезот помеѓу барабанот и контрабарабанот. Притоа многу важен момент е контрабарабанот да биде паралелно поставен на целата ширина при жетвата на пченица. Растојанието помеѓу нив на влезот се движи околу 16 mm, а на излезот околу 12 mm. Тоа важи за одредена конструкција на житен комбајн, а за останатите податокот се зема од техничкото упатство на самиот комбајн. Меѓутоа и тука има отстапување во таа регулација во зависност од тоа која е големината на зрното од житната култура, која е релативната влажност на воздухот што многу зави од одредени работни денови, но многу зави и од периодот на жетва во текот на работниот ден. Во секој случај, при зголемена релативна влага, класот има зголемена влажност и барабанот и контрабарабанот треба да се доближат на 1 до 2 mm и во тој случај се зголемува бројот на вртења на барабанот за да може со неговите летвици добро да се изврши обработка на целокупната житна маса со минимален процент на загуби.

Доколу не се изврши ваквиот начин на регулација, можно е да дојде до зголемена загуба, бидејќи барабанот и контрабарабанот не ќе можат правилно да ја изработат ожнеаната маса. Затоа на терен потребно е агрономот и непосредниот ракувач (комбајнерот) добро да ги познаваат техничките податоци на житниот комбајн. Регулацијата на барабанот и контрабарабанот по растојание помеѓу нив како и бројот на вртења на барабанот, најчесто се врши и по проток на ожнеана маса за еден работен час. Изнаоѓајќи го најдобриот оптимум можат да се добијат минимални резултати при загуба при жетва предизвикани од барабанот и контрабарабанот. Тоа е забележливо и од наредните три табели на кои што се прикажани различни работни брзини и различен проток на ожнеана маса, нивниот сооднос и влијанието на загубите поединачно и вкупно при жетвата на три различи видови комбајни.

Табела 78.- ***Губитоци на житен комбајн D-9000 JUMBO***

Работна брзина	**Проток на маса**		**Загуба во %**				
			вршалка	**хедер**			**Вкупно**
	t/h	***Kg/s***		***слободно зрно***	***зрно во класот***	***вкупно на хедер***	
5,0	14,6	7,7	0,21	0,10	0,27	0,37	0,58
5,0	14,6	7,7	0,28	0,17	0,31	0,48	0,76
5,5	15,6	8,4	0,39	0,06	0,12	0,18	0,57
5,5	15,6	8,4	0,48	0,08	0,16	0,24	0,72
5,5	16,9	8,9	0,53	0,10	0,27	01,37	0,90
6,0	18,4	9,7	0,72	0,15	0,17	0,32	1,04
6,0	17,1	9,1	0,61	0,10	0,00	0,10	0,71
6,2	18,0	9,5	0,86	0,11	0,34	0,45	1,31
7,1	20,5	10,9	1,33	0,08	0,25	0,33	1,66

Табела 79.- ***Губитоци на житен комбајн Ѓуро Ѓаковиќ М 1620 N***

Просечна работна брзина	**Проток на маса**		**Загуба во %**		
	t/h	***kg/s***	***вршалка***	***хедер***	***вкупно***
3,0	**8,5**	**4,7**	**0,11**	**0,27**	**0,38**
3,1	**8,7**	**4,8**	**0,14**	**0,32**	**0,46**
3,1	**8,4**	**4,7**	**0,17**	**0,39**	**0,56**
3,2	**8,4**	**4,7**	**0,13**	**0,29**	**0,42**
3,4	**8,5**	**4,7**	**0,16**	**0,36**	**0,52**
3,6	**8,5**	**4,7**	**0,19**	**0,45**	**0,64**

Табела 80.- ***Губиtоци на жиtен комбајн ZMAJ-142***

Работна брзина	Проток на маса		Загуба во %				Вкупно загуби
				хедер			
	t/h	*kg/s*	*вршалка*	*слободно зрно*	*зрно во класоt*	*вкуtно*	
2,7	6,1	3,2	0,27	0.15	0.39	0,54	0,81
2,8	6,7	3,5	0,27	0.21	0,17	0,38	0,65
2,8	6,7	3,5	0,28	0.12	0,58	0,70	0,98
3,0	6,7	3,5	0.21	0.23	0,64	0,87	1,08
3,0	6,7	3,5	0,32	0.17	0,39	0,56	0,88
3,0	6,7	3,5	0,50	0.37	0,41	0,78	1,28
3,4	7,6	4,0	0,84	0.24	0,82	1,06	1,90

Исто така треба да се направи регулација на сламотресите при што излезената житна маса од барабанот и контрабарабанот доаѓа на нив и за да бидат добро истресени зрната од житната маса, сламотресот треба да изврши правилен распоред од целата маса без да дојде до собирање на масата на една или на друга страна. Кај современите конструктивни решенија на комбајните тоа е решено со нивелатор кој без разлика на наклонот на теренот тој сламотресите и ситата ги држи постојано во хоризонтална положба при што одредените сепаратори коишто се наоѓаат на сломотресот, во секој момент поденакво се покриени со прилив на маса и постојано функционираат правилно со минимален процент на загуба на зрно.

Многу важен момент е регулацијата на ситата спрема големината на зрната, бидејќи постојат различни житни култури со различна големина на зрно, но и различни сорти со различна големина на зрно, па оттука произлегува дека е важна регулацијата на ситата да се подесат според културата, но и спрема сортата. Обично тоа се прави на ситата да има помали отвори како би можеле зрната со помалку примеси да се одовојат и да се соберат во бункерот на комбајнот. Но, при таквата регулација важен е моментот таквите отвори да не бидат премногу мали, бидејќи може да дојде до кршење на зрното, а со тоа да опадне квалитетот.

За регулација како и за следењето на нивната работа, денес постојат електронски уреди поставени во комбајнот којшто со механички или електронски мерачи вршат постојано мерење при што е можно и меморирање на моменталната регулација така што во таков случај при земање на проби од житото може да се увиди при кој вид на

регулација се добило најдобри резултати врз основа на скршени зрна, згмечени зрна или други примеси коишто можат да се најдат во житото.

Влијание на таквата регулација не само што има конструктивно решение на комбајнот, житната култура и сортата, има влијание и влажноста на зрното при жетва, па затоа регулацијата на ситата се врши повеќекратно во текот на работниот ден.

Неопходно е да се врши и регулација на вентилаторот, односно силата на воздушната струја којашто тој ја насочува спрема сламотресот, односно од сепарационите делови на комбајнот. Таквата регулација се врши земајќи ги предвид сите наведени елементи кои досега се анализираа, а јачината на воздушната струја мора да биде така регулирана што за време на работата, предниот дел од ситата околу 30 до 40 cm да останат наполно чисти од плевел или кратка слама со што зрното ќе може слободно да падне преку отворите од ситата. Доколку воздушната струја е слаба ќе се зголемат примесите од плевел во житото. А доколку е многу јака ќе се зголеми процентот на зрната во сламата којашто ќе доведе до зголемена загуба и до активирање на сензорот којшто во секој момент ги регистрира зрната во сламата. Но кога тој процент е поголем од 3% комбајнот автоматски ќе го исклучи од работа.

Од наредната табела, може да се увиди при одредена влажност на зрното на исти сорти, а при жетва со различни комбајни - како изгледа квалитетот на вршеното зрно од пченица.

Табела 81.- ***Квалитет на вршено зрно***

Сорта	Влажност	Цели зрна %	Скршени и згмечени зрна %	Примеси %	Зелени зрна %
ZMAJ 141-2					
1. Марија	15,6	98,42	1,58	0,00	0,82
2. ""	16,4	97,72	1,94	0,34	1,46
3.Ласта	12,2	97,30	2,50	0,20	0,69
4. ""	13,2	96,80	3,10	0,10	1,34
JUMBO D-9000					
1. Звезда	14,6	98,62	1,38	0,00	0,94
2.Марија	19,2	96,32	3,64	0,04	3,36
3.Ласта	13,2	98,01	1,95	0,04	1,80
4. ""	12,3	96,80	3,18	0,02	1,12
5.Житарка	21,8	92,10	0,41	0,97	6,72

Од табелата може да се види корелација на факторот влажност во однос на процентот на цели зрна и оштетени зрна на двата вида комбајни каде што при поголема влажност, процентот кај целите зрна кај двата вида комбајни наполно задоволува, а напоредно со тоа процентот на оштетени зрна е на минимално ниво. Секако дека и сортната одлика на различните сорти пченица, но и влажноста на пченицата при добро регулирани сита даваат задоволители резултати при зголемена влажност што доколку се изврши нарушување на големината на отворот на ситата, ќе се изврши и промена на процентот на целите зрна и оштетените зрна.

Од претходно изнесените три табели каде што се анализираат односот на работната брзина, протокот на маса и губитоците коишто се јавуваат на три различни комбајни, забележливо е дека при зголемена работна брзина речиси кај сите комбајни е зголемен протокот на масата, но забележливи се и губитоците коишто се јавуваат на барабанот и контрабарабанот на ситата на хедерот итн. односно дека при зголемена работна брзина, вкупните просечни губитоци се зголемуваат. Кај современите конструктиви решенија на комбајните тоа се следи со електронски сензори коишто постојано му даваат податок на комбајнерот да интервенира со дополнителна регулација на одредениот дел или, пак, работната брзина. Дури постои и посебен електронски уред којшто собирајќи ги сите загуби, доколку констатира дека загубата е поголема од 3% автоматски го исклучува комбајнот (застанува комбајнот). Ова е многу важно при нормална жетва, меѓутоа и при жетва на житните култури со различен процент на полегнатост. Така комбајнерот треба да жнее спротивно од страната на полегнатост со постојана регулација на хедерот (кревање/спуштање) како би можел тој да ги зафати сите класови и оние најниските паднати до земја. Тоа е случај кога работната брзина тој мора да ја смали и до 50% од вообичаената при нормалана жетва.

За да се објасни овој фактор, поедноставно ќе се даде еден пример со којшто може да се најде соодносот на работната брзина и протокот на маса кај житните комбајни кој би гласел:

Пример: ***Да се определи работната брзина на житен комбајн, ако пропустливата моќ на комбајнот Q_p=8kg/s, со степен на искористување на работното време од 0,9. Ширината на работниот зафат е B=5,5m со коефициентот на преклоп на работниот зафат 9%. Приносот изнесува 5500 kg/ha. Односот на зрната спрема сламата изнесува 1:1,4 (т.е. 0.417) соодветно.***

Q_p = 8 kg/sek = 28800 kg/ha; η_t = 0,9; B = 5,5 m; η_{pr}= 0,9
Q = 5500 kg/ha; v=?
$Q_p=m_{zr}+m_{sl}$; $m_{zr}:m_{sl}$=1:1,4

$$m_{zr}=\frac{1}{1+1,4}Q_p\cdot\eta_t=\frac{28800}{2,4}0,9kg/ha=10800kg/ha$$

$$\frac{m_{zr}}{Q}=\frac{S\cdot B}{t}=\eta_t\cdot B\cdot v\Rightarrow v=\frac{m_{zr}}{Q\cdot\eta_t\cdot B}=\frac{10800kg/ha}{5500kg/ha\cdot 09\cdot 5,5m}=3,96km/h$$

$$v\cong 4km/h$$

или

$$v=\frac{360\cdot\upsilon\cdot Q_p}{Q\cdot B\cdot\eta_{pr}}\eta_t=\frac{3600\cdot 0.417\cdot 8\cdot 0,9}{5500\cdot 5,5\cdot 0,9}=3,97km/h\cong 4km/h$$

Во практиката на таквите парцели, ако се дава норма таа треба да се смали така што комбајнерот не би бил оптоварен со таа мисла, а жетвата ќе се изврши квалитетно.

Пресметка на калкулативните трошоци кај житните комбајни се врши и тоа истовремено на хектар ожнеана површина и тоа од собрано жито. Оваа материја е опишана во калкулации на машино- тракторски парк. Кај житните комбајни, калкулативните пресметки кај секој комбајн се вршат поединачно, бидејќи сите комбајни имаат различна набавна цена при што се пресметуваат сите варијабилни и фиксни трошоци, односно планирани и непланирани трошоци. Но, за да се добие пореална слика, кај житните комбајни при зголемена загуба повеќе од 3% во жетвата- се смета како трошок, којшто влијае директно на производната цена од килограм житна култура. Тоа е сосема нормално бидејќи трошоците во производната технологија се направени и житната култура дава одреден принос, а загубите што се направени при жетвата, влијаат тие трошоци да се поделат на помал принос, а како резултат на зголемени загуби при жетвата.

Потрошувачката на гориво, кај житните комбајни, се смета исто како и продуктивноста или на хектар површина или на тон ожнеано жито. Зависи пред сî од видот и приносот на житната култура, меѓутоа и од конструктивното решение на самиот комбајн. Во наредната табела се прикажани три различни комбајни на коишто е мерена потрошувачката на гориво за килограм на хектар и килограм на тон.

Табела 81а.- ***Потрошувачка на гориво при жетва на пченица со различни комбајни***

Комбајн	Потрошувачка на гориво	
	kg/ha	*kg/t*
1. D 9000 JUMBO	**13,90**	**1,86**
2. ZMAJ 142	**17,30**	**3,09**
3. Dj. Dj M 1620 H	**14,78**	**1,97**

Во досегашниот материјал, се анализирани голем број експлоатациони карактеристики и фактори кои влијаат на квалитетот на жетвата, па како резултат на тоа, во практиката е потребно да се изврши плански пристап и добра организација на овој работен процес. Како дел од тој плански пристап спаѓа и времето за жетва за житната култура изразено во денови при што културата да се собере на време во т.н. технолошка зрелост како би можело да се добијат најдобри експлоатациони карактеристики со минимален коефициент на жетва. Тоа се прави со анализа, а како дел од таа анализа подолу е даден и еден пример кој гласи:

Пример: ***Да се одреди потребниот број комбајни за жетва на пченица на површина од 950 хектари, а при тоа жетвата треба да се изврши за 12 работни дена. Дневната производност на комбајнот изнесува 8 хектари на ден.***

$$S = 1200\ kg;\ t = 12\ дена;\ S_1 = 8\ ha/den.$$

Така, за 12 дена секој комбајн ќе пожнее по 96 хектари. Тоа значи дека 950 хектари поделено со 96 хектари дава резултат од 9,89 броја на комбајни односно заокружено дава 10 комбајни.

Во практиката би требало да биде така, но доколку сме сигурни дека во извршувањето на овој работен процес нема да настанат никакви дефекти. Но, за да се запази рокот за жетва од 12 дена, на планираната површина е неопходно на вкупниот број добиени комбајни (10 броја) да се додаде 20% односно тоа се 2 комбајни поради различни застои и дефекти коишто ќе се јават како непланирани.

XVI.2.2 Експлоатациони карактеристики на житните комбајни при жетва на маслодајна репка

Жетвата на маслодајната репка претставува еден од најсложените и најтешките работни процеси со житниот комбајн. Затоа во практиката, агрономот треба многу да внимава пред да го

пушти житниот комбајн, технички и технолошки добро да го подготви, да изврши негово адаптирање, а исто така и добра обука на комбајнерот. Сложеноста доаѓа како резултат што речиси сите сорти на маслодајната репка што се користат на Р. Македонија, а се застапени и пошироко, имаат лоша биолошка карактеристика, а тоа е недостаток кој се јавува речиси кај сите сорти како резултат на фазата цветање којашто се одвива долг период и фазата созревање се одвива неизрамнето и долг период.

При жетвата има случај кога една од мешунките е зрела, другата презреана, а третата е во фаза на созревање што создава посебни проблеми при жетвата, бидејќи презреаните мешунки често пати пукаат под влијание на високите дневни температури, а под влијание на ветерот семето многу лесно се истресува. Во фазата на жетва, којашто во услови кај нас се одвива во втората половина на јуни, стеблото на долниот дел многу задебелува-одрвенува што создава дополнителен проблем на механизмот за режење. За да се намалат овие проблеми, се користат различни сорти со коишто може да се избегнат биолошките мани на оваа земјоделска култура.

За стручните лица посебно важен момент е да се подготви комбајнот за жетва на маслодајната репка зависно од тоа кој начин на жетва ќе се примени, притоа во практиката се познати 4 начини на жетва и тоа:

1. ***Директно комбајнирање со стандарден хедер***
2. ***Директно комбајнирање со адаптиран хедер.***
3. ***Двофазна жетва со претходно косење и комбајнирање со поставување на пикап уред на хедерот***
4. ***Додатна жетва со претходно косење со стандарден хедер т.н. висока косидба.***

Анализирајќи ги сортните одлики на различни сорти маслодајна репка како и експлоатационите карактеристики на житните култури, досега како најдобар начин се покажал начинот на прибирање на маслодајна репка со житен комбајн со адаптиран хедер. Кај нас во Р. Македонија жетвата на маслодајната репка многу ретко се врши со адаптиран хедер, бидејќи како култура не е масовно раширено. Адаптирањето на хедерот од житниот комбајн побарува купување на дополнителна опрема. Меѓутоа, вообичаено е сите сорти што се сеат од маслодајна репка се одликуваат со добар од, но висината на приносот

најмногу зависи од навремената и кавалитетна жетва. Во спротивно можно е загубите да бидат толку големи што може да се добијат лоши резултати на житниот комбајн **врз** основа на експлоатационите карактеристики и процентот на загуба.

Што се однесува до механизацијата, при жетвата со стандарден комбајн, многу е важно да се изврши регулација на сите негови работни органи пред да се пушти во работа и тоа најмногу внимание треба да се посвети на следново:

- ***Бескрајниот транспортер да биде максимално подигнат 25mm, а неговиот број на вртења да се движи околу 135 вртења во минута.***
- ***Вртења на барабанот- околу 650 вртења во минута***
- ***Растојание на барабанот - контрабарабан 28 mm***
- ***Вентилатор на вршалката да биде целосно затворен***
- ***Горното сито 1/4 отворено***
- ***Долно сито 1/8 отворено***

Губитоците на зрна на апаратот за косидба можат да бидат зголемени и од самата работа на вршачката, бидејќи од нејзините удари голем дел од мешунките што се презреани лесно пукаат и ситното семе паѓа долу. Затоа е потребно да се изврши усогласеност помеѓу работната брзина и мотовилото во однос на бројот на вртења при што при работна од 2 до 2,2 km/час, бројот на вртења на мотовилото треба да изнесува од 18 до 20 вртења во минута. Притоа треба да се напомене како и при вршидбата на житните култури, апаратот за режење мора да биде комплетен без недостаток на нож или палец, а ножевите треба да бидат многу остри. Така ќе се добие помал отпор при косидбата, помал удар по растенијата и помал процент на истресеност на семето од мешунките.

Експлоатационите карактеристики на комбајните во многу зависат од состојбата на посевот, неговата технолошка зрелост, а најмногу зависат од тоа дали жетвата се врши без адаптиран хедер или со адаптиран хедер. Во наредната табла ќе биде прикажан дел од експлоатационите карактеристики на различни комбајни при жетва на маслодајна репка со и без адаптиран хедер.

На самиот почеток беше напоменато дека постои голема корелација помеѓу експлоатационите карактеристики на комбајнот и

квалитетот на жетвата. Но, постои голема корелација и помеѓу фактот дали комбајнот е со стандарден или е со адаптиран хедер. За подобро согледување на сите 4 фактори ќе се даде табеларен приказ при таканаречено директно комбинирање со различни житни комбајни

Табела 82.- ***Експлоатациони карактеристики на житните комбајни при жетва на маслодајна репка***

Тип на комбајн	**Работна брзина**	**Работен зафат**	**Производност за 1 час работа**	
	km/h	***m***	***ha***	***t***
ZMAJ 161 без адаптиран хедер	***2,61***	***4,40***	***0,632***	***1,66***
ZMAJ 161 со адаптиран хедер	***2,63***	***4,40***	***0,636***	***1,67***
Fahr 1600 N без адаптиран хедер	***5,05***	***4,45***	***1,346***	***3,50***
Fahr Ѓуро Ѓаковиќ M1620N со адаптиран хедер	***5,10***	***5,04***	***1,414***	***3,63***
John Deere 985 без адаптиран хедер	***5,03***	***4,40***	***1,217***	***3,28***

Табела 83.- ***Табеларен приказ при директно комбинирање со различни видови комбајни со и без адаптиран хедер***

Тип на комбајн	*Работна брзина*	*Загуба на хедерот*	*Биолошка природа на зрното*	*Загуби од биолошка природа*
	km/h	*kg/ha*	*t/ha*	*%*
ZMAJ 161 без адаптиран хедер	*1,61*	*247,9*	*2,73*	*9,08*
	2,28	*279,5*	*2,65*	*10,51*
	3,07	*319,2*	*2,75*	*11,61*
ZMAJ 161 со адаптиран хедер	*1,52*	*162,0*	*2,81*	*5,77*
	2,34	*105,2*	*2,64*	*3,98*
	3,12	*110,3*	*2,72*	*4,15*
Fahr 1600 N без адаптиран хедер	*3,33*	*390,0*	*2,84*	*13,72*
	4,21	*339,6*	*2,72*	*12,49*
	5,05	*269,4*	*2,63*	*10,25*
Fahr Ѓуро Ѓаковиќ M1620N со адаптиран хедер	*3,00*	*158,3*	*2,56*	*6,18*
	4,10	*121,3*	*2,61*	*4,65*
	5,10	*102,6*	*2,58*	*3,98*
John Deere 985 без адаптиран хедер	*4,10*	*349,9*	*2,68*	*13,06*
	4,50	*327,3*	*2,51*	*13,04*
	5,03	*317,4*	*2,73*	*11,63*

Анализирајќи ги двете табели, многу јасно се гледа дека е исплатливо жетвата на маслодајната репка да се врши со адаптиран хедер. Забележлива е и евидентна разликата во големината на губитоците на хедерот кај оние комбајни кои немаат адаптиран хедер. Губитоците коишто се јавуваат кај комбајнот 161 без адаптиран хедер се во просек 2,4 пати поголеми во однос при жетва со адаптиран хедер. Ако се анализира работната брзина, ќе се забележи дека кај комбајнот без адаптиран хедер кај сите модели, работната брзина има влијание, така што при зголемена работна брзина процентот на загуба се зголемува, додека кај комбајните со адаптиран хедер работната брзина нема некое големо влијание на појавата на загуба. Ако ги анализираме овие загуби ќе забележиме дека разликата при жетва со ист комбајн со и без адаптиран хедер, процентуално изнесува просечно 10%. Тоа значи дека на просечен принос од околу 3 тони семе од маслодајна репка, вкупните загуби на хедерот, на вршалката и паднати зрна на земја се движат околу 300 килограми. Ваквиот податок дава повод за анализа колкава е загубата, па помножено со цената на семето од маслодајната репка може лесно да се констатира колку парични средства се губат на еден хектар површина, односно која е границата на исплатливост да се дадат одредени парични средства да се изврши адаптација на хедерот и ситата доколку се одгледува оваа земјоделска култура во наредниот период на поголеми површини.

Ако се анализираат двете дадени табели, може да се заклучи дека со адаптираниот хедер се добиваат добри резултати не само за смалување на загубите, туку зголемената работна брзина дава добри експлоатациони карактеристики. Во табелата број * е забележливо дека при зголемена работна брзина се зголемува продуктивноста како на ожнеани хектари за работен час така и на собрано семе за еден работен час. При тоа, со адаптираниот хедер воопшто нема никаква промена при зголемена работна брзина врз процентот на собрано семе.

За намалување на процентот на загуба при жетвата, многу важна работа е жетвата да се изврши во технолошката зрелост и да се примени т.н. висока жетва. Во овој случај, приливот на маса во комбајнот ќе биде намален, може да се примени зголемена работна брзина, а ситата ќе бидат во секој момент оптимално оптоварени и добро ќе вршат обработка на зелената маса. Таквиот начин на жетва ќе даде добри резултати и по основа на експлоатационите карактеристики и по основа на процентот на загуба на зрно, но тоа е случај кога се врши т.н. двофазна жетва, односно после житниот комбајн треба да се пушти силажен комбајн за да изврши ниска косидба.

Анализирајќи ги сите фактори и елементи при жетвата на оваа култура, треба да се посвети големо внимание на нормата. Доколку се дава норма, таа треба да биде оптимално регулирана за комбајнерот да не брза во работењето, да не биде оптоварен дека веднаш на кој било начин тој треба да ожнее одредена површина хектари, а при тоа малку да мисли на регулацијата на комбајнот, неговото ракување и одржување коешто често пати е приморан да го врши посебно ако посевот е на некои места полегнат. Затоа, при ваквата жетва нормата треба да се избегне, да се избере добар комбајнер којшто совесно и стручно ќе го изврши овој работен процес, бидејќи како што се напомена, процентот на загуба во зрно што се добива од анализата прикажана од претходните табели, чини неколку илјада пати повеќе отколку работниот час на комбајнерот.

XVI.2.3 Експлоатациони карактеристики на житен комбајн при жетва на ориз

Житните комбајни, заради подобра искористеност и со цел да изработат поголем број работни часови во текот на годината, технички се подготвуваат и се адпатираат при жетвата на ориз. Во Р. Македонија тоа е најмасовно изразено, бидејќи со настапување на есенските денови, житните комбајни имаат смален ангажман и примена во земјоделието, па со нивно пуштање при жетва на ориз само ќе се зголемат годишните работни часови што им дава подобрени експлоатациони карактеристики во текот на годината.

Бидејќи жетвата се одвива во есенски период кога често пати деновите се врнежливи, па и површините се со површинска вода, неопходно е комбајнот да се подготви за такви услови на работа при што посебно треба да се посвети внимание на оптимално напумпување на предните гуми, бидејќи преносот е преку нив, подобро ќе биде искористена моќноста на моторот, а хедерот ќе може да се постави во правилна хоризонтална положба.

Како втор важен елемент е подготовката и промената на полугасениците коишто на влажни терени имаат зголемена допирна површина и со подлогата на комбајнот му дава поголема стабилност и доаѓа до израз влечната моќ на самиот комбајн. Со примена на полугасениците, комбајнот многу добро поминува одредени бразди коишто се јавуваат во парцелата или при премин од една парцела на друга. Количеството на површинска вода дури да е до 30 cm, комбајнот може жетвата успешно да ја изврши без да му се нарушат основните експлоатациони карактеристики.

Како трет елемент при подготовката на комбајнот за жетва на ориз се ситата коишто треба да се регулираат според отворот зависно од големината на зрното, а коешто најчесто претставува сортна одлика. Таквата регулација ќе овозможи добро функционирање на ситата, прочистување на зрната од плевата и добивање на помал процент на скршени зрна.

Земајќи ги предвид сите наведени фактори коишто влијаат за правилно извршување на жетвата на оризот како и променливите временски услови во есенскиот период, препорачливо е при жетва на ориз да се избегнува нормирањето на самиот комбајнер, бидејќи одгледувањето на оризот не се врши на големи парцели, па при жетвата се губи голем процент на време при свртување на комбајнот. Затоа коефициентот на искористеност на комбајнот во наши услови се движи околу 0,6. Во наредната табела се дадени добиени резултати од мерења во регионот на Кочани при жетва на ориз.

Табела 84.- ***Добиени податоци при жетва на ориз со комбајн ZMAJ 132***

Часови на испитување	**Принос kg/h**	**Просечна влага во %**	**Загуби на вршилката**					
			во слама		***во плева***		***просек***	
9	**5.360**	**18,81**	**19,760**	**0,368**	**175,140**	**3,276**	**194,90**	**3,635**
13	**5.360**	**16,79**	**11,310**	**0,207**	**45,660**	**0,851**	**56,97**	**1,068**
16	**5.360**	**17,73**	**33,520**	**0,625**	**111,080**	**2,082**	**144,60**	**2,705**
Просек	**5.360**	**17,78**	**21,53**	**0,40**	**110,63**	**2,07**	**132,16**	**2,47**

Од добиените експлоатациони испитувања на комбајнот, при жетва на ориз, гледано од аспект на губитоците, од самата табела може да се забележи дека се наоѓаат на оптимално ниво и тоа загубите во сламата и во плевата, а се должи како резултат на просечната оптимална влага којашто изнесува 17,78 на зрното во метлицата, но таквите оптимални резултати се добиени како резултат на добрата подготовка на комбајнот којшто има барабан не со летвици туку со запци при што бројот на запците е зголемен на 95 броја на барабанот очекувајќи дека ќе има жетвени денови со повремени врнежи и зголемена влага. Притоа, треба да се изврши зголемување на бројот на вртењата од 650 на 800 вртења на барабанот со дополнителна

регулација на растојанието на барабанот и контрабарабанот. Вкупните губитоци во зрно во плевата изнесуваат од 45,66 kg/ha , па до 175,14 kg/ha или просечно 110,63 kg/ha или земено во процентуален однос со приносот од хектар површина изнесува 2,07%. Од самата табела може да се види дека килограмите на загуба во сламата просечно се движи 21,53 kg/ha или во однос на просечниот принос 0,46%. Губитоците на зрно во сламата и во плевата се наоѓаат во директна зависност од времето на жетва имајќи предвид дека најголем процент на губитоци е забележан во утринските часови при што во 9 часот просечните губитоци изнесуваат 3,63%, во 13 часот тие се 1,07 % , а во 16 часот се 2,70%. Што се однесува до квалитетот на работата при просечна влага на зрното од 17,78% има процент на неолупеност на зрното од 2,044 процент на скршени зрна 1,33 и процент на семе од плевели 0,50.

Ваквите податоци добиени по експлоатационите испитувања на житниот комбајн, укажуваат дека паѓањето на утринската роса има големо влијание на квалитетот на жетва при што ако сакаме да се добијат добри експлоатациони карактеристики со минимален процент на загуба на жетва треба секојдневно наутро да се мери релативната влажност на воздухот и влажноста на метлиците којашто не смее да биде поголема од 20%. Во таквиот случај при жетвата на ориз нема да се има определено време кога да почне работниот ден, бидејќи тоа зависи од временските услови што значи може да се почне со работа и наутро во 9 часот или подоцна.

Тоа е честа појава кај нас и речиси секоја година во периодот на жетвата на оризот се случуваат денови со повремени врнежи, па во таквите случаи не само што се почнува подоцна со жетва туку во текот на работниот ден наутро комбајнот се движи со помала работна брзина што дирекно влијае на продуктивноста и на зголемување на трошоците на хектар површина. Во таквите случаи при зголемена релативна влажност треба да се зголеми и бројот на вртења на барабанот кој дали е со запци или со летвици треба да изнесува околу 900 вртежи во минута. Подоцна со опаѓање на релативната влажност на воздухот се зголемува работната брзина, а со тоа и продуктивноста.

XVI.2.4 Експлоатациони карактеристики на житен комбајн при жетва на соја

Клучно прашање за успешно решавање на проблемот во производвството на соја треба да се бара во жетвата. Сите досегашни напори почнувајќи од обработка, подготовката на земјиштето, изборот

на високопродуктивни сорти и останати работни процеси во производната технологија на соја се главно решени. Проблемите на жетва на соја на територијата на Р. Македонија досега не е решен ниту пак, е делумно разработен, бидејќи оваа култура како стратшка култура сé уште не е доволно застапена на нашите површини. Таквиот став на аграрната политика спрема оваа сорта, доведува до создавање на големи проблеми за решавање на клучни прашања, а тоа е да се организира високопродуктивна и квалитетна жетва.

Таквото прашање засега во светски рамки е добро решено, бидејќи новите серии житни комбајни излезени од познатите светски производители, со своите техничко-технолошки решенија даваат можност за успешна и квалитетна жетва на сојата со минимални губитоци во жетвата. Современите механизми и уреди коишто овие житни комбајни ги имаат, командувани хидраулично, хидростатски и електронски, даваат можност комбајнот многу успешно да се подготви за овој жетвен процес, со можност за брзо реагирање во текот на работата.

Останува житните комбајни да се подготват за жетва на соја спрема упатството на фабриката производител на самата машина.

Комбајните се подготвени со сите уреди и механизми и при жетвата на соја нема потреба од додавање на дополнителни делови, уреди, механизми коишто ќе помогнат во извршувањето во жетвата на оваа култура. Едноставно спрема состојбата на посевот, сортата која е застапена треба на комбајнот, да се адаптира хедерот, односно каков хедер со каков работен зафат ќе се стави дали помал или поголем зависно од сепарационите органи, нивната површина и површината на ситата коишто ги поседува дадениот комбајн. Односно, да се изнајде една корелација помеѓу приливот на маса и можноста на комбајнот за нејзина преработка.

Секако дека како и кај другите житни култури, важна улога има апаратот за косење којшто технички мора да биде исправен, а ножевите добро наострени. Сојата е специфична култура за жетва. Заради родот и големиот принос што го дава, големината на мешунките, таа по природен пат на технолошка зрелост некои корења се свиткуваат, а при силни ветрови или друго невреме полегнуваат со што по целата површина се забележува различен процент на полегнатост и различен процент на исправени стебла. Затоа при нејзината жетва, за да се изврши успешно собирање без да се јават загуби на несобрани мешунки, апаратот за косидба треба да е добро подготвен и да жнее што е можно пониско.

Приливот на маса од хедерот преку транспортерот се пренесува до барабанот и контрабарабанот. Постојано треба да се внимава, да се најде сооднос на жетвениот апарат со транспортерот при што тој целокупната маса треба навремено и рамномерно да ја транспортира со што нема да доведе до загушување на апаратот за косидба, а ќе доведе до рамномерен прилив на маса до барабанот и контрабарабанот што ќе создаде основен предуслов за негово правилно функционирање. Кај современите комбајни тоа се решава многу лесно, бидејќи контролата врз брзината на работата на транспортерот ја има комбајнерот и во секој момент може да ја види на мониторот, но и во секој момент може да ја коригира зависно од состојбата на посевот.

Мотовилото при жетвата и нема некоја голема значајна улога кај житните комбајни како и при жетвата на житните култури. Во овој случај тој има споредно значење.

Барабаните на житните комбајни при жетвата на соја треба да го задржат стандардниот пречник од 600 mm со 8 летви минимум, а 12 летви максимум. Притоа треба да се внимава бројот на летвите, со нивно додавање се променува брзината на движење на барабанот којашто се движи просечно од 25 m/сек, а промената на бројот на вртењата се врши дирекно од кабината со помош на хидраулика. Доколку бројот на летвите со зголеми треба да се смали бројот на вртења и обратно, а оптимумот се наоѓа директно на терен со анализа на овој работен процес во однос на загубите коишто се предизвикуваат како и оштетените зрна.

Контрабарабанот се поставува под агол просечно од околу 117° ,а регулацијата со барабанот се врши преку посебна рачка што се наоѓа во кабината на дофат на комбајнерот. Кај некои видови житни комбајни, растојанието помеѓу барабанот и контрабарабанот на влезот и на излезот е исто, а кај некои на влезот е помал, а на излезот поголем. Сето тоа зависи од техничките карактеристики на самиот комбајн, односно како е пропишано од фабриката.

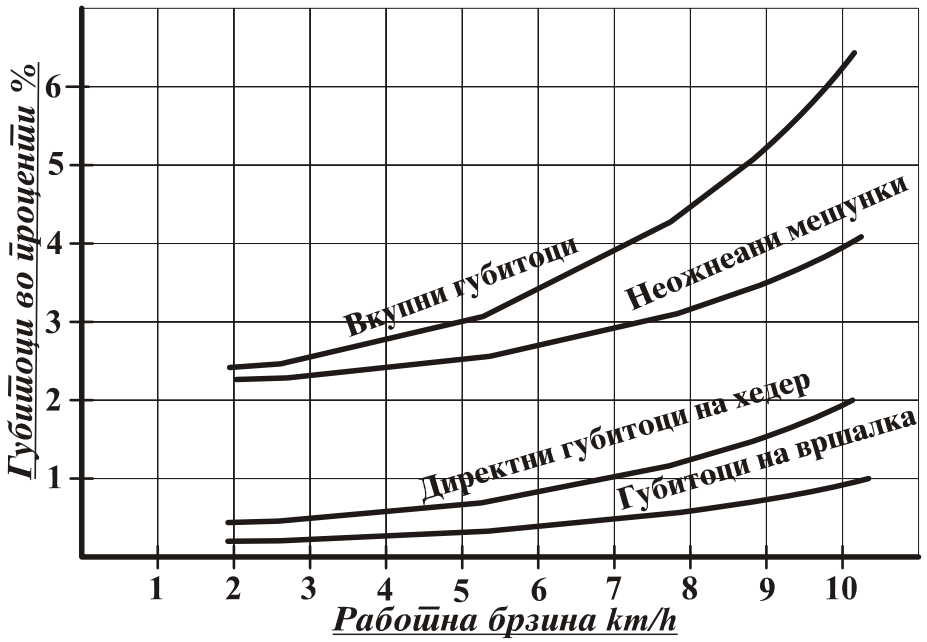
Затоа агрономите во практиката на ова прашање треба да посветат големо внимание и доколку се има намера житниот комбајн да се подготвува за жетва на соја, треба да се прегледа добро упатството за даденият комбајн од фабриката производител при што комбајнот технички мора да се подготви како што предвидува фабриката производител. Дополнителните регулации или подесувања на одредени механизми и уреди, при жетвата на соја се неминовни, а за коишто треба комбајнерот да биде добро остручен, бидејќи на терен е поинаку,

а како резултат на претходно подготвување на површината, сортната особина на културата, состојбата на посевот, временските услови и други фактори.

Ако се анализираат експлоатационите карактеристики при жетвата на соја, работниот зафат како еден од главните фактори е условен со зафатот на хедерот, меѓутоа не секогаш во практиката техничкиот зафат на хедерот е ист со производниот работен зафат, тоа значи дека доколку нема хедер со помал работен зафат, може да се примени стандардниот хедер на комбајнот со отстапувања од 30 до 100 cm помеѓу техничкиот и производнииот работен зафат на хедерот. Колку ќе бидат тие отстапувања зависи од состојбата при жетвата, односно земајќи ги предвид сите услови при жетва, а како најголема причина може да биде процентот на полегнатост на сојата односно во таквиот случај се изнаоѓа корелација помеѓу оптималниот зафат и работната брзина. Таквата појава негативно се одразува бидејќи приливот на масата на транспортерот од левата и од десната страна нема да биде ист, па функционирањето на левиот и на десниот разделувач нема да биде подеднаков. За да се добие квалитетна жетва во таквиот случај треба да се смали работната брзина, а да се зголеми брзината на вртење на транспортерот.

Работната брзина како фактор во експлоатацијата при жетвата на соја има директно влијание врз продуктивноста на работата на комбајнот на ожнеана површина за единица време и на собрани килограми за работен час. При жетвата на сојата работната брзина е многу варијабилен фактор, а најмногу зависи од процентот од полегнатост на посевот. Се движи во границите од 2km/час, па до 6 km/час. При жетвата на соја при поголеми работни брзини можна е појава на неорежани мешунки коишто комбајнерот нема можност брза да реагира, хедерот да го спушти пониско и нивниот процент се зголемува при што се зголемуваат и вкупните губитоци при жетва. При поголеми работни брзини се јавуваат и директните губитоци на хедерот и на вршилицата, бидејќи во комбајнот влегува голема маса којашто треба да се преработи. Тој процент на загуби ќе биде поголем доколку површината на ситата е помала, односно кај оние комбајни кајшто сламотресот има повеќе од $6m^2$ површина. Работната површина при жетва на соја може да достигне и до 7 km/час. Кај комбајните со површина на сламотресите под $6m^2$ работната брзина треба да биде многу помала. Постои сооднос дека $1m^2$ на сламотресот и на ситата дава поголема работна брзина за 1km/час.

Влијанието на работната брзина на директните и вкупните губитоци при жетвата на соја е прикажан на следниот графикон :



Графикон 6.-

Анализирајќи го сето досега кажано при жетвата на соја се препорачува на комбајнерот да не му се дава **норма**.

Не случајно напоменуваме да не се дава норма за овој тежок работен процес при прибирање на сојата, бидејќи давањето на нормата може негативно да се одрази на квалитетот на овршеното зрно. Во наредната табела е прикажан квалитетот на овршено зрно на житен комбајн ЈУМБО Д-9000 којшто се одликува со 7,5 m^2 површина на сламотресот при работен зафат од 6 m, барабан ширина 1680 mm, на него има поставено 8 летви, а неговата брзина на вртење изнесува 28 m/сек. Површината на ситата му изнесува 5,4 m^2. Добиените резултати се прикажани во наредната табела

Табела 85.- ***Квалитет на овршено зрно***

Проба	Проток t/ha	Влажност на зрното %	Цели зрна %	Оштетени зрна %	Скршени зрна %	Примеси %
I	23	21,2	92,7	3,2	4,1	0,6
II	25	21,2	90,9	2,3	7,7	0,6
III	31	21,2	90,5	2,6	6,9	0,7
IV	30	20,7	92,9	3,7	3,4	1,1
V	27	20,7	92,3	3,6	4,1	1,2
VI	34	20,7	90,1	4,4	5,5	0,8

Од самата табела се гледа дека вкупните губитоци достигнуваат вредност од 4 % при работна брзина од 7 km/час што може да се оцени како добар резултат земајќи предвид дека неговиот хедер е со зафат од 6m. Во вкупните губитоци најголем удел имаат неожнеаните мешунки, коишто се јавуваат како губиток при жетвата на хедер, таквата загуба при жетвата на соја може да се јави како резултат на лошо подготвената почва што значи дека дека теренот не е идеално рамен или, пак, комбајнот не ја следи добро конфигурацијата на теренот.

Губитоци се јавуваат и на транспортната лента коишто во овој случај се забележливи дека и на графиконот се движат под 1%,а доколку работната брзина се зголеми максимално достигнуваат до 1%. Губитоците на вршалката се движат околу 1% при поголема работна брзина, а доколку брзината изнесува околу 7km/час тие губитоци имаат вредност помалку од 1% при принос на зрно од сојата на хектар површина од околу 3 тона што не допринесува за оптоварување на комбајнот. Од табелата се гледа дека кршот на зрната се движи во просек од 4 до 7% што е одобено низок процент, а варира во зависност од сортата којашто се жнее. Содржината на нечистотии во бункерот и се движи од 0,5 до 1,5 % ,тоа се т.н. примеси коишто се јавуваат како резултат на зголемениот процент на влажност и на недобро регулирани сита и сламотрес.

При работна брзина од околу 6km/час и зафат на хедерот од 6m, наведениот комбајн за 1 работен час може да пожнее околу 2 и пол хектари површина или околу 7,5 тони зрно.

XVI.2.5 Експлоатациони карактеристики на житниот комбајн при жетва на пченка

При жетвата на пченка на сите видови житни комбајни треба да се постави специјален хедер којшто може да биде од двореден до шесторедерн што зависи од капацитетот на самиот комбајн. Кај современите високопродуктивни комбајни, обично се поставуваат шесторедни хедери што му дава на комбајнот работен зафат од околу 3 метра оптимален проток на маса којашто комбајнот може добро и правилно да ја преработи и да постигне висока продуктивност и квалитет во работата. Набавката на специјалните хедери кај житните комбајни се врши со набавка на самиот комбајн или дополнително што не претставува никаков проблем бидејќи денешната машинска индустрија овој вид на адаптирани хедери ги произведува во различни варијанти и тие се доста усовршени. Лесно се монтираат и демонтираат и лесно се прилагодуваат за работа на терен.

За успешно изведување на овој работен процес неопходно е и подготовка на самиот комбајн за вршидба на пченка при што, се вршат дополнително одредени подесувања на одредени работни делови при што како најважни се:

- ***бројот на вртењата се движи од 450 до 650 вртења во минута***
- ***отворот на контрабарабаноt од 16 до 20 mm***
- ***отвореност на ситата, горно 15mm, долно 12mm***
- ***доколку има додатно сито се регулира на 15 mm отвореност***
- ***бројот на вртења на вентилаторот е околу 1100 во минута***
- ***пропустливата моќ на транспортерот е од 13 до 15 kg/sek***

Овие податоци за техничка подготовка на комбајнот не важи за сите комбајни. Постојат мали отстапувања, а коишто зависат од конструктивната изведба на комбајните, а техничките податоци се опишани во упатството за ракување што го дава фабриката. Во практиката овие податоци добро треба да се анализираат и да се изврши спој помеѓу техничките податоци на комбајнот и начинот на жетвата на пченката. Ако се постапи така, на терен ќе се добијат не

само добри експлоатациони карактеристики на комбајнот туку и квалитетно собирање на реколтата.

Во практиката денес постојат 3 начини за собирање на реколтата, односно со три линии на машини при што се извршува:

1.Истовремено собирање на зрното и на масата

2.Само собирање на зрното

3.Собирање на зрното и на масата и неговo ситнење

Трите начини на собирање треба детално да се анализираат, бидејќи во нив се вклучени линија на машини коишто имаат различна продуктивност, различен трошок на машински и човечки работни часа. Различен процент на газење на површината, различен процент на потрошок на енергијата и различен процент на квалитетот на собраниот принос.

Табела 86.- ***Добиените податоци од експлоатационите испитувања на трите линии машини е прикажан во наредната табела***

Податоци		Линии на машините		
		Житен комбајн со шестореден адаптер со уред за косење	**Житен комбајн со шестореден адаптер + ситнилица + насочувач**	**Житен комбајн со шестореден комбајн + ситнилица + ѕвездеста гребуља**
Техничка производна продуктивност		**I**	**II**	**III**
	ha/h	**1,5**	**4,5**	**6,3**
	%	**34**	**100**	**140**
Техничка продуктивност	t/h	**11,1**	**16,7**	**16,7**
	%	**67**	**100**	**100**
	t/h	**7,4**	**11,7**	**9,2**
	%	**64**	**100**	**79**
Технолошка продуктивност	ha/h	**1**	**3**	**4,1**
	%	**34**	**100**	**137**
Технолошка продуктивност во зрно	t/h	**7,6**	**11,2**	**11,2**
	%	**6,8**	**100**	**100**
	t/h	**4,9**	**8,0**	**5,4**
	%	**62**	**100**	**68**
Вкупна потрошувачка на машински работни часа	h/ha	**1**	**1,3**	**2,24**
Губитоци	t/ha	**2,3**	**2,2**	**2,0**
	%	**32**	**30,5**	**29**
Примеси на земја	%	**0,65**	**6-9**	**8-11**
Изгазена површина	m^2	**2625**	**7489**	**12189**
	%	**26**	**75**	**122**
Потрошувачка на гориво	l/h	**26,5**	**41,2**	**55,9**
Специфична потрошувачка на енергија	KW/h/t	**7,7**	**11,4**	**11,7**
Број на ангажирани машини		**1**	**3**	**5**
Број на ангажирани извршители		**1**	**2**	**3**

Анализирајќи ги податоците од табелата може да се забележи дека најголема продуктивност имаат линијата на машини III коишто се одликуваат со продуктивност од 3,6 ha/h што претставува за околу 40% повеќе од линијата на машини II чијашто продуктивност изнесува 4,5 ha/h, а најмала продуктивност е забележана кај линијата машини број I којшто изнесува 1,5 ha/h или 34% помалку во однос на линијата на машини под II. Ако се анализира потрошувачката на машински часа кај линијата машини I изнесува 1,0 h/ha што е за околу 23% помалку отколку кај линијата машини број II односно 1,3 h/ha што е за околу 73% помалку во однос на линијата машини број III којшто изнесува 2,24 h/ha.

Ако се анализираат губитоците кои се јавуваат при собирање на зрното и положување на зелената маса, не постои некоја значајна разлика помеѓу линиите машини. Кај линијата машини број I загубата изнесува 2,3 тона на хектар или 32% од биолошкиот принос кај линијата машини број II 2,2 тона на хектар или 30,5%, а кај линијата на машини број III 2,0 тони на хектар или 29% од биолошкиот принос. Кај различните линии машини, површината кога се гази е различна при што кај линијата машини број I на еден хектар површина се гази околу 2625 m^2 или околу 26%. Кај линијата машини број III на еден хектар површина се гази околу 12000 m^2 што претставува 122% а кај линијата машини број два на еден хектар се гази 7500 m^2 што претставува околу 75% од површината на посевот.

Ако се анализира потрошувачката на гориво во работен час, таа е најмала кај линијата машини број I и изнесува 26,5 литри на час, а кај линијата машини број II 41,2 литри на час, додека, пак, е најголема кај линијата машини број III и тоа 55,9 литри на час. Анализирајќи го специфичниот баланс кај линијата машини број I изнесува 7,7 KWh/t кај линијата машини број II 11,2 KWh/t, а кај линијата машини број три 11,7 kWh/t. Различната потрошувачка на гориво доаѓа како резултат на различен број машини ангажирани коишто се одликуваат со различна продуктивност, но и на различната потрошувачка на машински работни часа во различните линии ангажирани на хектар површина.

Ако се анализираат трите линии машини изнесени во табелата со сите останати податоци, може да се заклучи дека е најповолна линијата еден во којашто се користи една машина и еден работник. Линијата машини број II бара ангажирање на три машини и два работника, а линијата број III бара ангажирање на 5 машини и три работника.

Ваквата анализа којашто е направена претставува еден многу стручен и добар пристап за овој работен процес бидејќи со него се анализира продуктивноста на машините енергетскиот биланс, но и економичноста на самиот работен процес.

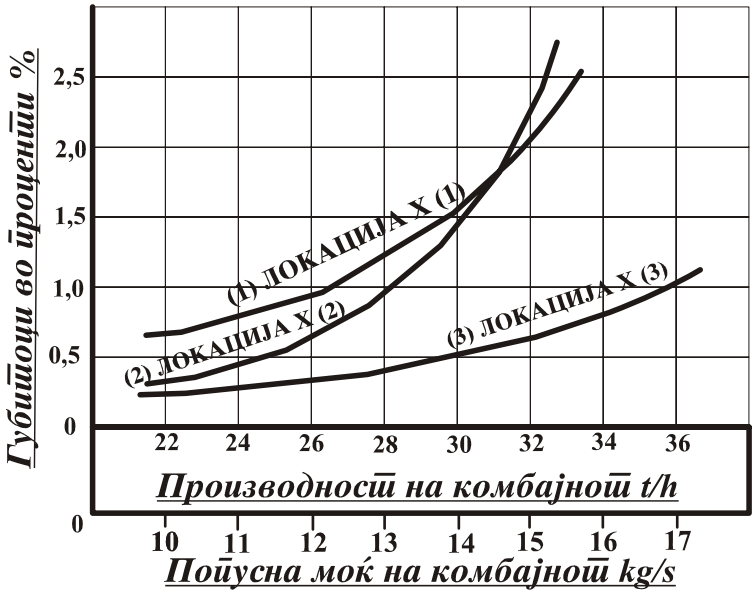
Во услови на Р. Македонија најчест пример кај нас е ангажирање на житниот комбајн со посебен хедер за собирање на реколтата од пченка што во однос на табелата одговара на линијата машини.

Во текот на извршувањето на собирањето на реколтата многу е важно да се одреди **висината** на работата, односно регулација на висината на хедерот којашто главно се врши во зависност од сортата на пченка, бидејќи кај различни видови пченка нивната биолошка висина е различна, а со тоа и на различна висина се наоѓаат кочаните. Регулацијата на висината треба секогаш да се врши така што сите кочани да бидат опфатени што посебно треба да се посвети внимание на оние стебла коишто се неправилно развиени и имаат ниски кочани што и не претставува некој проблем при жетвата, бидејќи комбајнерот може брзо да реагира на хедерот, односно да го покрене или спушти во зависност од потребите.

Зафатот на хедерот е одреден со неговата техничка карактеристика и секогаш постои иста вредност помеѓу техничкиот зафат и производниот зафат на хедерот. При собирање на реколтата, бидејќи зафатот е неменлив фактор и од него зависи протокот на маса во единица време. Затоа, на комбајнерот треба да му се посочи кој е протокот на маса за да го усогласи со капацитетот на комбајнот, а тоа наједноставно ќе го изврши со промена на работната брзина. Тоа е најдобар начин да се добие во квалитет при собирање на реколата од пченка, бидејќи со еден ист комбајн и еден исти хедер, ако се врши жнеење на 5 различни сорти, секако дека работната брзина кај сите сорти ќе биде различна.

Работната брзина е најосновниот фактор. Од неа зависи како продуктивноста така и квалитетот на вршените зрна. Секогаш се тежнее да се има поголема работна брзина. Работната брзина зависи од конфигурацијата на теренот, условите за работа, квалитетот на подготвената површина (подлога), бројот на растенија на хектар површина, бројот на кочани на m^2 површина, приносот, бујноста на сортата, техничката подготвеност на комбајнот, спретноста на комбајнерот и други фактори. Постои директна корелација помеѓу работната брзина и губитоците при жетвата, бидејќи се напомена дека од овој фактор зависи пропустливата моќ на маса во комбајнот. Тоа

најдобро се гледа од Графиконот 7 каде што со зголемената работна брзина се зголемува пропустливата моќ на комбајнот, односно се зголемува производноста на комбајнот каде што при поголема брзина и поголема пропустлива моќ, губитоците во проценти растат.



Графикон 7

Ако го анализираме коефициентот на искористеност на работното време при добра организација, тој коефициент треба да изнесува околу 0,80 што наполно задоволува, бидејќи остатокот од 20% од времето се губи за завртување, истовар и друго потрошено време што во просек табеларно би изгледало вака:

Структура на работно време во %

ефективна работа	82,3
завртување	3,2
истовар	6,3
организациони застои	1,8
застои заради дефекти	0,0
застој од личен карактер	2,1
останато време	4,3

При вака добро поставената структура на работно време, во текот на работниот ден ќе се добијат добри експлоатациони карактеристики на комбајнот така што при пропустлива моќ на комбајнот од 14 kg/s би се добиле просечни губитоци на вршалката од 1,5%. Производност од 30 тона на час или околу 2,66 ha/h.

-Квалитет на вршидба-

Ако се анализира квалитетот на **овршените зрна** при оптимална влажност, ќе се добијат цели зрна околу 92%, оштетени зрна околу 3,2 % скршени зрна околу 6% и останати примеси околу 1%. За да се изврши квалитетна вршидба на пченката, многу важен момент претставува регулацијата на комбајнот во однос на потребната сила за лупење на зрното (отстранување од кочанот). Тоа е сортна одлика и кај различни сорти потребна е различна сила за отстранување на зрното од кочанот, а тоа е забележливо и ако се работи рачно ќе се увиди дека кај некои сорти треба повеќе сила, а кај некои помалку.

Таквата регулација кај житните комбајни се врши на барабанот и на контрабарабанот. На барабанот преку неговиот број на вртења и број на летвици, а со доближување на контрабарабанот до барабанот се врши исто така регулација со тоа што растојание меѓу влезот и излезот може да биде исто или различно.

Таквата регулација е многу важна бидејќи од неа зависи и процентот на скршени зрна или малку оштетени коешто, пак, потоа при чување на пченката во силосите игра многу значајна улога. Затоа, се неопходни мерења во фазата на жетвата и анализа на овој фактор за големината на силата под кој аголот ќе се удри зрното од кочанот за да се одвои, а притоа да не се оштети. Но, се поставува и обратно прашање. Која е минималната сила на ударот, а која максималната за да се исполни првиот услов, но треба да се земе предвид и втор услов, а тоа е да не заостанат зрна на кочанот коишто при излезот од комбајнот одат во отпад.

Процентот на влага во зрното, игра многу значајна улога. Кочаните со поголема содржина на влага тешко се лупат и обратно, односно секогаш почетокот на отстранување на зрната е потешко односно на првиот ред во однос на наредниот бидејќи постои меѓусебна компактност на зрната во редови на самиот кочан. Во самиот комбајн почетната фаза почнува на тој начин што ударната шина од барабанот врши нормален и тангенцијален притисок на кочанот по целата негова должина, а таквиот притисок на еден или на два реда се пренесува на следните редови и се врши избивање на зрната при што натамошниот процес е многу олеснат. Оштетувањата на зрната настануваат токму во таа фаза каде што летвите од барабанот со својот притисок (сила) удира на првиот или на вториот ред и тука е можно до кршење на зрната или нивно оштетување. Од самата табела е даден еден преглед на потребната сила изразена во Њутни за лупење на зрната од кочанот на различи хибриди на пченка, но и при различен процент на влага.

Табела 87.- ***Сила потребна за луѓење на кочаноѓ изразено во Њутни на зрно***

Хибрид	Прв рок на берба					Втор рок на берба				
	Влага на зрната %	Потребна сила (N)				Влага на зрната %	Потребна сила (N)			
		Min	Max	Про-сек	Ин-декс		Min	Max	Про-сек	Ин-декс
ZPSC-48/A	27,0	25,2	46,4	36,6	100,0	24,2	19,6	45,6	28,5	100,0
ZPNC-58/C	28,6	32,0	44,4	39,4	107,7	25,2	24,8	46,2	34,4	120,7
NSSC-70	30,0	34,6	57,3	44,6	121,9	25,1	31,6	57,5	43,5	152,6
Просек	**28,5**	**30,6**	**49,4**	**40,2**	**109,9**	**24,8**	**25,3**	**49,7**	**35,5**	**124,6**

Затоа во практиката за да се изврши успешна жетва, неопходно е да се вршат постојани мерења посебно ако постојат повеќе сорти. Но, анализирајќи ги податоците од табелата, забележливо е дека без разлика за која сорта се работи, значајна улога има и влажноста, а која што е променлив фактор во текот на работниот ден. Секако дека со почетокот на работниот ден таа има најголем процент при што регулацијата на барабанот треба да се направи или да има поголем број на вртења со што ќе се зголеми неговата ударна сила на летвицата спрема кочанот или, пак, да се работи со помала работна брзина. Со поминување на работниот ден ќе се смали релативната влажност, а со тоа ќе се намали бројот на вртењата на барабанот. Тоа за комбајнерот е лесна работа, бидејќи тој таквата регулација ја врши од кабината. Постои можност прибирањето на реколтата да се изврши во оптимални временски услови. Тогаш е полесно, бидејќи влијанието на надворешните фактори ќе биде минимално при работата со комбајнот. Мерењата коишто се вршат за гоелемината на силата и изборот на најоптималната сила за удар на зрното, можат да се вршат и математички, а коешто може да се претстави преку два примера.

Пример: ***Да се одреди вкупната ударна сила F на летвиците на барабаноѓ на вршилицата и ударната сила на една летвица ако барабаноѓ има 6 летвици. Барабаноѓ добива снага од моторот P=18kW?. Пречникоѓ на барабаноѓ изнесува D=0.56m, а бројоѓ на вртежи изнесува n=600min^{-1}.***

P=18kW; D=0.56m; n=600min^{-1}; F=?

$$P = M \cdot \omega; M = F \cdot d$$

$$\omega = \pi \cdot n / 30 = 3.14 \cdot 600 / 30 = 62.8 s^{-1}$$

$$M = P / \omega = 18000 / 62{,}8 = 28{,}66 Nm$$

$$F = M / R = 28{,}66 / 0.28 = 102.36 N$$

$$F_1 = F / 6 = 102.36 / 6 = 17.06 N$$

Пример: ***Да се пресмета ударот на периферната точка на летвиците од барабанот $в_п$ ако броевите на завртување на барабанот за пченица се n_1=900min^{-1}, за пченка n_2=450min^{-1}, а за сончоглед n_3=600min^{-1}. Брзината да се пресмета за три различни пречника на барабанот: D_1=600mm, D_2=550mm и D_3=720mm.***

$$v_p = R \cdot \omega (m/s)$$

$$v_{p1} = R_1 \cdot \omega_1; R_1 = 0{,}3m; \omega_1 = \pi n_1 / 30 = 3{,}14 \cdot 900 / 30 = 94{,}25 s^{-1}$$

а) $$v_{p1} = 0{,}3m \cdot 94.25 s^{-1} = 28{,}28 m/s$$

$$v_{p2} = R_2 \cdot \omega_2; R_2 = 0{,}275m; \omega_2 = \pi n_2 / 30 = 3.14 \cdot 450 / 30 = 47{,}12 s^{-1}$$

б) $$v_{p2} = 0{,}275m \cdot 47{,}12 s^{-1} = 12{,}96 m/s$$

$$v_{p3} = R_3 \cdot \omega_3; R_3 = 0{,}360m; \omega_3 = \pi n3 / 30 = 3{,}14 \cdot 600 / 30 = 62{,}8 s^{-1}$$

в) $$v_{p3} = 0{,}360m \cdot 62{,}82 s^{-1} = 22{,}62 m/s$$

Отпорност на зрното од пченка од механички повреди

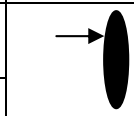
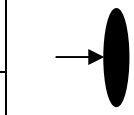
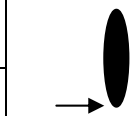
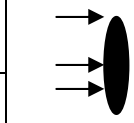
Отпорноста на зрната на механички повреди е значајна особина на секој хибрид на пченка. Од оваа особина зависи процентот на скршени или оштетени зрна. Оштетувањето на зрното во поширока смисла се смета ако е скршено, здробено, исечкано, згмечено или ако е малку оштетен перикарпот или со јасно изразени пукнатини коишто можат визуелно да се видат. Меѓутоа покрај видливите постојат и невидливи оштетувања коишто настануваат во внатрешниот дел од зрното коишто можат да се констатираат само со лабораториски анализи со поголем број на повторувања.

Најголемиот број на оштетувања на зрното настануваат во барабанот и контрабарабанот при обработката на кочанот, а помалку на транспортерот и ситата. Отпорноста на зрната е посебно значајна за поединечните видови хибриди од пченка коишто се берат со комбајните, а при кои целиот кочан лупен треба да излезе во целина.

Отпорноста на зрната од пченка , при добро регулиран комбајн пред сé зависи од силата којашто со своето делување предизвикува

трајни деформации на зрното што се зема како еден од важните фактори кои влијаат на квалитетот на работа на комбајнот. При испитување на отпорот до којшто може да дојде до целосно или делумно оштетување на зрното е многу важен фактот, а што претставува сортна особина како е поставено зрното, односно положба F1,F2,F3. Во табелата се прикажани просечните вредности на силата на пукање во зависност од сортата на хибридна пченка, влажноста на зрното и положбата на зрното.

Табела 88.- ***Просечни вредности на силата на пукање на зрното во зависност од влажноста и положбата на зрното***

Хибрид	Положба на зрното на клипот	Врста на сили во просек (N)					
		Влага на зрното	F-1	F-2	F-3	X-1-3	Индекс
ZPSC-48/A		9,9	249,5	192,8	629,5	357,3	
ZPSC-58/C		21,1	222,8	170,8	580,1	324,6	
NSSC-70		20,9	268,4	197,7	653,1	373,1	
Просек:		20,6	246,9	187,1	620,9	351,7	80,9
ZPSC-48/A		21,0	269,3	182,0	881,4	444,2	
ZPSC-58/C		21,7	253,7	171,2	750,6	391,8	
NSSC-70		21,5	290,6	211,2	900,7	467,5	
Просек:		21,4	271,2	188,1	844,2	434,5	100,0
ZPSC-48/A		19,8	268,5	183,4	661,7	371,2	
ZPSC-58/C		20,5	239,8	178,3	616,3	344,8	
NSSC-70		21,2	281,8	203,8	704,3	396,6	
Просек:		20,5	263,4	188,5	660,8	370,9	85,4
ZPSC-48/A		02,2	262,4	186,1	724,2	390,9	
ZPSC-58/C		21,1	238,7	173,4	649,0	353,7	
NSSC-70		21,2	280,3	204,2	752,7	412,4	
Просек:		20,8	260,5	187,9	708,6	385,7	
Процент:			67,5	48,7	183,7	100,0	

Според изложните податоци во табелата, зрното пченка е најосетливо на кршење кога е изложено на сила од страна, односно на нашиот пример како што и шематски е претставено, тоа е позицијата на силата F-2. Таквата сила се појавува во процесот на лупење. Оваа сила во прсек за сите хибриди од испитуваните сорти прикажани во табелата изнесуба 187,9 N (Њутни) на зрно што за различни хибриди има различни вредности што е сортна одлика при којашто вредностите варираат ± 30 N во зависност и од моменталната влажност.

Нешто помала сила на осетливост на зрната за кршење е при положба F-1 којашто делува директно на врвот на зрното, а којашто

сила често пати се јавував како положба на кочанот во процесот на лупење на кочанот. Потребната сила F-1 за кршење на зрното во просек изнесува 238,7 N до 280,3 N што зависи од видот на сортата. Зрното има најголема отпорност во кршење во положбата број 3, односно кога на него делува силата број 3 тоа е т.н. делување во основата на зрното, односно делување на неговата најширока страна при што за сите испитувани сорти просечно изнесува 708,6 N. При овој начин на делување на силата изразена е најголемата разлика при распоредот на зрната по должината на кочанот при што најголема сила издржале зрната на средината од кочанот којашто сила се движи од 650 до 900 N, а зрната на врвот од кочанот издржуваат околу 27% помалку сила.

Во наредната табелата е прикажана зависноста на кршење на зрната во зависност од потребната сила за лупење.

Табела 89.- ***Кршење на зрното во зависност од потребната сила за лупење***

Хибрид	Рок на берба	Влажност на зрно	Сила на кршење	Сила на кршење на зрното (F-1,2)		Кршење на зрната при комбајнирање	
		%	N/зрно	N/зрно	Индекс	%	Индекс
ZPSC-48/A	**I**	27,0	36,6	147,4	100,0	5,37	100,0
ZPSC-58/C	**I**	28,6	39,4	130,9	88,7	4,38	81,6
NSSC-70	**I**	30,0	44,6	165,0	111,9	8,27	154,0
Просек:		28,5	40,2	147,8	100,2	6,00	119,9
ZPSC-48/A	**II**	24,2	28,5	168,0	100,0	4,48	100,0
ZPSC-58/C	**II**	25,2	32,4	155,6	92,6	3,70	82,6
NSSC-70	**II**	25,1	43,5	193,3	115,1	7,20	160,7
Просек:		**24,8**	**34,8**	**172,3**	**102,6**	**5,13**	**114,4**

Во табелата се дадени резултати од испитувањата на зависноста помеѓу големнината на отпорот на зрното спрема притисокот кој се создава од барабанот и контрабарабанот, а којшто во најчест случај предизвикува кршење на зрното. Прикажаните резултати во табелата укажуваат на јасно изразена зависност помеѓу отпорот на зрната (неговата тврдост) и кршот на зрната коишто настануваат во процесот на лупење.

Од самата табела се гледа дека сортите ZPSC-58 и ZPSC-48 имаат меко зрно и лесно се лупат и имаат помал крш, додека тешко се лупат иако имаат тврдо зрно, но има и зголемен процент на крш во комбајнирањето. Од табела е забележливо дека сортната одлика на крш на зрното како и процентот на влага имаат меѓусебна зависност. Таа зависност техничко- технолошки во комбајнирањето треба да се знае за да се спои во текот на жетвата на пченка со најадекватна регулација на комбајнот.

XVI.2.5 Прибирање на реколта на пченка со влечни комбајни

Влечните комбајни за берба на пченката во кочан заземаат сé позначајно место при прибирање на реколтата бидејќи имаат големи предности, како во однос на експлоатационите карактеристики така и во однос на квалитетот на бербата. Нивната примена е условена и со натамошното чување на зрното пченка како и со начинот на сушење. Се одликуваат со голема стабилност, подвижност, цврста и стабилна конструкција и лесно адаптирање спрема теренските услови на работа. Имаат голема продуктивност, едноставно управување и регулација, мала склоност за задушување, проста конструкција и други основни карактеристики коишто прибирањето на реколтата како работен процес го прават поедноставен, поевтин и побрз.

Од експлоатационите карактеристики на влечните комбајни, важна улога има **работниот зафат** којшто директно влијае на продуктивноста на комбајнот. Овој фактор е условен од конструктивната изведба на комбајнот, односно дали е едноредeн, двореден, па до шестореден, при што земајќи го и меѓуредното растојание како е посеана пченката се одредува и работниот зафат. Зависно од тоа неговиот апарат колку реда зафаќа се определува и влечната моќ на тракторот со којшто треба да се агрегатира. Обично во практиката, секоја редност на апаратот се определува влечна моќ од 10 kW на тракторот, односно за трореден адаптер оптималната влечна моќ на тракторот треба да изнесува 30kW.

Работниот зафат како и кај сите земјоделски машини така и кај овој комбајн има важна улога и директно влијание како на експлоатационите карактеристики така и на квалитетот на бербата. При работата со овие видови на комбајни, условено е пред сé од теренските услови на работа, умешноста на непосредниот ракувач, како и состојбата на посевот во фазата на жетва и од други фактори.

Како најосновен фактор којшто директно влијае на работната брзина претставува состојбата на посевот, односно бројот на растенијата на метар квадратен или на хектар површина одредени биолошки карактеристики на хибридот пченка како и бројот на кочани на едно стебло. Таквите елементи од хибридот и условите за работа во практиката треба да се спојат со техничките податоци на самата машина, поконкретно со пропустливата моќ на апаратот за берба, односно на самата машина колку може да преработи за единица време.

Во денешно време, во светски размери голем е бројот на фабрики што го произведуваат овој вид машини, и сите се одликуваат со добра конструкција, но со различна пропустлива моќ во текот на бербата т.н. капацитет на прилив на маса којшто може комбајнот да го преработи во единица време. Тоа е неизоставен технички податок којшто фабриката на производите задолжително го објавува во својот информативен материјал. Затоа, агрономот на терен овие податоци треба да ги анализира и со регулација на работната брзина треба да изврши точна регулација за пропустливата моќ на комбајнот во текот на берба за да не дојде до загушување, односно да ја регулира работната брзина оптимално со којашто оптимално ќе се изврши бербата на пченката, а последователните апарати ќе извршат квалитетна обработка.

Коефициентот на искористување на работното време како фактор е условен од работниот зафат и работната брзина, од условите за работа, спретноста на непосредниот ракувач, состојбата на посевот, организацијата на работата и други фактори. Постојат реални можности и треба да се настојува овој коефициент да изнесува просечно од 0,75 до 0,80.

Квалитетот на работа е важен фактор, а за да се исполни, на него имаат влијание голем број елементи. Како важен елемент за сите машини во земјоделската техника е машината да биде исправна и добро регулирана и да се адаптира спрема условите на работа на самиот насад. Секако дека како што се напомена зависи од биолошките карактеристики на хибридот коишто треба да се анализираат пред да се изврши деталната регулација на самата машина. Квалитетот на работа зависи од голем број на регулации на машината, бидејќи постојат разни видови на хибриди.

Хибрид	Меѓу-редно расто-јание см	Број на растенија на 1НА	Положба во %			Положба на кочаните во %		Димензии во%		Влаж-ност на зрното %	Принос t/ha	
			ИСПРАВ-ЕНА	ПОЛЕГ-НАТА	ИСКРШЕ НА	ИСПРА-ВЕН	ВИСЕЧ-КИ	ПРЕЧН-ИК	ДОЛЖИ-НА		МОМЕН-ТАЛНА ВЛАГА	СО 14% ВЛАГА
NSSC-606	75	28,500	99,0	0,0	1,0	14,0	86,0	55,0	198	22	7,90	7,27
ZPSC-704	75	38,800	99,0	0,0	1,0	25,0	75,0	54,0	226	23	9,70	9,02
ZPSC-704	70	35,200	99,5	0,0	0,5	9,0	91,0	54,6	236	25	9,08	8,04
BCSC-666	70	31,500	99,4	0,0	0,6	94,0	6,0	56,4	258	23	10,6	9,72
ZPSC-704	70	41,500	96,4	0,0	3,6	38,9	61,1	51,1	248	26	11,3	9,92
ZPSC-704	75	46,000	96,0	0,0	4,0	40,6	59,4	47,8	219	25	11,3	10,07
ZPSC-704	70	46,500	88,2	0,0	11,8	0,0	100,0	44,0	174	19	5,5	5,28
ZPSC-704	75	46,660	100,0	0,0	0,0	91,7	8,3	52,7	236	40	13,1	9,78

Тоа е забележливо и од самите податоци изнесени во табелата за состојбата на посевот на различни сорти хибриди посеани на различно меѓуредно растојание и со различна бујност при што во основа се добиваат раличен број растенија на хектар површина. Забележливо е дека процентот на положба на стеблата и на кочаните има директно влијание врз работата на машината.

Како најважен дел на машината е берачката секција, бидејќи таа ја извршува основната функција, а тоа е берење на кочаните и нивно транспортирање до апаратот за лупење на кочаните. На која висина ќе се врши бербата, адаптирање на берачката секција се врши многу лесно и многу прецизно бидејќи нејзиното подигнување и спуштање е преку хидрауличен цилиндар и непосредниот ракувач има добра прегледност. Превртените кочани доаѓаат на апаратот за лупење којшто има најчесто 6 лиени валци коишто на својата перифарија се ребрасто изведени, а се во комбинација со гумени валјаци чиишто број се движи од 6 до 14, при што постои минимална можност за пролизгување на кочанот бидејќи и лиените и гумените валјаци се поставени во секција и не постои можност за пролизгување, бидејќи постои многу лесен контакт помеѓу обереният кочан и апаратот за лупење, а во таа фаза кочаните редоследно доаѓаат од секција во секција и се врши нивно правилно лупење со минимално оштетување на зрната од кочанот. Во текот на работата може да дојде до нарушување на технолошкиот процес само доколку се зголеми пропустливата моќ на елеваторот, па во апаратот за лупење ќе се зголеми приливот на кочаните при што ќе дојде до нивно преоптоварување и до неправилен допир со валјаците, а коешто ќе го наруши целокупниот систем.

Тоа може да се случи како резултат на неусогласеност на работната брзина и пропустливата моќ со техничките карактеристики на комбајнот. Во тој случај ќе се добијат лоши резултати како за излупеност така и за оштетување на кочаните. Тоа е состојба кога вкупните губитоци ќе поминат повеќе од 3%. Во наредните табели токму ова прашање е многу добро реализирано преку техничко-експлоатационите испитувања на различен тип берачи со ралични работни брзини коишто даваат различен квалитет на работа.

Табела 90.- ***Анализа на работа на два типа берачи на пченка и нивното влијание врз квалитетот на работата***

Тип на комбајн	Работна брзина km/h	Пропустли. моќ kg/s	Правилно излупени кочани %	Неправилно излупени кочани %	Изскршени кочани %
ZMAJ 214S	4,80	1,62	98,50	1,51	3,50
	4,50	1,57	94,60	1,35	3,70
	6,54	1,73	94,65	5,35	1,11
ZMAJ 223	5,14	3,55	94	5,26	3,90
	4,50	2,16	95,37	2,77	2,80
	4,50	2,84	90,15	2,11	3,10

Табела 91.- ***Вкупни губитоци во берба***

Тип на комбајн	Работна брзина km/h	Губиток на адаптер			Губитоци на апаратот за лупење	Вкупно %
		Собрани кочани%	*Несобрани кочани %*	*Зрно на земја %*		
ZMAJ 214S	4,80	1,50	0,00	0,07	0,07	1,64
	4,80	1,40	0,00	0,20	0,10	1,70
ZMAJ 223	4,50	1,10	0,00	0,10	0,10	1,30
	4,50	1,45	0,00	0,35	0,35	2,15

Од сето погоре изложено, текстуално и со табеларен приказ од теренските испитувања, може да се увиди дека за да се добијат добри експлоатациони резултати и квалитет во работата, сепак останува стручноста и ангажираноста на агрономот со сите анализи на основните и на помошните фактори и параметри.

XVI. 6. Експлоатациони карактеристики на линијата машини за вадење на шеќерната репка

Во денешно време, производната технологија на шеќерна репка е усовршена до максимум, бидејќи се работи за многу специфична култура којашто бара зачувување на сите технолошки операции во определени рокови и нивно квалитетно извршување. Тоа значи дека доколку овие операции не се извршат навремено и квалитетно, со современа земјоделска механизација, не може да се очекува планиран

принос од единица површина. Како најважен елемент е површината на којашто се сее шеќерната репка да биде многу рамна што е основен услов покрај квалитетната основна и дополнителна обработка да биде правилно посеана на одредено растојание и одредена длабочина. Како што е веќе познато, нејзината сеидба секогаш се врши праволиниски што претставува многу важен момент за правилно извршување на технолошки процеси. Растојанието во редовите просечно се движи околу 50cm што со можни отстапувања зависно од ширината на гумата на трактерот. Доколку дојде до нарушување во самата сеидба, ќе дојде до неизедначено растојание помеѓу редовите и при натамошните процеси (култивирање, апликација, собирање) ќе дојде до газење на одредени корења и лисната маса така што при експлоатацијата на овие машини автоматски се влегува во загуби.

Сите наведени посочувања коишто се истакнати на кратко се многу важни при собирање на шеќерната репка како култура, а сé со цел добро да се испланира и заокружи технолошкиот процес почнувајќи од подготовката на земјиштето, сеидбата и последователно сите работни процеси.

Во денешно време постојат различни начини за собирање на шеќерна репка со употреба на различни линии така што секој за себе има свои експлоатациони карактеристики и квалитет во работата. Главно се делат во линија на машини:

- со претходно сечење на главата и лисната маса

- со истовремено сечење и собирање

XVI. 6.1. Експлоатациони карактеристики на линија машини за собирање на главата и листовите од шеќерна репка

Технологијата на собирање на главата и листовите од шеќерна репка спаѓа во прва фаза од линијата машини и се применува пред да се пушти комбајнот за вадење на коренитe од шеќерна репка. Во денешно време тоа се извршува на различни начини, а зависи пред сé од расположливата механизација којашто се има на располагање во земјоделското стопанство. Може да се изврши на неколку начини:

- да се употреби силажен комбајн

- да се употреби самоодна или класична косачка

- да се употреби специјално наменета сечкалица и друго.

Сите овие машини имаат свои експлоатациони карактеристики бидејќи се различни типови на машини, а во основа од експлоатационите карактеристики се разликуваат дали при сечењето на главата од шеќерната репка ќе дојде до истовремено сечење, сечкање и утовар или, пак, ќе се изврши сечење и одложување на исеченият материјал на површината, а потоа во втората фаза негово собирање. Кои од овие линии на машини ќе се употребат зависи и од технолошкиот начин на нивна примена односно искористување. Кој било да се одбере од овие начини, многу е важно да се знае вкупниот принос на корен и глава со лисна маса на хектар површина и нивниот сооднос со цел да може да се испланира која од линијата машини ќе се употреби како ќе се регулира и како ќе се организираат последователните процеси што најчесто е важно за транспортот. Во наредната Табела 92 се прикажани 4 сорти во две различни локации на коишто е земен вкупниот принос и односот на корен со главата или зелената маса.

Табела 92.- ***Вкупен принос и однос на корен со главата или зелената маса на 4 сорти на 2 локации***

Сорта	Локација 1			Локација 2		
	Принос		*Однос*	*Принос*		*Однос*
	Корен	*Глава и лист*	*Корен : глава и лист*	*Корен*	*Глава и лист*	*Корен : глава и лист*
X_1	**62,75**	**14,37**	**1:0,23**	**63,00**	**25,50**	**1:0,40**
X_2	**61,25**	**15,87**	**1:0,26**	**60,30**	**27,30**	**1:0,45**
X_3	**60,50**	**20,87**	**1:0,34**	**61,50**	**29,40**	**1:0,48**
X_4	**61,50**	**17,04**	**1:0,28**	**61,60**	**27,40**	**1:0,44**

Од мерењата добиени на терен се гледа дека односот на коренот во сообносот на главата и лисјата се движи речиси во мали граници помеѓу сортите и локациите на земање. При сечењето на лисната маса без разлика кој вид на машини се употребува, веќе кога се користи современа механизација, неопходно е истовремено сечење, сечкање и нивно товарење. На тој начин ќе се смали количеството земја и други нечистотии коишто можат да дојдат до зелената маса. Тоа најдобро се постигнува со влечените тракторски сечкалици коишто имаат различен капацитет: дворедни, троредни до шесторедни. Во таков случај, знаејќи го односот и приносот на главата и лисјата на хектар површина, неопходно е да се реализира транспортирање на таквата маса до објектите за натамошна доработка.

Втората варијанта при којашто има оставање на откосот на површината, а потоа и негово собирање, доаѓа до зголемување на примесите од земја што многу зависи од типот на машината којашто се применува, од сортата и од временските услови при што од анализите извршени во Табела 93 од 5 земени проби од две различни машини за сечење може да се увидат примесите од земјата во однос на приносот на главата и лисјата на хектар површина.

Табела 93.- ***Примеси од земја во однос со приносот на глава и лисја на хектар површина***

Реден број на примероците	Тип на машина	
	X_1	X_2
1.	3,90	0,82
2.	4,30	0,77
3.	4,64	0,75
4.	5,20	0,90
5.	3,80	0,92
Просек:	4,38	0,83

Од податоците изнесени во табелата се гледа дека количеството на примеси од земја при собирање на откосот, дополнително се зголемени 4-7 пати. Анализирајќи ги овие податоци се доаѓа до заклучок за типизација и категоризација на линијата машини при сечење на главите од шеќерната репка при нивната набавка и технолошките постапки при што треба да се одбере најадекватна машина којашто ќе врши сечење, сечкање и товарење на зелената маса. Со долгогодишно следење на ваквиот однос и како проблем којшто се јавува од неадекватниот избор на линијата машини, забележано е во одделни години дека процентот на земја во лисјата може да достигне и над 15%, ако во фазата на сечење на лисјата падне дожд што несомнено дава исклучително лош матријал како за исхрана на добитокот така и при технолошката постапка за негова дехидрација и досушување.

При работата на овие машини, квалитетот на работа се оценува спрема следниве показатели:

- висина на отсекување на главата

- повреди на врвот од кореноот

- растуреност на зелена маса

- неправилно собрани листови и други елементи

Како најважен елемент се смета бројот на неотсечени глави, ниско или високо отсечени глави. Така во случај кога во вкупната маса од репка има 10% пониско отсечени глави, родот на хектар се смалува за 0,8 до 1,5 % и обратно. Ако сечењето е извршено повисоко тогаш родот на вкупната маса на хектар се зголемува од 2 до 5% во однос на родот на хектар површина каде што се тие правилно отсечени.

За да се постигне добар ефект при отсекувањето на главите, како најважни елементи за анализа е состојбата на посевот, конструкцијата на сечкалицата и работната брзина. Доколку има изедначеност на посевот тогаш апаратот за сечење ќе работи изедначено со ист број на вртења и правилно ќе ги отсекува главите без да има губитоци или отстапувања. Во таков случај може да дојде до нарушување, односно до неправилна работа само ако подлогата е нерамна, па машината да се навали сосема малку на лево или на десно, а може да се случи како резултат на лежење на површинска вода од врнежите, па машината при движењето да пропадне различно на левата или на десната страна. Ваквите анализи на терен мора да се прават од страна на стручни лица, бидејќи некогаш тие достигнуваат и до 5% што на пример при принос од 50 тони има вкупни губитоци при шеќерната репка заради неправилно сечење на главите од околу 4,4 тони што е неприфатливо при примената на овие машини.

Секако дека не треба да се испушти фактот на изедначена висина на главите од шеќерна репка што претставува и сортна одлика, но и зависи од навремено и правилно извршување на последователните работни процеси. Работната брзина како фактор во текот на експлоатацијата на овие машини влијае негативно со нејзино зголемување врз квалитетот на сечење без разлика на конструктивните карактеристики на самата машина и самиот апарат за сечење. Секако дека во денешно време постојат современи технички решенија со коишто може многу прецизно да се изврши изнаоѓањето на соодносот на работната брзина со загубите на сечкалицата и нивно усогласување земајќи ги предвид сите параметри кои произлегуваат од условите за работа.

При сечењето на главите на шеќерна репка, се јавува и раскршување на врвот во помали или поголеми граници, а се смета за задоволително ако повеќе од 60% од нив се здрави, односно околу 40%

се оштетени, но и кај оштетените со помали димензии е занемарлив таквиот губиток, а доколку има напукнувања поголеми од 1cm таквите оштетувања можат да допринесат до губитоци на вкупната маса и до 1% од приносот. Ваквите губитоци при сечење на главите се јавуваат најчесто од апаратот за сечење на машината, а се должи како резултат на недобро наострени ножеви, неправилно регулирани и недобро анализирани услови за работа.

Продуктивноста кај овие машини зависи најмногу од работниот зафат, дали се тие од дворедни до шесторедни, а коишто мерења се вршат директно на терен.

Потрошувачката на гориво кај овие машини е различна. Како што се наведе на почетокот, постојат различни видови на машини и сечењето на главата на шеќерната репка може да се одвива еднофазно, двофазно или трифазно, па оттука зависи потрошувачката на материјалот, машински и човечки работни часа на хектар површина.

Доколку се примени комбајн, дали да е тој влечен или самооден, ќе ги извршува сите овие работни процеси со еден помин. Во таквиот случај доаѓа до поевтинување на целокупната постапка, бидејќи таквите комбајни истовремено вршат сечење на главата, вадење на репката и нејзин утовар во транспортната приколка или, пак, шеќерната репка ја оставаат на земја. Кој од овие машини ќе дадат подобри експлоатациони резултати, дали самоодните или влечните комбајни? Одговорот на ова прашање многу зависи од состојбата на теренот и условите на работа и од сите проследни регулации коишто треба да се направат на оваа машина. Меѓутоа, тука има влијание и набавната цена бидејќи самоодните комбајни имаат многу висока набавна цена, но исто така и влечните спрема конструкцијата, начинот на работа сé уште се одликуваат со голема набавна цена. Посебно е значајно тука да се истакне фактот што самоодните комбајни се масивни, имаат голема сопствена маса кога се празни, а во работниот процес нивната маса дополнително се зголемува. Проблеми се јавуваат при површинската вода на парцелата која настанува при дождливи денови што допринесува за наклонување на комбајнот како резултат на нееднаквиот притисок на левите и на десните тркала. Во овој случај се нарушуваат експлоатационите карактеристики, бидејќи комбајнерот е приморан да ја смали работната брзина, но во значителна мера се смалува квалитетот на сечење на главите, а се зголемува процентот на неправилно отсечени глави. Таквите анализи се направени во наредната табела на 4 различни комбајни.

Табела 94.- ***Процент на квалитетот на сечење на главите***

Ознака	Комбајн							
	А		Б		В		Г	
	тежина %	број %	тежина %	број %	тежина %	број %	тежина %	број %
сечење на глави								
Добро отсечени	33,8	36,2	49,2	39,6	47,2	27,0	72,5	68,4
неотсечни	24,3	20,6	18,3	20,2	29,3	30,0	5,4	4,3
ниско отсечени	20,6	26,2	26,2	34,0	21,5	38,0	8,1	6,1
високо отсечени	21,3	17,0	6,3	6,2	2,0	5,0	14,0	21,2
оштетен корен								
цела репка	55,4	51,0	71,2	69,1	67,3	72,1	85,3	81,2
оштетен труп	23,4	27,6	6,4	9,5	8,3	8,2	9,6	8,1
оштетен врв	21,2	21,4	22,4	21,4	24,4	19,7	5,1	10,7
неправилно исчистени	3,5	-	5,1	-	4,8	-	1,5	-
Губитоци на корен	3,8	-	5,2	-	4,3	-	2,5	-

Од табелата може да се забележи каква е структурата на квалитетот на работата во однос на губитоците коишто се делат на два основи дела и тоа, надземни и подземни. Подземните губитоци се јавуваат како резултат на неправилно вадење на целиот корен, негово напукнување, делумно оштетување или неправилно очистување при што комбајнот се утоварува со одредени примеси од земја.

Голем број фактори влијаат на подземните губитоци, а како најосновен е видот и конструктивните карактеристики на апаратот, неговата регулација, работната брзина, почвениот тип, почвената влага и друго. Најмногу зависи од отпорот на продирање во земјата којшто за различни почвени типови е различен, но и поради тоа дали влегува во нагазено или ненагазено земјиште. Таквите мерења на различна длабочина се дадени на две локации во наредната табела.

Табела 95.- ***Подземни губитоци во зависност од конструктивните карактеристики на апаратот***

Место на мерење	Локација 1			Локација 2		
длабочина cm	ненагазена површина	нагазена површина		ненагазена површина	нагазена површина	
		A	B		A	B
	N	N	N	N	N	N
5	90	160	110	105	165	125
10	135	220	160	165	240	200
15	150	210	175	215	300	240
20	150	190	160	220	230	220

Од табелата се гледа дека на нагазеното место се создава поголем отпор за околу 60 % на апаратот за вадење во однос на ненагазената површина. Ваквите мерења, стручните лица на терен треба да ги вршат поединечно на секоја парцела со примена на пенетрометар, а таквите показатели можат да послужат за негово регулирање со цел да се смалат губитоците. На процентот на зголемени губитоци влијание има и специфичниот отпор на почвата којшто за различни почвени типови е различно изразен во N/cm^2 . Најголемиот процент на губитоци се јавува како резултат на изабеност на апаратот за вадење којшто не само што ќе ги зголеми губитоците туку ја намалува и работната брзина. Тоа е очекувана пропорција и кога апаратот е изабен се смалува работната брзина, а со нејзино смалување можат да се смалат губитоците.

Тоа е лоша појава во експлоатацијата на овие комбајни бидејќи ја смалува продуктивноста за единица време во хектари или, пак, во килограми. Најмногу се одразува негативно бидејќи го продолжува времето за вадење на репката, но исто така и на калкулативните трошоци земајќи предвид дека се работи за скапи машини со висока набавна цена.

Во зависност од линијата машини коишто се применуваат во технолошкиот процес при собирање на шеќерната репка, односно дали се врши еднофазно, двофазно или трофазно, губитоци се јавуваат и при одлежување на шеќерната репка на парцелите. Со одлежување на репката на нивата, се јавуваат одредени губитоци зависно од тоа колку време одлежува и колку се просечно дневните температури на воздухот и релативната влага .

Тоа е нормална појава при вадењето и манипулацијата на шеќерната репка, бидејќи вадењето на коренот и после вадењето при

одлежување на парцелата ги задржува основните животни функции од физиолошка природа коишто се нарекуваат дишење. Таквата појава е многу изразена првиот ден и настанува како резултат на измена на физиолошките промени на површинските делови од коренот. На таквиот интензитет влијание има неговата специфична површина (големина) и физиолошка зрелост. Губитокот на шеќерот односно интензитетот на дишење како што е наведено, зависи од дневните температури, но и од времето на одлежување на парцелата додека не се собере со линијата машини за собирање и утовар. Тој процент може да достигне и до 15% во септември, а најискршените корени и до 22% што во однос на октомври е помал за околу 5%. Ваквите мерења се направени при одлежувања на корените на парцелата во траење од 6 дена.

Но, деталните мерења од испитувањата се дадени во наредната табела во којашто е детално дадено за оштетени и неоштетени корени во губитоците и % на маса и губитоците на поларизиран шеќер во килограми за 3 и 6 дена на одлежување на изваденитe корени.

Година	Денови на одлежување	Состојба на коренот	Дишење во %			Губиток на тежина %	Дневни губитоци на шеќер (kg)
			Свежа репка	После одлежување	Разлика		
1997	3	неоштетен	15,85	17,83	1,98	14,84	2,095
		оштетен	15,91	18,54	2,63	19,90	3,427
	6	неоштетен	15,73	20,63	4,90	31,71	2,732
		оштетен	15,73	20,63	4,90	31,71	2,732
1998	3	неоштетен	18,01	18,37	0,36	7,04	3,107
		оштетен	16,87	17,31	0,44	11,89	5,613
	6	неоштетен	18,01	19,95	1,94	13,73	1,375
		оштетен	17,13	18,87	1,74	16,13	2,166
1999	3	неоштетен	16,64	17,56	0,92	8,44	1,759
		оштетен	16,47	17,03	0,56	11,27	4,607
	6	неоштетен	16,19	18,24	2,05	15,61	1,320
Просек	3	оштетен	16,10	18,29	2,19	20,22	2,518
		неоштетен	16,83	17,92	1,09	10,11	2,320
		оштетен	16,42	17,63	1,21	14,35	4,549
	6	неоштетен	16,62	19,30	2,67	17,61	1,225
		оштетен	16,32	19,26	2,94	22,69	2,472

Структурата на работното време и кај влечените и кај самоодните комбајни е многу важен фактор којшто има директно влијание на експлоатационите карактеристики. Таквата структура на работниот ден се добива со хронографија поединечно за секоја машина бидејќи секоја си има своја карактеристика, а којашто директно се одразува на одредени параметри во текот на работниот ден. Бидејќи комбајните се директно поврзани со транспортот, за да се добијат добри карактеристики, неопходно е да се постави добра организација на работа за да не дојде ред за чекање на комбајнот на транспортното средство без разлика дали се врши директно товарење, празнење на бункерот или, пак, ситуација кога се собираат корените од репката дополнително. Во наредната табела се анализирани главните параметри коишто имаат влијание на структурата на работното време на 5 комбајни.

Табела 96.- ***Главни параметри коишто имаат влијание на структурата на работното време на 5 комбајни***

Принос t/ha	**59**		**65**		**62**
Должина на парцела m	**600**		**280**		**210**
Комбајн	**A**	**B**	**V**	**G**	**D**
Зафат (m)	**3,0**	**1,0**	**2,7**	**2,7**	**0,45**
Просечно траење на завртување (s)	**50**	**30**	**50**	**40**	**30**
Работна брзина	**6,3**	**6,9**	**5,6**	**5,9**	**4,5**
Структура на работно време (%)	**75,6**	**67,9**	**61,8**	**60,0**	**78,8**
Завртување на крајот од парцелата	**9,5**	**7,2**	**18,3**	**12,5**	**18,0**
Празнење на товарот	**5,4**	**13,5**	**2,7**	**15,0**	**-**
Чекање на приколката	**1,6**	**7,5**	**16,2**	**12,5**	**-**
Застои	**7,9**	**3,7**	**1,0**	**-**	**3,2**
Вкупно (%)	**100,00**	**100,00**	**100,00**	**100,00**	**100,00**

При таква поставена организација, добиена е и структурата на работното време во експлоатацијата, а којашто структура на наведените комбајни при добиената производност, потрошувачката на

гориво е различна. Во наредната табела е дадена потрошувачката на гориво за петте комбајни на хектар и на тон.

Табела 97.- ***Потрошувачка на гориво на 5 комбајни на хектар и тон***

Принос t/ha	**59**		**65**		**62**
Оддалеченост на парцела	**600**		**280**		**210**
Комбајн	**A**	**B**	**V**	**G**	**D**
Корен на репка (t/ha)					
Чисто работно време	**111,6**	**40,7**	**98,2**	**103,3**	**12,4**
Нето работно време	**109,7**	**33,0**	**81,9**	**90,2**	**10,5**
Бруто работно време	**84,4**	**27,1**	**60,5**	**61,1**	**9,9**
Потрошувачка на гориво					
На хектар (l/ha)	**22,4**	**31,9**	**19,5**	**31,2**	**43,7**
На тон репка (l/t)	**0,38**	**0,54**	**0,30**	**0,48**	**0,71**
Во бруто време (l/h)	**39,9**	**14,6**	**29,1**	**28,5**	**7,0**

Табела 98.- ***Потрошувачка на резервни делови за различни видови комбајни***

	Резерв. делови	Поправки во работил-ница	Услуга од други	Застои од дефект.	Произво дност во сезона	Прин. на репка	Потрошува-чка на гориво
	000 ден	000 ден	000 ден	h	ha	t	l/ha
Majevica AT64							
1997	533,3	6,0	5,0	42	296	44,0	29,0
1998	109,6	63,0	6,5	86	241	46,0	29,5
1999	236,3	97,0	11,2	85	279	45,0	30,5
2000	244,3	103,0	14,5	70	251	48,0	31,0
2001	334,3	176,0	27,0	88	285	49,0	32,0
2002	480,0	168,3	33,3	89	250	44,0	32,5
Betaking 3000							
1998	240	37,5	28,0	142	220	42,0	42,0
1999	255	66,2	30,0	133	257	44,0	42,0
2000	1000	11,6	50,0	116	330	42,0	43,0
2001	1611	110,0	75,0	110	174	41,0	44,0
2002	1733	170,0	72,0	142	145	40,0	37,0
Matrot							
1998	160	10,0	-	-	220	41,3	61,3
1999	270	20,0	-	80	252	50,0	62,0
2000	430	20,0	-	92	257	42,7	62,0
2001	1020	50,0	-	100	238	52,0	62,0
2002	1500	70,0	-	132	240	41,0	62,0
KS 6							
1998	12,0	20,0	15,0	137	105	43,0	27,7
1999	170,0	48,0	33,2	163	109	44,0	28,0
2000	270,0	31,0	47,3	130	135	42,0	30,9
2001	110,0	50,0	20,0	64	165	37,0	31,5
2002	146,0	60,0	10,0	50	125	28,0	32,0

Ако ги анализираме податоците од Табелата 96 , ќе се види дека на четирите различни комбајни, потрошувачката во илјади (000) денари за резервни делови е различна. Дадените вредности за потрошените пари по години е варијабилна, бидејќи е претворена валутно, а во табелата се ставени заради соодносот. Забележливо е од самата табела за потрошената сума на пари за резервни делови кај сите 4 испитувани комбајни што во првата година на експлоатација кај сите има мала сума пари за потрошувачка за резерви делови, а како минуваат годините на експлоатација и вкупниот број на хектари, така се зголемува и сумата на пари којашто треба да се издвои за снабдување на резервни делови.

Потрошувачката на резервни делови зависи од конструктивната изведба на комбајнот, усовршеноста на механизмите и уредите со полуавтоматски и автомтски механизми. Комбајнот Бетакинг кај којшто се забележителни најголем број трошоци, произлегува од самиот факт што тој е комплетен и самостоен во извршувањето на сите работни операции при вадењето на шеќерната репка. Тој претставува современ комбајн снабден со хидростатички пренос и сите регулации му се извршуваат со помош на неколку поставени хидромотори. Таквата сложена конструкција бара ангажираност на стручни лица, а неговите резервни делови вообичаено се скапи.

Забележливо е и во втората графа, ангажираност во механичката работилница, кај вториот испитуван комбајн, при кој дадената сума на пари за сервис и одржување во однос на другите комбајни е значително поголема. Таквата сложена конструкција му дава голем број на часови поминати во дефект коишто предизвикуваат застој во технолошкиот процес.

Анализирајќи ја таквата споредба на терен, тоа е сосема нормално и очекувано, бидејќи од наведените машини овие показатели покажуваат дали тие се самостојни во извршувањето на цалокупниот работен процес како што е вториот комбајн или, пак, се условени со следење на други агрегати во фазата на собирање на реколтата од шеќерна репка. Таков е примерот со комбајнот Мајевица каде што претходно треба да бидат исечени главите на репката заедно со лисјата, па собрани, а потоа да се пушти комбајнот со дополнителна приколка за утовар на репката или, пак, друга варијанта, а тоа е изваденитe корени да се положат на земја. Нешто слично работи и комбајнот КС6 којшто бара дополнителен ангажман на агрегати, т.е. претходно да се исечат главите и лисјата, а потоа да се собере и репата од површината.

Тие комбајни се едноставни по конструкција, меѓутоа при анализата на ваквите трошоци, за резервни делови и ангажираност на луѓе во механичката работилница, треба да се земе предвид за сите машини коишто се ангажирани комплетно за собирање на реколта од шеќерна репка. Вака прикажани во табелата се дадени само трошоците на одржување и потрошувачката на гориво само за комбајните, а не и за останатите линии.

Кај комбајнот КС 6 се забележуваат многу задоволителни резултати, бидејќи од сите 4 наведени има наједноставна конструкција што во однос на комбајнот Матрот дава помала производност во текот на сезоната на изработени хектари. Затоа, производноста е главниот фактор којшто треба да се анализира и да се спореди со сите овие параметри, па така добиени трошоци да се поделат на изработени хектар површина и принос по тон при што ќе се добие реална слика кој од комбајните има најдобри експлоатациони карактеристики.

XVI.3.1 Машини за косење и прибирање на реколта од силажните култури

XVI .3.1.1. Косачки

За прибирање на реколтата од вештачките или од природните ливади или друг вид посев на трева, денес се употребуваат различни видови на косачки коишто имаат одредени технички карактеристики адекватни за реонот и за видот на тревата којашто треба да се коси. Затоа при изборот на косачките треба да се анализираат условите при коишто таа треба да работи и според техничко- експлоатационите карактеристики коишто се дадени од фабриката производител.

При **работа на мали парцели** се применуваат мотокултиваторските косачки коишто во денешно време на пазарот се нудат во различни варијанти со различен погон (МВС). Современите мотокултиваторски косачки се погодни за косење на секаков вид трева. Пред почетокот на работата, треба да се анализира посевот, но и добро да се подготви машината, да се извршат сите неопходни регулации на нејзините механизми со што ќе се добијат добри експлоатациони карактеристики и квалитет во работата. Од регулациите коишто треба да се направат, најважно е добро да се изврши центрирање на апаратот за сечење, навремено острење на ножевите и подесување на апаратот за режење спрема условите на теренот, односно дали ќе има повисок или понизок рез.

Обично ваквите косачки работат со максимален број од 1500 вртења на моторот, а приклучното вратило има број на вртења околу 400 при што за да се добијат добри експлоатациони карактеристики при нормални услови на работа, за секој метар работен зафат на апаратот за режење е потребна моќност на моторот од 4kW.

Адаптирањето на косачката спрема условите за работа и анализата којашто треба се изврши на терен е основниот услов со којшто овој вид косачки можат да дадат добри работни ефекти. Ова е посебно важно бидејќи тие работат и на природни и на вештачки ливади, на различен вид на терен по конфигурација, но често пати се применуваат при косидба во лозови овошни насади. Затоа, секоје косење е посебен случај.

Од факторите коишто влијаат на експлоатационите карактеристики, најголемата улога има техничката исправност на косачката со регулација на сите нејзини составни делови коишто се напоменаа.

Од останатите услови, големо влијание има подлогата, дали е таа рамна или, пак, по нејзината површина се јавуваат микронерамнини при што фиксирниот ножев механизам по хоризонтала може да варира со одредени отстапувања и да не врши добро зафаќање на зелената маса. Во овој случај се истакнува дека под поимот рамен терен не се мисли на стрмен терен, бидејќи мотокултиваторските косачки можат успешно да работат и на стрмен терен до 15^0 со тоа што регулацијата на ножевиот механизам се подесува спрема стрмнината. Тоа е веќе сосема друг случај што на косачката помалку ѝ пречи во однос на нерамниот терен.

Како наредeн фактор е **состојбата** на тревната маса. Дали се работи за природна ливада или, пак, се работи за парцела на којашто е оформена вештачка ливада или посеана **легуминозна** или **фуражна** култура- наменски. Тоа зависи од состојбата на тревната смеса во смисла дали е таа правилно развиена , дали сите стебла се исправени, колку проценти од нив се навалени, колку проценти е полегната, колку проценти од нив се ниска или висока трева и нивната густина на метар квадратен.

Сето тоа се елементи коишто треба да се имаат предвид, а коишто непосредниот ракувач треба да ги има предвид, бидејќи секој за себе има одредено влијание на правилната примена и квалитет во работата.

Какви експлоатациони карактеристики имаат мотокултиваторските косачки?

Многу е тешко, експлоатационите карактеристики и висината на режењето како и квалитетот на косење, да се определи генерално, бидејќи се напомена дека секоја машина со своите технички податоци и секоја парцела со своите карактеристики на тревната смеса е посебен случај.

Експлоатационите карактеристики се добиваат со директни мерења на теренот, а коишто важат само за одредена парцела. Од нив како најважно прашање ќе се истакне работаната брзина која како фактор од експлоатационите карактеристики е многу варијабилна. Кај мотокултиваторските косачки, таа се движи од 2 до 3 km/h зависно од видот на ножевиот механизам, подесеноста на косачката, условите за косење и други фактори. На работната брзина влијание има и брзината на движење на ножевиот механизам. При поголемо негово движење брзо се врши отсечување на зелената маса, поретко доаѓа до задушување при што се постигнува поголема работна брзина. Тоа најмногу зависи од моменталната туража на мотокултиваторот, но и од излезниот број на вртења на карданската осовина која кај различни модели се движи од 400 до 520 вртења во минута. Како најголемо влијание има состојбата на тревата при што при густа и полегната трева работната брзина опаѓа. Во таквите случаи и да се работи со поголема работна брзина, нема да се јави ефект, бидејќи може да дојде до намотување на тревата на апаратот за косење да се јави т.н. појава на негово гушење. Затоа при косењето, гушењето на тревната смеса е појава којашто најчесто се јавува како резултат на нерамен терен, неадекватна работна брзина и ненаострени ножеви. Таквата појава ја смалува работната брзина и негативно влијае на производноста, се јавуваат чести застои заради чистење на апаратот, а тоа директно влијае и на опаѓање на коефициентот на корисно дејство.

Ако се анализираат детално експлоатационите карактеристики кај сите видови косачки, ќе се забележи дека тие не се исти и по број на откос. При што овие проблеми се изразени на првиот откос којшто се извршува во текот на мај, а во наредните откоси посевот веќе има друга состојба, поповолна при што не само што се добива поголема работна брзина туку има поквалитетно косење со минимални губитоци.

Работниот зафат во однос на техничкиот работен зафат на апаратот за косење, обично се движи околу 0,9, а додека тревата е многу полегната и густа треба да се движи и 0,8, а доколку има често

задушување треба да падне и под 0,8 што е чест случај на првото косење. За да се добијат добри експлоатациони карактеристики, посебно кај ваквите косачки, треба да се ангажира и еден помошник којшто врши брзо отстранување низ косената трева од апаратот за режење и така го спречува честото загушување и честиот застој. Во тој случај се вади и страничната папуча со лимената плоча доколку се констатира дека таа допринесува за недобро отфрлање на откосот од апаратот за косење.

Од екплоатационите испитувања на мотокултиваторска косачка, ќе дадеме само дел од некои елементи на испитувана косачка со мотокултиватор со моќност на моторот од 4kW, а при висина на косење од 3 cm.

Елементи на испитување:

- ***брзина на движење: 2,5 km/h***
- ***производност за еден работен час (ефективен): 0,25 ha/h***
- ***потрошено време, а отстранување при загушување: 20% од работен час***
- ***технички работен зафат: 1,03 m***
- ***коефициент на искористување на конструктивен зафат 0,85***
- ***потрошувачка на гориво: 2,5 l на хектар***

Ваквите испитувања се вршени на стрмен терен со наклон од 6^0 и при принос на зелена маса од 18,5 тони од хектар.

XVI.3.2 Тракторски косачки

Денешните машински индустрии коишто ја имаат производната програм на тракторските косачки, го имаат максимално усовршено целокупниот технолошки процес што го извршуваат овој вид на машини, а сé со цел да се добијат добри експлоатациони карактеристики без разлика дали е обичен ножев механизам, односно дали косачките се напред поставени или странично. Нивната современа конструкција дава погодност при добра техничка исправност лесно да се адаптира спрема теренот и зелената маса на косидба при што важат речиси истите фактори и услови за работа за подобрување и евентуалните проблеми коишто можат да се јават во текот на работата како и кај мотокултиваторските косачки.

Во тој контекст доаѓа и изборот, косачката да биде со обичен или со дисков механизам при што сите испитувања наведуваат на тоа да и при различната состојба на тревниот насад, дисковите косачки даваат

подобри експлоатациони резултати и квалитет во работата. Како најважен елемент на косачките е изборот на трактор. Да се избере трактор со којшто косачката ќе има оптимален број вртења на ножевиот механизам, а ќе има и оптимален момент на вртење од карданското вратило. Тоа е нормално во денешно време, бидејќи постојат различни видови тракторски косачки и за секоја треба да се изврши оптимален избор на адекватен трактор, бидејќи кај сите нив е работниот отпор е различен .

Определувањето на овие параметри се врши со испитување директно на терен. Иако се тие дадени во техничкото упатство од фабриката производител и како такви се точни, но условите за работа на одредената парцела, состојбата на тревната маса, го диктира и работниот тек. Во Табелата 91, се дадени технички испитувања на тракторска маса на косачка со сите нејзини параметри.

Табела 99.- ***Технички испитувања на тракторите***

Видови на косачки	Висина на косење	Работен зафат	Работна брзина	Вртлив момент на PV	Број на вртења на PV	Потребна моќ	Специфична моќ
	cm	cm	km/h	Nm	o/min	kW	kW/m
1.	7,6	160	6,0	153	434	7,40	4,63
2.	7,0	163	9,5	157	462	7,60	4,66
3.	8,0	175	11,9	160	464	7,73	4,41
4.	8,6	161	14,8	169	434	7,68	4,77

Податоците изнесени во табелата укажуваат оти на терен е неопходно да се прават поединачно истражувања за секоја тревна фуражна или индустриска култура, без разлика што сите се наоѓаат во исто земјоделско стопанство. Техничките податоци се дадени при просечен принос од зелена маса од 21 t/ha при што секоја промена на приносот или видот на културата има дирекно влијание врз работата на ножевиот механизам и промена на техничките карактеристики и експлоатационите резултати. Тоа е сосема нормално, бидејќи секоја тревна смеса дава различен отпор на ножевиот механизам што претставува нејзина биолошка карактеристика.

Ако се анализира табелата ќе се види дека за наведената косачка како најповолна се покажала работната брзина помеѓу 9 и 11 km/h при којашто висината на косење била 7 cm, а ширината на работниот зафат 175 cm. Но, од табелата е забележливо дека со зголемување на

работната брзина на 12 km/h се смалува работниот зафат, а се зголемува висината на косење. Потребната моќност за погон забележува незначителен пораст во зависност од бројот на вртењата на приклучното вратило и вртливиот момент ѝ е зголемен од 7,40 на 7,60 kW, а специфичната моќ од 4,41 на 4,77 kW/m работен зафат.

Определувањето на потребната сила, од страна на трактор, може да се изврши и математички според познатата формула:

$$F = B \cdot k$$

Пример: ***Која сила да се употреби на косачка со работен зафат Б=2,2 m, ако се знае дека единечната сила на отпорот по должински метар к=920 Нm.***

$$F = B \cdot k = 2.2m \cdot 920Nm = 2024N = 2.02kN$$

Со вака дадените технички податоци ќе се добијат добри експлоатациони карактеристики на дадената косачка при нејзина нормална регулација на одредената парцела. Добиените експлоатациони испитувања се покажани во Табела 92.

Табела 100.- ***Резултати од експлоатационите испитувања на дадена косачка при нормална регулација***

Број на повторувања	Висина на косење	Работен зафат	Работна брзина	Искористеност на конструктивен работен зафат	Отстапување од конструктивен работен зафат	Ширина на откос
	cm	cm	km/h	%	%	cm
1.	7,6	160	6,0	89	11	122
2.	7,0	163	9,5	91	9	119
3.	8,0	175	11,9	97	3	133
4.	8,6	161	14,8	89	11	124

Од табелата, ако се реализираат добиените податоци од експлоатационите испитувањата, се забележува дека коефициентот на искористеност на конструктивниот зафат се движи околу 90% и бележи најоптимална искористеност при работна брзина од 11,9 km/h.

Што се однесува до висината на косење, со претходно изнесените податоци, најден е оптимален однос од 7 до 8,6 cm висина. Работниот

зафат од 160 до 175 cm. Ширината на откосот просечно се движел околу 129 cm.

Врз основа на експлоатационите испитувања во коишто е влезена и хронографијата на работниот ден, се забележува дека коефициентот на искористеност на работното време просечно бележи вредност од 0,74 , односно при дадените експлоатациони карактеристики, продуктивноста е дадена во Табелата 101 при којашто се забележува дека при различни промени на работната брзина и работниот зафат има променливост на продуктивноста од работен час, па како што е наведено дека приносот на зелена маса е 21 t/ha многу лесно може да се утврди производноста на агрегатот изразена во хектари на час, односно тони на час.

Табела 101 .-*Експлоатациони карактеристики на одредена косачка*

Број на повторувања	**Работна брзина**	**Работен зафат**	**Коефициент на искористеност на работното време**	**Производност**
	km/h	***m***		***ha/h***
1.	**6,0**	**1,60**	**0,84**	**0,81**
2.	**9,5**	**1,63**	**0,84**	**1,30**
3.	**11,9**	**1,75**	**0,84**	**1,75**
4.	**14,8**	**1,61**	**0,84**	**2,00**

Производноста како фактор се определува директно на терен со снимање на сите експлоатациони параметри, а може да се определи и со веќе познатата формула за производност.

Пример: ***Да се определи производноста на тракторска носена косачка со работен зафат од 2m при работна брзина од 7,2 km/h и коефициент на искористеност на работното време од 0,80.***

$$M = 0.1 \cdot 2 \cdot 7.2 \cdot 0.8 = 1.15 ha/h$$

Така определената производност со мерења на терен треба да се провери најмалку три пати за просечната добиена вредност и да претставува точен резултат. Во тој случај на терен може да се изврши

планирање, за колку време, односно колку работни часа се потребни за косење на одредена површина од парцелата под одредена култура. Бидејќи, како што веќе се напомена, каква било промена може да допринесе за измена на експлоатационите карактеристики на агрегатот. При таквите пресметки може да се послужиме и со една друга формула при којашто по друг начин може да се определи за колку време ќе биде откосена површината, ако се знае точно нејзината површина. Во тој случај се користи следнава формула.

$$t = \frac{S}{B \cdot v \cdot \eta}$$

При големина на парцелата од 8,1 хектар, а користејќи ги податоците од претходниот пример и со нивна замена во дадената формула, ќе се добие резултат од 6 часа и 15 минути. Таквиот резултат при експлоатационите испитувања секогаш не излегува според планираното, бидејќи најмногу се нарушува од дефектите и тоа оние коишто не се планирани. Затоа на таквите вредности спрема состојбата на посевот и агрегатот се даваат од 10 до 20 % поголеми вредности особено кога агрегатот е постар.

Влијание на производноста кај дисковите косачки има и пречникот на дискот и бројот на ножевите од што зависи брзината на сечење на зелената маса којашто директно влијае на работната брзина. Таквиот сооднос е даден подолу преку пример, а кој гласи:

Пример: ***Да се пресмета работната брзина на ножевите од косачката, ако пречникот на дискот изнесува 260mm приклучното вратило има 540 вртења во минута преносниот однос између бројот на вртења меѓу приклучното вратило и роторот од косачката е 3,55.***

$$n_1 = 540\,\mathrm{min}^{-1}; i = 3{,}55; D = 260mm; v = ?$$

број на вртења на роторот n_2:

$$n_2 = n_1 \cdot i = 9 \cdot 3.55s^{-1} = 31.95s^{-1}$$

работна брзина на ножевите:

$$v = O \cdot n_2 = D \cdot \pi \cdot n_2 = 0.26m \cdot 3.14 \cdot 31.95s^{-1} = 26m/s$$

Потрошувачката на гориво како фактор во експлоатационите испитувања зависи од видот на трактерот и неговите технички решенија и се движи во границите од 5 до 7 l/ha зависно од состојбата на

посевот, но и од големината и обликот на парцелата. Затоа, за точно утврдување на овој фактор, непходно е мерење на самата парцела и на самиот агрегат. Посебно е значајно за овој фактор од случаите кога тракторот е од застарен модел и има поминато голем број работни часови при што неговата потрошувачка на саат е зголемена.

Нормирањето како фактор во експлоатацијата вообичаено се определува спрема условите на работа и земајќи ги сите параметри коишто спаѓаат во доменот на експлоатацијата. Определувањето на нормата се врши поединачно и најдобро е да се врши секоја година, но и секогаш поединечно, бидејќи приносот на зелена маса и состојбата на посевот е различен.

Во секој случај се работи за специфичен работен процес во којшто раководителот во практиката треба да има голема флексибилност во однос на поставување на нормата, бидејќи еден cm пониско косење влијае на големото количество загубена зелена маса на хектар површина којашто многу повеќе чини отколку сумата на пари којашто треба да се исплати на непосредниот ракувач.

Во тој контекст е и прашањето на дефектите коишто во најчести случаи спрема експлоатациони испитувања настануваат од брзање, а како резултат на лошо поставена норма. Појавата на дефекти во експлоатацијата на овој работен процес многу пречи, бидејќи го одложува неговото одржување што го нарушува и наредниот откос, но директно влијае на сите планирани и непланирани трошоци, но и на зголемен ангажман на механичката работилница.

XVI.3.3 Самоодна косачка

Самоодните косачки, во денешно време, се применуваат на големи парцели при косидба на луцерка, трева за сено, шеќерна репка, грашок, пченка и други култури при коишто за кратко време површината треба да биде откосена. Се одликуваат со модерно обликувани изведени работни органи, механизми и уреди со современа конструкција. Хедерот поставен на предната страна има зафат од 3 до 4 метри со посебни додатоци за т.н. **драп** хедер којшто се применува во случаите кога е потребно брзо косење и брзо сушење, но и адаптирање на хедерот спрема зелената маса.

За косење на зелената маса, комбајнот е опремен со **кондисионер** којшто има улога на оптимално гмечење на зелената маса со цел да се забрза дехидрацијата и побрзо сушење. Снабден е со назабени валјаци

со должина просечно околу 1500mm од коишто горните оставени во ред се гумени и се со димензии 165mm должина, а долните се излиени метални со околу 203mm. Постои разлика и во бројот на вртењата при што горните имаат поголем број на вртења којшто се движи околу 1000, а долните околу 900 вртења во минута. Тоа му овозможува добро прифаќање на зрната, раскршување на стеблото, изедначена подобра дехидрација на откосот со што рокот на сушење во работни часа или денови се скратува што е многу важно при косење на големите површини како од експлоатационите карактеристики на комбајнот така и од временските услови.

Самоодните косачки даваат исклучително добри резултати бидејќи во текот на косењето откосот го растресуваат што овозможува добро проветрување и негово оптимално сушење и последователно можат да се применат други работни процеси зависно од предвидената технологија при неговото користење. Не е потребно дополнително откосување, бидејќи откосот е правилно формиран при што на просечни дневни температури од 25^0C тој добро се суши и последователно може да се собере со **пикап-** преса или самотоварна приколка.

Се одликува со производност просечно од 2,5 до 3 хектари на час што на комбајнот му дава евтино извршување на овој работен процес бидејќи големиот работен зафат му дава голема производност и косење на големо количество зелена маса.

Земајќи ја предвид цената на светскиот пазар, забележително е дека се одликуваат со оптимална набавна цена што при калкулативните пресметки за негово ангажирање на хектар површина или тон покосена маса се доста ниски во споредба на анализите извршени со сите други машини за оваа намена.

Потрошувачката на гориво е сосема очекувано да биде мала бидејќи комбајнот се одликува со голема продуктивност. Обично нивниот мотор е 4 цилиндричен и е со ефективна моќност од околу 50 до 60 kW што има мала саатна и специфична потрошувачка. Споредено со третиот фактор што се користи за косење на големи парецели при коешто работното време му достигнува и до 0,9 , потрошувачката на гориво е занемарливо мала и просечно се движи околу 4l/ha. Поделено со вкупниот принос на зелена маса кај различни култури е различна од 10 до 25 t/ha површина, енергетскиот биланс на директно потрошената енергија е минимален.

Нормата кај самоодните комбајни-косачки се определува во зависност која култура се коси, а ја определува директно раководителот врз основа на сето претходно изнесено, а како најглавно е условите на работа и културата којашто се коси.

XVI. 3.4 Силажен комбајн

Овој комбајн наоѓа голема примена за големи парцели при косење на различни видови фуражни индустриски, градинарски култури. Располагаат со три вида на приклучоци и тоа приклучок за ниски култури, за високи култури и додаток од пикап- уред којшто служи за косење и подигнуваање на овената зелена маса и полегнати тревни површини. Спрема технологијата којашто е предвидена при косењето на фуражните култури, силажните комбајни во целост одговараат за оваа намена. Бидејќи спаѓаат во групата на високопродуктивни машини, наполно се вклопуваат во трендот за развој и примена на интегралната техника на овој вид машини.

Се одликуваат со висока производност. Тие имаат голема прецизност во работата и се со многу добри експлоатациони карактеристики и наполно се вклопуваат во новата производна технологија на наведените култури.

Експлоатационите карактеристики на современиот силажен комбајн се дадени во Табелата 94.

Табела 102.- ***Експлоатациони карактеристики на современ силажен комбајн***

Број	Работна брзина km/h	Висина на косење cm	Работен зафат cm	Проток на маса		Производност ha/h
				kg/s	t/h	
1.	5,54	8,4	392	12,6	43,5	2,7
2.	6,3	7,7	389	14,2	51,1	2,45
3.	7,2	8,3	384	16,4	59,2	2,77
4.	8,5	10,2	391	19,2	69,2	3,32

Табелата е дадена од испитувањата на силажен комбајн којшто има работен зафат на апаратот за косидба од 4,7 m. Косена е луцерка (прв откос) при којашто е забележана зелена маса од 21 t/ha, висината на растенијата просечно се движела 60 cm, а парцелата е оптимално долга.

Како што се гледа и од самата табела, работната брзина забележува варијации во мерењето и се движи од 5,54 до 8,5 km/h што има големи отстапувања коишто се должат како резултат на полегнатост на луцерката. Заради тој фактор варира и работниот зафат од 3,84 до 3,92 m, односно со коефициентот на искористеност од конструктивниот зафат 0,9 до 0,92. Ваквиот показател во целост задоволува со оглед дека се врши косење на првиот откос којшто кај луцерката е и најлош откос. Како резултат на варирањата на работната брзина и работниот зафат, забележливо е и варирање на протокот на маса во килограми во секунда односно тони на час, што е видливо од самата табела, а продуктивноста е директно зависна од брзината и од работниот зафат, па така бележи минимална вредност од 2,4 до 3,3 ha/h просечната висина на косидба има вреднст од 7,7 до 10,2 cm и се забележува тренд на пораст при поголема брзина, висината на режењето се зголемува. Коефициентот на искористеност на работното време забележува вредност од 8,85 и при таков коефициент при работна брзина од 8km/h комбајнот се одликува со производност од 2,5 ha/h.

На производноста на овој комбајн, големо влијание има и транспортот којшто може во многу да ги наруши експлоатационите карактеристики, а најмногу производноста на самиот комбајн доколку транспортот не е добро организиран. Затоа комбајнот го следат три силажни приколки и два трактора од коишто едната приколка се приклучува на силажниот комбајн додека другите две се приклучени секоја за по еден трактор. Додека едната приколка закачена на комбајнот се полни, претходно наполнетата се транспортира спрема планот за користење на силажната маса или за директна исхрана во фармите, за силирање или оди на дехидрација. Додека втората се полни третата прикачена на тракторот ја чека втората кога ќе се наполни да ја транспортира, а потоа ја прикачува третата за полнење.

Приколките коишто се користат за овие намени треба да имаат голема носивост да бидат самоистоварни за да не се губи многу време во транспортот и при истовар. Доколку оддалеченоста на парцелата до местото на истовар е поголемо, се ангажира и четврта приколка, а што треба да оцени агрономот со цел коефициентот на искористеност на комбајнот да биде што поголем. Правилно поставената организација снимана со хронографија на работниот ден е дадена во Табела 103.

Табела 103.- ***Хронографија на еден работен ден***

Полнење на приколка	Приклучување на приколка	Транспорт на приколка		Носивост на приколка (тони)
		Полна	*Празна*	
16'56"	1'34"	8'05"	7'	5,35
18'23"	2'35"	8'04"	7'02"	5,45
16'50"	1'10"	8'04"	6'59"	5
17'16"	5'18"	8'02"	7'08"	5,35
17'50"	1'05"	8'00"	7'03"	5,50

Од табелата се гледа дека просечната зелена маса од приколка изнесува 5,3 тона. Во текот на работата за една смена се коси, се сечка и транспортира 74,2 тона што изнесува 14 приколки за 8 часовно работно време. Од резултатите изнесени во табелата може да се одреди просечната брзина на косење, сечкање на зелена маса и транспортот до местото на истовар.

Ако се анализираат двете табели, секако дека треба да се анализираат и да се спојат прикажаните резултати со просечниот принос на зелена маса којшто варира помеѓу откосите, бидејќи како пример е земена луцерка којашто во услови на Р. Македонија има најмалку 5 откоси и може да се забележи од мерењата дека првиот откос се одликува со просечен принос околу 22 тони, вториот 15 тони, третиот 14 тони, четвртиот 10 тони, петтиот 8 тони и шестиот 2,5 тони од хектар површина. Самиот принос по откоси дава и различни експлоатациони карактеристики, но и цена на чинење по килограм собрана силажна маса.

Резултатите дадени во претходните две табели се при сечкање на окосената зелена маса во границите од 1 до 2 cm. Со директен товар во транспортната приколка.

Резултатите ќе бидат различни зависно од културата, бидејќи силажните комбајни се користат за откос на силажна пченка, маслодајна репка, шеќерна репка, разни фуражни култури, при двофазна берба на пченка и друго. Тоа значи дека експлоатационите карактеристики како и квалитетот на работа кај силажните комбајни најмногу зависат од културата којашто се коси.

Силажните комбајни имаат хидростатичка трансмисија и избор околу 16 степени на преноси што му овозможува на комбајнерот брзо, лесно и многу прецизно да го адаптира комбајнот на условите на работа. Тоа значи дека има можност за брзо реагирање при наидување

на пречка или полегнатост на зелената маса. При таквата регулација не треба да се заборави фактот и да се запази протокот на маса којашто може комбајнот да ја прими, да ја преработи и да ја исечка на онаа должина којашто е предвидена, бидејќи поголемата работна брзина може да доведе до загушување и до поголема висина на резидба која што ќе ги зголеми загубите. Тоа е работа којашто останува на самиот ракувач да го спречи загушувањето како на апаратот за режење така и на апаратот за сечкање. Загушување на апаратот за режење е честа појава бидејќи се работи за работен зафат од 3 до 4 m, што е можно на левата или на десната страна да се јави полегнатост при што апаратот за косидба треба да остане со иста брзина на осцилации, а да се смали брзината на движење. Доколку не се направи тоа ќе дојде до загушување, а загушувањето значи недобро косење на зелената маса, односно создавање на загуба, бидејќи се отстапува од висината на косење.

Во текот на косење, непосредниот ракувач треба да внимава на максимално снижување на апаратот за косење со цел да ја задржи планираната висина на косење којашто како што се напомена, просечно се движи околу 7 cm.

Загушување може да се јави и на апаратот за сечкање каде што кај силажните комбајни има приемен дел во комората од околу 1000 cm^2 притоа барабанот се одликува со должина од околу 500 mm и ширина од околу 680 mm. Бројот на ножевите постојано се парни, а се движи од 8 до 16 зависно од тоа на какви димензии треба да се исечка зелената маса.

Знаејќи ги ваквите технички податоци, знаејќи го и приносот од културата којашто се коси, непосредниот ракувач треба да има осет при ракувањето и да го оптимализира дотурот на зелена маса со цел апаратот за сечкање да ја прими, да ја преработи, односно исечка на саканата должина, а притоа да не се јави негово задушување. До зголемено задушување се јавува како резултат на голем прилив на маса, а смален број на ножеви, но се јавува и како резултат на големата влажност на зелената маса којашто варира и во текот на денот особено наутро во утринските часови кога зелената маса е оросена, нејзината влага достигнува и до 83%, а со тек на одминување на денот се смалува, но не опаѓа повеќе од 75%. Тоа значи дека при зголемена влажност комбајнот треба да има од 0,5 до 1 km помала работна брзина за да се избегнат загубите на косењето како на неискосената зелена маса така и на загушувањето на апаратот.

Но, овие параметри во текот на експлоатацијата даваат големо нарушување на должината на исечканиот материјал којашто должина секогаш технологот ја определува зависно од тоа за што е наменета таа маса и видот на културата. За да се постигне поситно сечкање, на барабанот се поставуваат поголем број ножеви или, пак, се зголемува нивниот број на вртења при којшто комбајнерот тоа го врши дирекно од кабината многу прецизно, бидејќи погонот е хидростатички. Доколку е потребна корекција тој може да ја направи брзо и лесно оти сечканиот материјал го има во транспортната приколка, а бројот вртењата ги има или во обртомерот во кабината или, пак, може да ги види на мониторот. Оптималниот број на вртења на барабанот се движи околу 1200 вртења во минута.

Доколку исечканата маса не задоволува тоа не значи дека причина е бројот на ножевите или бројот на вртења на апаратот за сечкање или, пак, голем прилив на маса. Причината може да биде изабеност на ножевите и во тој случај тие треба да се заменат. Нивната замена е многу брза и едноставна и за нив не е потребен посебен алат. Обично се заменуваат на околу 100 тони исечкана маса што секогаш и не мора да биде така, а најмногу зависи од квалитетот на нивната изработка, но и од билошките карактеристики на зелената маса. За да не настане грешка во текот на работата, најдобро е да се земат оригинални ножеви од фабриката производител коишто се со гарантиран квалитет и имаат голема издржливост.

Исечканата маса од апаратот за сечкање преоѓа во вентилаторската комора каде што се создава силна воздушна струја, бидејќи пречникот на роторот му е доста голем и се движи од 800 до 900 mm, а бројот на вртења е околу 900 вртења во минута. Силната воздушна струја ја зафаќа исечканата маса и преку посебен спроводник ја уфрлува позади комбајнот во приколката ако е таа прикачена на него или, пак, странично доколу се движи заедно со силажниот комбајн и тракторската приколка.

При силажните комбајни се дава норма којашто треба да биде многу флексибилна, но и многу прецизна што е добро објаснето и анализирано во поглавјето за косачките. Флексибилноста доаѓа како резултат на зависноста на оваа машина од транспортот, бидејќи застоите можат да се јават како резултат на недобро организиран транспорт. Така дадената норма во хектари или, пак, во тони за 8 часа работно време, работникот не ќе може да ја исполни- не по своја вина, но сепак се создава нервоза и незадоволство, бидејќи од тоа му зависи дали тој ќе ја земе полната дневница.

Силажните комбајни се снабдени најчесто со 6- цилиндрични четиритактни мотори со моќност од 150 до 180 kW. Просечната потрошувачка на гориво на хектар површина им се движи од 10 до 13 l/ha, зависно од експлоатационите карактеристики.

XVI.3.5 Поставување на пикап уред на силажен комбајн

Совршената конструкција на силажните комбајни овозможува при неговата испорака од фабриката производител, да се понуди и **пикап** уред којшто со симнување на уредот за косење лесно се монтира. Тоа е случај кога исушениот откос треба да се собере, исечка и да се товари во приколка. Во практиката тоа се прави при разни технолошки потреби кога сувата маса оди на натамошна доработка со додавање на различни витамини и примеси и се прават различни видови луцеркино брашно.

Од експлоатационите карактеристики на силажните комбајни, со пикап уред, важат речиси истите критериуми што беа и за силажниот комбајн при косење со таа разлика што, без обзир на ширината на откосот може да биде од 1 до 1,2 m сепак работниот зафат на комбајнот го има оној работен зафат којшто го има со косачката. Оттука произлегува дека работниот зафат не е фактор за анализа.

Фактор за анализа е работната брзина и времето на собирање на сувиот откос на терен. Стручното лице треба да направи анализа помеѓу работната брзина и времето на собирање, бидејќи суштината на овој работен процес е во добро прилагодување на пикап апаратот да не се јават несобрани стебла, бидејќи во тој случај автоматски се јавува и загуба. При таквата регулација времето на собирање е доста важно, а најоптимално при зголемена релативна влажност сеното да не е пресушено зошто во тој случај пикап апаратот ќе врши добро собирање на откосот, но ќе се јават загуби како резултат на ронење на листот од самиот пикап апарат. Таквата појава е негативна бидејќи најголемиот дел од хранливите материи се наоѓаат токму во него при што при изработка на луцеркино брашно нема да се добие очекуван хемиски состав, а којшто изнесува:

- ***влага: 12%***
- ***протеини:18,5%***
- ***целулоза: 19%***
- ***пепел: 8,5%***
- ***каротин: 270 mg/kg***
- ***маст: 3,10 % и***

- ***БЕМ: 38%***

Собирањето на сеното не треба да се изврши при негова зголемена влажност, бидејќи во таквите случаи ќе се добие во квалитет на работа, но ќе треба да се потроши поголемо количество на енергија за негова дехидрација и досушување што, пак, ќе го наруши енергетскиот биланс на целокупниот технолошки процес. Затоа овој работен процес гледан од аспект на квалитетно собирање на откосите е доста специфичен, бидејќи факторите работна брзина и временски услови треба да се усогласат и тоа неколку пати во текот на работниот ден.

3.6 Самотоварна приколка

За разлика од силажните комбајни, самотоварната приколка при утовар на зелена и сува маса дава добри експлоатациони резултати и квалитет во работата, оти се одликува со пониска набавна цена. Ако се анализираат вкупните експлоатациони параметри од коишто се издвојуваат калкулативните трошоци, може да се увиди дека вкупните трошоци на собирање на сено и како зелена маса и како сува маса има пониска цена од килограм од силажните комбајни. Тоа се должи како резултат на пониската набавна цена на приколката, а во однос на продуктивноста и капацитетот на работа се доближува до работата на силажните комбајни.

Голема примена наоѓа во денешно време на помали парцели и е многу погодна за фарми од мала и средна големина.

За да се добијат добри експлоатациони карактеристики и квалитет во работата, самотоварната приколка треба како најосновно да се агрегатира со адекватен трактор којшто спрема големината на приколката треба да се движи со моќност од 40 до 50 kW при што треба да се задоволат сите потребни параметри и на карданското вратило преку коешто составните делови на приколката добиваат погон. Во наредната табела се прикажани најосновните параметри коишто тракторот треба да ги има на приколка чијшто волумен на приколката изнесува $35m^3$.

Табела 104.- ***Експлоатациони карактеристики на самотоварна приколка***

Степен на пренос	Маса kg/m	Работна брзина km/h	Вртлив момент Nm	Број на вртења на приклучно вратило о/мин	Моќност на приклучно вратило kW
II	5,6	5,1	400	480	20,1
	2,3	5,0	171	476	8,6
I	2,2	3,2	192	490	9,8
	2,3	3,5	310	508	16,5

Дадените вредности во табелата секогаш имаат одредени отстапувања, а коишто најмногу зависат од волуменскиот простор на самата приколка. Во денешно време, светските производители на овие приколки на пазарот нудат различни варијанти коишто секоја од нив си бара задоволување на основните параметри изложени во табелата, а коишто тракторот треба да ги исполни. Во практиката тоа и не е проблем, бидејќи изборот на приколки и трактори е голем, и стручното лице дали прво ќе го купи тракторот или приколката е сеедно , тој лесно може да изврши агрегатирање. Тоа се прави многу лесно бидејќи со земање на техничките податоци коишто ги дава фабриката производител може со нивно анализирање да се изврши правилно агрегатирање. Правилното агрегатирање ќе даде добри експлоатациони карактеристики и квалитет во работата.

И од табелата може да се забележи оти при натоварена приколка и при работна брзина од 5km/h, моќта на тракторот се движи околу 15 kW. Тоа значи дека и при најекстремни услови во однос на конфигурација на теренот, угорници и други услови на работа, максималната потребна влечна моќ на тракторот би изнесувала околу 35 kW. Тоа значи дека ако се анализираат и експлоатационите карактеристики на тракторот со сите губитоци кои се јавуваат во неговата работа, оваа приколка би требало да се прикачи за трактор од околу 45 kW со што би се постигнало оптимално агрегатирање.

Од изнесените податоци се гледа дека вредноста од 20,1 kW на приклучното вратило при работна брзина од 5,1 km/h и во случај кога на m^2 има маса од 5,6 kg , количеството на масата директно влијае на моќта потребна што треба да се пренесе преку приклучното вратило, односно да се добие оптимален вртлив момент за неговите составни

делови да имаат доволно сила правилно да работат без да дојде во прашање нивното функционирање или квалитетот во работата. При тоа треба да се води сметка и на вртливиот момент којшто се движи во граници од 170 до 400 N/m чијашто вредност при нормална работа е со нормално оптоварување, но во практиката често пати се случуваат максимални оптоварувања или т.н. динамични отоварувања по основните закони на механиката при што вредностите достигнуваат и до два пати поголема бројка од оптималното оптоварување.

Анализирајќи ги сите овие параметри, доколку се изврши правилно агрегатирање, можат да се постигнат добри експлоатациони карактеристики при што може да поевтини цената по килограм собрана маса. Во табелата се прикажани експлоатационите параметри на самотоварна приколка за 8 часа работно време при добра организација на работа.

Табела 105.- ***Експлоатациони карактеристики на самотоварна приколка***

Работен зафат mm	Просечна работна брзина km/h	Просечна собрана маса t	Остварена производност за 8 часа		Проектирана производност	Индекс на производност
			ha	*T*	*ha*	
1600(1000)	5,03	23,71	2,93	69,47	4,34	67

Ако се анализираат податоците на самотоварната приколка, забележително е дека пикап уредот со 1600 mm работен зафат врши добро собирање на откосот без разлика на неговата дебелина, а којашто како што напоменавме претходно, најмногу зависи од откосот по ред. Притоа, не се забележани губитоци на пикап уредот без разлика која машина е користена за превртување на сеното. Дадените резултати во **табелата се однесуваат на просечен принос од 23 t/ha при којашто е постигната просечна работна брзина од 5,03 km/h. влажноста за зелената маса просечно се движела околу 72 %. При такви услови, просечното време за утовар на приколката изнесувало 7,5 минути.**

Степенот на искористување на работното време е комплексно прашање кај самотоварните приколки и зависи од голем број параметри. На терен, доколку се изврши хронографија на работниот ден, може да се увиди која е неговата структура и агрономот може да изврши дополнителни корекции со цел да се изврши усогласување на експлоатационите карактеристики и квалитетот на работата. При

таквото снимање, најважно е да се задржи акцентот на бруто-работно време, па ефективното работно време, времето на завртување, време за пат, време на полнење, време на празнење итн. Ефективното работно време треба да има најголем коефициент коешто кај овие приколки треба да се движи просечно 0,70. На него негативно влијаат дефектите коишто можат да настанат, односно застој од различен карактер, планиран и непланиран, времето на завртување итн.

Табела 106.- ***Хронографија на работниот ден на самоутоварачка приколка***

Ефективно време во смени		**Помошно време**		**Подготвително завршно време**		**Време за пат**		**Губитоци во време**	
min.	***%***	***min.***	***%***	***min.***	***%***	***min.***	***%***	***min.***	***%***
392,64	**69,30**	**100,83**	**21,00**	**-**	**-**	**32,13**	**6,69**	**14,40**	**3**

Кај самотоварните приколки, ефективното работно време, а како што се гледа и од табелата при добро поставена работа во конкретниот пример изнесува 69,30%. На терен може да се пресмета со следнава математичка релација:

$$\mathbf{Tc = tc_1 + tc_2 + tc_3 + tc_4}$$

tc_1 - време за полнење на приколката
tc_2 - време за празнење на приколката
tc_3 - време за транспорт на полна приколка
tc_4 - време за транспорт на празна приколка

По дадената релација и со хронографија на работниот ден, четирите параметри се добиваат со голема точност во земјоделското стопанство и понатаму се анализираат од страна на стручните лица каде што може да се поправи за да се подобрат експлоатационите карактеристики. Од претходно изнесената табела може да се види дека времето за полнење на приколката од бруто работното време зазема 28,50%, времето за празнење 11,44%, времето за транспорт на полната приколка 38,21%, а времето за транспорт на празната приколка 22,93%.

Вака направената анализа, а добиена врз основа на хронографијата, се дели на два основни дела, а тоа е време поминато за

полнење и празнење и време поминато во пат. Тоа значи дека вкупното поминато време за полнење спаѓа во онаа група на експлоатациони карактеристики коишто треба дополнително да се анализираат на терен и на нив да се делува поединечно, но кои во најголем процент зависат од состојбата на парцелата, конфигурацијата на теренот, состојбата на откосот и други фактори. Остатокот којшто се јавува на време поминато на полната приколка до стопанскиот двор и нејзино враќање до парцелата се фактори коишто заслужуваат посебна анализа и коишто дополнително треба да се анализираат. Во основа таквите фактори зависат од оддалеченоста на парцелата до стопанскиот двор и состојбата на патната мрежа.

Времето поминато во пат пред сé зависи од оддалеченоста што за секоја парцела се мери поединачно и ваквите резултати важат зависно од тоа на која оддалеченост е поставена парцелата. Патната мрежа влијае многу врз брзината на транспортот на полната и на празната приколка при што и од самата табела е забележливо дека разликата е околу 12 минути на истиот поминат пат помеѓу полна и празна приколка. Бидејќи се работи за пренесување на голема вкупна маса во тони, а за да се подобрат двете вредности поминати во пат, неопходна е поправка на патната мрежа со којашто трактoрот со приколката непречено ќе се движи со поголема работна брзина и ќе се смали ризикот од појава на дефекти.

Како дел од експлоатационите карактеристики кај самотоварните приколки, се земаат два основни параметра за оцена на работата, нешто слично како и кај силажните комбајни, а тоа е:

- губитоци на маса
- должина на исечканиот материјал

При собирање на тревната маса од откосот и нејзиното сечкање, неопходно е раководното лице да го има предвид **процентот на губитоци** којшто се јавува како резултат на несобрана тревна маса. Таквите губитоци настануваат на пикап уредот, а како причина можат да бидат голем број фактори како на пример, не добро адаптиран хедер, нерамен терен, неусогласена работна брзина спрема условите на работа и спрема приливот на маса спрема хедерот, состојбата на откосот после неговото превртување со сенопревртувачка и други. Големината на губитоците претставува основен показател при оценката на квалитетот на работа кај самотоварната приколка. Затоа овој показател за да има минимални вредности, неопходно е да се анализира, да се најдат причините зошто има толку големи вредности и

на нив да се делува одделно. Во таквиот случај тој процент може да се смали. Тоа важи поединечно како при собирање на зелена маса така и при суво сено. Во наредната Табела 104 е дадена структурата на губитоци на зелена маса.

Табела 107.- ***Структура на губитоци на зелена маса***

Работна брзина km/h	Собрана маса t/ha	Губиток на зелена маса				Вкупни губитоци t/ha	Вкупен принос t/ha
		При собирање		При утовар			
		t/ha	%	t/ha	%		
5,29	24,10	0,359	1,45	-	-	0,359	24,459
5,00	22,19	0,372	1,67	-	-	0,372	22,56
4,85	23,78	0,343	1,44	-	-	0,343	23,123
5,046	23,35	0,353	1,53	-	-	0,353	23,71

Од самата табела се гледа оти при работна брзина од 5,04 km/h, самотоварната приколка имала губитоци од 1,53% или на хектар површина од 0,353 тони. Како и кај силажните комбајни, работната брзина се зголемува и расте процентот на губитоци при што и од табелата е забележително дека најмал процент на губитоци е забележлив од 1,44 при работна брзина од 4,85 km/h.

При анализа на ваквите губитоци, тие треба пак да се поделат на два дела, а тоа е на несобрана тревна смеса и изронет лист што се јавува при случаите кога се врши собирање на сува тревна смеса. Доколку се направат вакви анализи, може поединечно да се делува на сите параметри коишто допринесуваат за нивна појава, а сé со цел да се сведат на оптимум, односно на минимум.

Собраната маса понатаму преку транспортерот се пренесува до апаратот за сечкање каде што се анализира вториот фактор, за квалитетна работа, а тоа е **должина и изедначеност** на сечканиот материјал.

Самотоварните приколки се снабдени од 16 до 24 ножеви коишто по потреба можат да се зголемуваат или смалуваат, а од што зависи и меѓусебното растојание и поставеност кое што кај сите треба да биде исто што претставува основен услов масата да биде изедначено исечкана. Доколку се постават поголем број ножеви, масата ќе биде поситно исечкана или, пак, доколку има помал број ножеви, има поголем број на вртења на роторот и тогаш ќе се јави поситно исечкана маса. Во практиката најчесто тоа се прави со поставување поголем број ножеви доколку сакаме масата да биде поситно исечкана.

Во текот на експлоатација на овие приколки, на факторот должина на исечкана маса, треба да се обрне големо внимание на теоретските податоци на должината на исечканата маса врз основа на бројот на поставени ножеви и вртења на роторот, со оние што може да се добијат во практиката. Постои голема разлика, а се јавува како резултат на билошките карактеристики на масата, изабеност на ножевите, работната брзина и други фактори. Затоа, неопходно е на терен да се земат вистинските и практичните вредности и доколку должината не одговара треба брзо да се интервенира на регулацијата на вртење на роторот или бројот на ножевите коишто се поставуваат на него. За да се изврши таква интервенција треба да се направат практични анализи слични како во следната табела каде што е дадена структурата на исечканата маса во проценти при самотоварната приколка којашто работела со 16 ножеви поставени на меѓусебно растојание од 60mm.

Табела 108.- ***Структура на исечкана маса во проценти***

Практична	До 60 mm	60-99 mm	100-199 mm	200-299 mm	Над 300mm
80 mm	19	45	28	6	2

Ваквите регулации се вршат на терен, најчесто од технолошките барања е дали на зелената и на сувата маса коишто следуваат последователно дали во директна исхрана или, пак, за понатамошната доработка.

XVI.3.6 Експлоатациони карактеристики на балирачките

Во зависност од предвидената производна технологија на разни житни индустриски или фуражни култури, дел од растителните остатоци или тревната маса се балираат. Во основа балирање се врши со класични балирачки или рол-балери зависно од тоа како е екипирано земјоделското стопанство со опрема за реализација на овој работен процес.

XVI.3.6.1 Класична балирачка

За да се изврши правилно собирање на сувата маса и да се добијат добри експлоатациони карактеристики и квалитет во работата треба добро да се знае конструкцијата и функцијата на составните делови на обичната балирачка којашто прави правоаголни бали.

Како најосновно во експлоатацијата е избор на адекватен трактор којшто, зависно од видот на балирачката, треба да има моќност од 30 до 40 kW. Таквата моќност му дава можност да се предаде доволно голема сила (вртлив момент) на кардансkото вратило што ќе овозможи правилно функционирање на сите негови составни делови. Производноста е еден од најглавните експлоатациони карактеристики којшто кај балирачките има големо значење од повеќе аспекти, а тоа е да се смали трошокот на директна и индиректна енергија, да се смали бројот на вкупните трошоци на хектар површина, да се скрати времето на потрошени машински и човечки работни часа, да се смалат трошоците од килограм собрана маса. Производноста зависи од голем број фактори како и кај сите досега опишани машини речиси важат истите фактори коишто влијаат на производноста за сите нив. При овој работен процес, најважно е машината да биде исправна и да се постави добра организација на работа. Во наредната табела е прикажана производноста на класична балирачка во три работни операции што претставува три фази при балирање на сламата.

Табела. 109.- ***Производност на класична балирачка***

Работна операција	Број на ангажирани работници	Производност t/h		Потрошувачка h/t	
		Во екипа	Со еден работник	Трактор	Луѓе
Пресување и утовар	**3**	**3,2**	**1,06**	**0,31**	**0,93**
Транспорт	**1**	**6,4**	**6,40**	**0,15**	**0,15**
Истовар и редење на балите	**10**	**12,8**	**1,28**	**0,07**	**0,07**
Вкупно	**14**			**0,53**	**1,15**

Како што веќе се напомена, за да се подобрат калкулативните трошоци коишто произлегуваат од ангажираноста на машински и човечки работни часови, често пати во практиката на балирачката се прикопчува транспортна приколка којашто со елеваторски товарач врши товарење на оформените бали директно во приколката. Резултатите прикажани во табелата покажуваат дека таков елеватор не е поставен, па затоа потрошувачката од 0,31 на машински работни часа по тон претставува голема бројка, а исто и 0,93 потрошени човечки работни часа на тон балирана слама. Како што е изнесено во табелата, бројот на ангажирани луѓе изнесува 3 работника од коишто

еден тракторист и двајца работници и за еден работен час има производност од 3,2 тона. Меѓутоа, ова товарено количество е ограничено, бидејќи пресата во текот на работа од еден час немала доволно големо количество слама и при тоа не е ставен лизгач на неа со којашто би се олеснила оваа работна операција. Забележливо е дека ангажираноста на работниците не била максимална бидејќи нивната ангажираност зависи од бројот на врзаните бали за еден час работно време.

За да се подобрат овие експлоатациони карактеристики и да се олесни работата на работниците во приколката, неопходно е на престата да се постави елеваторски транспортер и наместо балите да паѓаат на земја и рачно да се товарат, транспортерот би ги ставал директно на приколка и наместо два би се ангажирал еден работник којшто би имал функција на редење на балите во транспортната приколка.

Така би било и во случај кога заедно со агрегатот за пресување, напоредно би се движел трактор со транспортна приколка и ќе се врши директно товарење со што со помала потрошувачка на човечки работни часа полесно ќе се изврши оваа работна операција.

И од самата табела е дадено времето за превоз којашто во експлоатациони карактеристики е многу менлива вредност, а којашто зависи пред сé од бројот на балите на хектар површина, состојбата на патната мрежа и оддалеченоста на парцелата до стопанскиот двор. Затоа, таквите вредности се мерат директно на терен.

Нареден проблем којшто се јавува е истовар на самата приколка при којашто исто така треба двајца или тројца работници коишто вршат истовремено истовар и редење на балите во стопанскиот двор, односно во сточарската фарма. Таквото потрошено време во работни часа и исплатата на дневниците исто така спаѓа во севкупниот потрошок на оваа работна операција. За да се направи ефективност, помали трошоци и олеснување, неопходно е да се постави елеватор којшто балите ќе ги качува на висина од 4 до 8 m во зависност од состојбата на халата каде што тие се редат .

Од теренските испитувања коишто се вршени на класичната балирачка, подолу табеларно ќе се прикажат сите работни операции и технички карактеристики на класичната балирачка со директно товарење на балите во приколката.

Табела 110.- ***Експлоатациони карактеристики на класична балирачка со директно товарење на балите во приколка***

Машина (класична преса)	Единица мерка	Земјоделско стопанство
Просечни податоци за балите		
- ширина	***m***	**0,48**
- висина	***m***	**0,37**
- оддалеченост	***m***	**0,77**
-маса	***kg***	**7,5**
- густина	***kg/m^3***	**55**
Број на бали на 1 ha	***Парчиња***	**255**
Просечна оддалеченост на балите во ред	***m***	**9,8**
Потрошувачка на везиво	***m/t***	**608**
Работна брзина на агрегатот	***km/t***	**1,8**
Производност (за време на главната работа)	***t/h***	**1,8**
Производност (за бруто работно време)	***t/h***	**1,26**
Искористеност на работното време Б/Г	***%***	**70**
Проаѓање на сламата низ пресата	***kg/sek***	**1,99**
Потрошувачка при работа на агрегатот	***sat/toni***	**0,79**

При ваквата структура се дадени податоци на коишто е поставен лизгачот за утовар на балите директно во приколката. Неговото поставување многу ја смалува работната брзина на балирачката што директно делува на експлоатационите карактеристики. Само балирачката има оптимална работна брзина и во тој случај се добиваат добри резултати во однос на производноста и тоа како на бројот на бали така и на поминати хектари за единица време, но во тој случај е неопходно извршување на втора операција со тројца работници за товарење на балите во посебна приколка. Или, ако сето ова се направи во меѓусебна споредба разликата е околу 60% на ефективното работно време коешто се јавува во случај балирачката да работи самостојно.

Заради ваквите големи разлики во брзините, овој начин најчесто се избегнува, но земајќи ги предвид балите кога се паднати на земја, а потоа да се товарат, тоа е сепак тежок работен процес којшто зависно од рачната работа и создава дополнителни трошоци, а коишто влијаат на вкупните трошоци за подготовка на сламата во бали. Што се однесува, пак, до производноста, сепак анализата треба да покаже кои од двата начина е подобро исплатлив земајќи ги предвид сите машински и човечки потрошени работни часа на хектар површина.

Затоа, неопходно е да се изврши хронографија на работниот ден, да се снимаат сите работни циклуси и нивната процентуална застапеност во бруто и нето работно време и тогаш може да се направи анализа на целокупната структура поединачно, а таа ќе покаже во кој дел може да се делува за да се подобрат експлоатационите карактеристики. Во наредната табела е направена таква анализа за структурата на бруто работното време на класична преса за балирање.

Табела 111.- ***Структура на бруто работно време***

Оперативен циклус	Време (мин.)	Удел во оперативниот циклус во %
Транспорт на празна приколка	**7**	**7,77**
Подготовка за утовар	**6**	**6,66**
Прес-утовар	**37**	**41,11**
Разни застои во текот на утоварот	**16**	**17,77**
Транспорт до стопански двор	**12**	**13,33**
Подготовка за истовар	**3**	**3,33**
Истовар и редење на балите	**9**	**10,00**
Време на циклусот	**90**	**100,00**

Од извршената хронографија на работниот ден, на истата балирачка може да се види траењето на операции во секунди при три работни операции и се добива една средна вредност и бројот на балите. Мерењата се вршени на сламата којашто била оставена во редовите после комбајнот, растресена и добро обликувана со просечна ширина од 1,2 m. Од наредната табела може да се види изедначеност на резултатите, а кое се должи како резултат на изедначеност на сламата во редовите при што балирачката имала континуиран работен процес како врз основа на приливот масата од пикап уредот така и по основа на работната брзина. Добиените резултати се прикажани во Табелата 112.

Табела 112.- ***Прелив на маса во балирачка (во пикап уред)***

Операција	Должина на операциите во секунди										
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
Работен од	570	580	597	585	607	603	594	615	618	605	597,4
Движење по краевите	34	40	41	39	42	44	38	39	42	49	40,8
Застои	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Вкупно време	604	620	638	624	649	647	632	654	660	654	638,2
Број на бали	29	32	30	33	29	30	32	31	28	32	30,6

Сламата собрана во редовите се поврзува со полипропиленски конец на две места. Во текот на испитувањата, за хронографијата на работниот ден и резултатите прикажани во двете табели, е забележливо дека пресата има добри резултати при првата и втората операција бидејќи третата операција застој е празна. Тоа значи дека во текот на работата не се јавиле никакви застои. Добрите резултати се должат и на изедначениот прилив на маса при што пикап уредот континуирано и рамномерно вршел собирање на слама и во секое време комората за формирање на балата била снабдувана со доволно количество слама. Тоа на терен се забележува многу лесно, бидејќи во вакви случаи балите треба да бидат на рамномерно растојание по парцелата. За да се постигнат вакви услови, важно значење има комбајнот со кој се врши жетвата, тој треба да работи со оптимална регулација на сите негови работни делови и правилно да го формира редот од слама.

За да се задоволат сите параметри на експлоатационите испитувања, треба да се знае кој е односот на слама и зрно при жетвата, бидејќи тоа е еден добар показател којшто влијае на нив. Во нашиот пример таквиот однос просечно се движи 1:0,84 при што од еден хектар се добиени околу 5,5 тони слама, а околу 4,5 тони зрна.

Исто така кај овој вид на балирачки многу е важно, а на што треба да се посвети многу големо внимание, е дневната температура, дневната влажност и влажноста на сламата. Прашање е дали да се пушти балирачката заедно со жетвата или, пак, да се почека неколку дена. Таквата одлука стручите лица директно ја донесуваат на терен во зависност од временските услови. Во наредната табела се прикажани

влијанието на сушење после комбајнирањето и релативната влажност во текот на еден работен ден, како влијаат на вкупната влажност на сламата.

Табела 113.- ***Движење на процентот на влага на сламата***

Сорта на пченица	Време на земање примерок	Дневна температура C^0	Релативна влажност на воздухот	Влажност на сламата %
Движење на процентот на влажност на сламата во првиот ден од сушењето				
Кавказ	**7,00**	**20,0**	**76**	**24,03**
"	**9,00**	**27,0**	**70**	**21,50**
"	**11,00**	**29,0**	**65**	**19,30**
"	**13,00**	**28,0**	**70**	**18,03**
"	**15,00**	**23,0**	**70**	**16,54**
"	**17,00**	**21,0**	**74**	**17,02**
Банаќанка	**7,00**	**21,0**	**81**	**25,10**
"	**9,00**	**23,0**	**76**	**23,17**
"	**11,00**	**24,0**	**74**	**23,49**
"	**13,00**	**24,5**	**72**	**18,05**
"	**15,00**	**24,0**	**73**	**18,50**
"	**17,00**	**23,0**	**75**	**19,00**
Движење на процентот на влажност на сламата после неколку денови				
Новосадска рана	**7,00**	**23,0**	**77**	**9,09**
"	**9,00**	**25,0**	**63**	**8,86**
"	**11,00**	**28,0**	**58**	**8,79**
"	**13,00**	**31,0**	**51**	**7,75**
"	**15,00**	**30,0**	**53**	**7,98**
"	**17,00**	**29,0**	**57**	**8,79**

Од самата табела состојбата на влажноста на сламата при моменталното комбајнирање се забележува дека кај различните сорти пченица, на денот на комбајнирање, температурата на воздухот и релативната влажност на воздухот се во корелација и имаат големи вредности што директно влијае на процентот на влажност на сламата. На почетокот на работните часови, наутро, просечно се движела од 24-25 %, а во попладневните часови се смалила околу 18%. Попладне има

вредности од 17 до 19%. Ваквите мерења се многу важни да се извршуваат редовно на терен, бидејќи балирачките работат со висок притисок од околу 7 бари и вршат правилно набивање на сламата којашто при зголемена влага може да дојде до опаѓање на квалитетот на сламата, меѓутоа од изнесените резулати во табелата број * се забележува дека наутро пред 10 часот не би требало да почне балирањето, бидејќи на одделни парцели може да се јави роса, а при тоа и релативната влажност на воздухот е зголемена. При зголемена релативна влажност на воздухот и влажност на сламата, неопходно е ракувачот да го смали притисокот при балирање при што балата да биде порастресита за да може во наредните денови да се досуши.

Но, и по неколку дена сушење оставената слама на самата парцела, се забележува дека влажноста на сламата значително се смалува и се движи во границата 8-9%. Таквата слама е идеална за пресување и во тој случај можно е притисокот при балирање да се зголеми при што балите со исти димензии ќе имаат помала маса, а тоа потоа се одразува позитивно на наредните манипулативни операции.

Кај нас во Р. Македонија овој начин на балирање најмногу се применува, бидејќи во фазата на жетвата се ангажирани голем број трактори и приколки за собирање на приносот од зрно, а собирањето на слама е последователен процес којшто најчесто се извршува по завршување на жетвата. Стручните лица се брзаат и од технички, и од организациони, но и од временските услови, побрзо да ја извршат жетвата, а балирањето да се прави во погоден момент. Сосема е оправдано во наши услови гледано, од повеќе аспекти сламата да остане неколку дена да се досуши, бидејќи самите показатели покажуваат разлика од околу 10% влажност на оваа варијанта во однос на собирање на сламата истиот ден на жетва.

XVI 3.6.2 Рол-балери

Рол-балерите, иако во Македонија се во почетна фаза на примена, имаат голема перспектива и тренд на развој и примена при собирање слама и сено. Наполно се вклопуваат во производните технологии во полјоделството и сточарското фуражно производство, бидејќи даваат добри експлоатациони резултати при нивната примена, подобри отколку просечните преси. Нивната предност се состои во максимална конструктивна совршеност на сите нивни составни делови произведени од светски познатите фабрики коишто ја имаат оваа програма.

За да се изврши правилна експлоатација како и квалитет на работа со рол-балерите, во експлоатацијата треба да се запази еден основен услов, а тоа е да се одбере најадекватен трактор со цел да се задоволат потребите на вртливиот момент, односно составните делови да добијат оптимална сила за да можат правилно да функционираат. Во зависност од нивната големина, потребната влечна моќ на тракторот се движи во оптимални граници од 40 до 60 kW влечна моќ на тракторот. Ваквите податоци се дадени во техничките упатства на самата балирачка, а на терен агрономот може да ги коригира зависно од конфигурацијата на теренот и условите за работа.

Во наредната табела, се прикажани оптималните вредности за бројот на вртењата на приклучното вратило, вртливиот момент и потребната моќност на тракторот за балирачката Z330LFNR (Полска)

Табела 114.- ***Потребни експлоатациони вредности за баклирачка Z330LFNR (Полска)***

Број на мерење	**Фаза на работата**	**Број на завртувања на приклучното вратило**	**Сила на завртување на вратилото**	**Снага на погонот**
		o/min	***kN***	***KW***
I	***Собирање и пресување***	**420**	**163**	**7,2**
		432	**163**	**7,6**
		420	**178**	**7,8**
	Врзување	**391**	**156**	**6,3**
	Истовар	**401**	**150**	**6,2**
II	***Собирање и пресување***	**444**	**150**	**6,9**
		434	**156**	**7,1**
		348	**178**	**7,4**
	Врзување	**349**	**162**	**5,9**
	Истовар	**370**	**150**	**5,8**

Од Табелата 114 се гледа дека сите три параметри се зависни од фазата во којашто работат. Бројот на вртењата на приклучното вратило на тракторот во сите фази се движи во минимални вредности од 348 од 444 , а вртливиот момент од 150 до 178 kN. Моќноста за погон е во граница од 5,8 до 7,8 kW, со максимална вредност во завршната фаза на пресување од 7,8 kW. Ваквиот пренос на сила и моќност од карданското ватило до тракторот ги задоволува експлоатационите фактори за нормално функционирање на сите делови при што од извршените мерења со **пенетрометар,** во балата се забележува дека

силата на продорот се движи од 30 до 60N. Исто така е забележлива и изедначност на притисокот за балирање што дава повод за квалитет при формирање на балата.

Работната брзина се движела во границите од 4,4 до 5,7 km/h. При ваквата работна брзина има производност од 20 бали на час, а секоја имала маса просечно 405 kg при што производноста за еден час просечно изнесувала 8100 kg собрана маса.

Како и кај другите машини коишто учествуваат во различни линии или техничко- техолошки работни процеси, и кај рол-балерите работната брзина е менлив фактор, бидејќи на неа голем е бројот на факторите и параметри коишто влијаат. Оваа проблематика е веќе претходно опишана и има многу сличности и кај рол-балерите менливоста на работната брзина зависи и од бројот на откосите по ред при што ако на првиот откос има 4,4 минимална работна брзина, на вториот откос веќе има 6 km на час, а максималната брзина од 5,7 km/h е зголемена на 9 km/h. Веќе на вториот откос иако е променета работната брзина, сепак има помала производност во однос на бројот на балите и вкупно собраната маса којашто се движи од 6000 kg на час. Ваквите мерења се мерени на луцерка при коефициент на искористување од 0,92, но со помал принос на хектар површина.

На работната брзина кај рол-балерите, големо влијание има состојбата на теренот во однос на неговата порамнетост, доколку теренот не е рамен, машината често пати се навалува лево-десно што укажува на смалување на работната брзина, а таквата појава доведува до смалување на производноста и зголемени губитоци при собирањето.

За да се добијат добри експлоатациони карактеристики при работата на рол-балерот, многу добро треба да се организира структурата на работното време којашто се врши спрема работните операции и директно на терен секоја од нив зазема одреден процент од бруто работното време. Таквата анализа може да даде еден добар приказ на стручното лице коешто може да изврши брза корекција во работата, а сé со цел да се подобри структурата на работното време во корист на зголемување на коефициентот на искористување на ефективното време. Во наредната табела е прикажана структурата на работното време во работни фази изразени во проценти.

Табела 115.- ***Структура на работно време во работни фази изразени во %***

Фази од работниот процес	Збиено сено I варијанта	Збиено сено II варијанта	Слама	Просек
Собирање и пресување	**66,5%**	**73,8%**	**74,6%**	**71,6%**
Врзување	**18,1%**	**15,4%**	**14,1%**	**15,9%**
Истовар	**5,2%**	**2,8%**	**2,6%**	**3,5%**
Завртувања	**5,5%**	**8,0%**	**8,7%**	**7,4%**
Застои	**4,7%**	**-**	**-**	**1,6%**

Анализирајќи ја целокупната хронографија на работниот ден, може во детали да се прикажат сите циклуси со цел да се увиди кој од тие циклуси со колкаво време учествува и со колкави проценти. Таков приказ има во табелата при манипулација на рол-балер опслужуван со преден тракторски товарач и преден тракторски растоварувач.

Табела 116.- ***Приказ на сите циклуси во минути изразени во %***

Оперативен циклус	Време во минути	Удел во оперативниот циклус во %
Прикачување на празна приколка	**3,10**	**8,78**
Транспорт на празна приколка	**4,20**	**11,89**
Подготовка за товарење	**3,40**	**9,69**
Товарење на 8 бали	**7,30**	**20,67**
Транспорт до вага	**5,10**	**14,44**
Вагање	**4,60**	**13,03**
Транспорт од вага до стопански двор	**3,20**	**9,06**
Истовар на 8 бали	**4,40**	**12,46**
Време на циклусот во минути	**35,3**	**100,00**

Како што се гледа и од горната табела, времетраењето на еден циклус изнесува околу 35 минути при товарење и растоварување со преден тракторски товарач.

При таква организација на работа со рол-балерот и останатата манипулација со балите, од хронографијата се добиени следниве резултати на потрошувачка на машински и човечки работни часа.

Табела 117.- ***Потрошувачка на машински и човечки работни часа***

Работна операција	Број на луѓе	Придонес во t/h		Потрошувачка на h/t	
		Од екипа	Од еден човек	Трактор	Луѓе
Товарење	***1***	**23,00**	**23,00**	**0,04**	**0,04**
Превоз	***1***	**20,24**	**20,24**	**0,04**	**0,04**
Истовар	***1***	**38,18**	**38,18**	**0,02**	**0,02**
Вкупно	***3***	**/**	**/**	**0,10**	**0,10**

Наместо анализа, на двете табели од хронографијата на работниот ден, можеме да дадеме препорака до стручните лица да извршат споредба на сличните табели за хронографија на класичните балирачки, па таквата споредба ќе им даде еден јасен приказ кој од овие две машини се попогодни за извршување на овој работен процес земајќи ги предвид сите експлоатациони карактеристики, калкулативни трошоци и други.

Квалитетот на работа се однесува врз основа на вкупно собраната сува маса којашто просечно кај рол-балерите се движи околу 5%. Процентуалниот состав на загубите зависи од голем број фактори. Слично како и кај класичните балирачки речиси истите услови влијаат на процентуалното зголемување или смалување на загубите.

XVII ЕКСПЛОАТАЦИОНИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ЗЕМЈОДЕЛСКАТА МЕХАНИЗАЦИЈА ВО ЈАВНИОТ СООБРАЌАЈ

Често пати земјоделската механизација се користи за извршување на различни транспорти коишто главно се поделени на два вида и тоа:

- ***Транспорт во самото стопанство и***
- ***Транспорт надвор од земјоделското стопанство***

И за двата вида транспорта, постојат посебни критериуми, правила и нормативи како и законски одредби за вклучување на механизацијата во сообраќајот. Што се однесува до експлоатационите карактеристики, тие многу се разликуваат од оние коишто важат за останатите земјоделски машини, бидејќи покрај запазувањето на основните критериуму и правила за ракување и одржување, тука е вклучен и Законот за заштита на работата и Законот за јавен сообраќај.

Стручните лица, раководители на машино- тракторскиот парк, треба многу добро да ги познаваат овие одредби кои се пишани, но и многу други работи кои не се пишани, а сé со цел вклучувањето на механизацијата да го извршат, стручно, правилно и пред сé безбедно. Како најосновно што треба да го направи стручното лице е пред извршување на транспортот да издаде налог во којшто ќе бидат содржани најосновните податоци, како за видот на погонската машина приклучната машина, дестинација, датум, име презиме на возачот итн. Таквиот налог се издава само во случај кога механизацијата се движи надвор од земјоделското стопанство, а треба да се посвети многу внимание во случај, ако таа механизација биде вклучена на поголемо растојание во јавниот сообраќај. Посебно внимание треба да се посвети на три основни аспекти тоа:

1. ***Тракторот и приколката да бидат регистрирани***
2. ***Да бидат технички исправни***
3. ***Трактористот да биде совесен и стручен***

При извршување на таков транспорт, кога стручното лице треба да врши превоз на одредена стока на одредена дестинација или презема одредени репроматеријали за потребите на земјоделското стопанство,

тој посветува посебно внимание, транспортот побрзо да се изврши, а со помал број на работни часа, односно пониска цена на транспорт. Меѓутоа, треба добро да ги познава законските одредби за јавен сообраќај и посебните одредби за вклучувањето на земјоделската механизација во јавниот сообраќај.

Во таквите законски акти влегуваат сите процедури, што треба да ги исполни земјоделската машина од аспект на нејзина исправност за да може нејзините уреди и механизми правилно да функционираат т.е. да бидат исправни, што претставува основен услов земјоделската машина (погонска) и транспортната приколака да бидат регистрирани. Тоа претставува исполнување само на првиот услов што, а тоа дава можност и право земјоделската механизација да биде вклучена во јавниот сообраќај.

Меѓутоа, регистрацијата се врши еднаш годишно, а транспортот периодично, а тоа значи дека од денот на регистрацијата кога машините се технички исправни или во спротивно нема да бидат регистрирани, поминало одредено време, па во меѓувреме се случува нешто да се расипе, и едноставно кажано, стручното лице не смее да даде налог за извршување на јавен сообраќај ако земјоделските машини не се исправни без разлика што дозволата за регистрација сé уште важи. Кај нас во Р. Македонија има често такви случаи каде што не се посветува доволно внимание на најситни работи, како на пример, исправноста на уредот за осветлување, напумпаноста на гумите, исправноста на трепкачите и друго, што се смета за ситна работа, а во јавниот сообраќај е од големо значење и е честа причина за предизвикување на сообраќајна незгода.

Посебно треба да се посвети внимание на исправноста на уредот за сопирање, уредот за управување, гумите, светлечкиот уред, оптимално товарање и правилен распоред на товарот во самата приколка. Ова се важни моменти коишто треба подеднакво да се знаат, како стручното лице така и непосредниот ракувач. Тоа се основни услови за правилна примена на механизацијата во јавниот сообраќај и за безбедност и на другите учесници во сообраќајот. За значењето на техничката исправност за правино одвивање на сообраќајот и наведените фактори ќе прикажеме еден табеларен приказ колкаво е нивното влијание и учеството во безбедноста на сообраќајот.

Табела 118.- ***Учество на факторите од кои зависи ефикасноста на сопирањето***

Фактори	Број на одговорени фактори				
	1 фак.	*1 фак.*	*1 фак.*	*1 фак.*	*1 фак.*
Сопирачки	90,0	41,3	30,8	25,0	82,8
Гуми	/	3.4	7,6	/	6,9
Колник	/	20,7	30,8	25,0	41,4
Брзина	/	5.3	5,7	25,0	10,3
Реакција	10	25,9	23,0	25,0	51,7
Време на прилагодување	0	3.4	2,6	/	6,9
Вкупно	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %

Од самата табела е забележливо дека на прво место како важен фактор е ставено значењето на сопирачкиот уред кој е важен за безбедноста дури 82,8%. На второ место доаѓа реакцијата на самиот возач 51,7 %. Видот и состојбата на патот има значење спрема табеларниот приказ од 41,4 % итн. Покрај анализата на сите поодделни фактори, за безбедноста на сообраќајот треба да се направи и анализа на нивното меѓусебно влијание, бидејќи сите тие фактори едни со други имаат поврзаност.

Како трет важен аспект е непосредниот ракувач, изборот на вистинскиот човек за непосредно ракување со земјоделската механизација којшто директно влијае во сообраќајот. Него го посматраме од 2 аспекти, а тоа е во текот на транспортот треба правино да ракува и одржува, но и да ги запазува законските регулативи во јавниот сообраќај. Неговото влијание и значење е пресудно, бидејќи неговата стручност и совест може да доведе до правилно одвивање на јавниот сообраќај, но и да биде учесник непосредно или посредно во одредени сообраќајни незгоди. За да се анализирадетално ова прашање ќе го поделиме во 4 потточки и тоа:

- ***Работен стаж и старосна структура на трактористот;***
- ***Работно време и време за одмор во еден работен ден;***
- ***Однос на трактористот спрема сообраќајните правила;***
- ***Ергономски услови на трактористот во самата земјоделска машина.***

Основен услов да се одбере правиот човек за непосредно ракување е неговиот работен стаж и долгогодишното искуство како и ангажирање во јавен транспорт. Тоа се основни показатели коишто на стручното лице во земјоделското стопанство му дава повод за ангажирање на таков работник. Секако дека со долгогодишната работа

во земјоделското стопанство, стручните лица многу добро си ги познаваат своите трактористи и тоа како по основна стручнот така и по основа на карактер, односно постојат и непишани правила коишто стручното лице мора многу добро да ги познава и анализира за да биде сигурен дека со ангажирање на еден тракторист, јавниот транспорт ќе се изврши правилно и навремено. Како најзначен од нив ќе се спомене неговиот индивидуален карактер, пред сé дали тој ги почитува наредбите и посочувањата од раководителот, дали е склон на алкохол, дали е дисциплиниран во работата, дали има променлив карактер и други карактеристики коишто се од големо значење.

Земајќи ги во обѕир работниот стаж и старосната структура на самиот тракторист како и сите до сега наведени елементи, може да се направи анализа, табеларно по старосна структура и должина на работниот стаж за ангажираност на работниците во јавниот сообраќај.

Табела 119.- ***Однос на старосната структура спрема работен стаж на работникот***

Работен стаж	*Старосна структура*				
	21-30	*31-40*	*41-50*	*51 и повеќе*	*вкупно*
До 5 години	50.0	13.0	/	/	18.6
6-10	40.9	30.4	15.8	18.2	28.0
11-20	9.1	56.6	52.6	36.4	40.1
21 и повеќе	/	/	36.4	45.4	13.3
Вкупно	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Табела 120.- ***Однос на работниот стаж спрема старосната структура на возачот***

Старосна структура	Работен стаж во проценти				
	До 5 години	*6-10*	*11-20*	*21 и повеќе*	*Вкупно*
21-30	78,6	42,2	6,8	/	29,3
31-40	21,4	33,4	44,9	/	30,7
41-50	/	14,3	34,5	54,5	25,4
51 и повеќе	/	9,5	13,8	45,6	14,6
Вкупно	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

На овие податоци се надоврзуваат и податоците од Табелите 118 и 119 коишто го потврдуваат тоа, односно влијанието на старосната структура на ракувачите и должината на работниот стаж, влијае врз сообраќајните несреќи.

Табела 121.- ***Однос на старосната структура спрема работниот стаж и бројот на сообраќајните незгоди***

Работен стаж	Старосна структура				
	21-30	*31-40*	*41-50*	*50 и повеќе*	*вкупно*
До 5 години	66.1	20.0	6.2	/	36.1
6-10	30.7	10.0	43.6	/	27.8
11-20	7.7	70.0	37.6	75.0	27.8
21 и повеќе	/	/	14.6	25.0	8.3
Вкупно	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Табела 122.- ***Однос на старосната структура спрема работниот стаж и бројот на сообраќајните незгоди***

Старосна структура	Работен стаж				
	До 5 години	*6-10*	*11-20*	*21 и повеќе*	*Вкупно*
21-30	80,0	66,6	6,2	/	36,1
31-40	20,0	16,7	43,6	/	27,8
41-50	/	16,7	37,6	75,0	27,8
51 и повеќе	/	/	14,6	25,0	8,3
Вкупно	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Од табелите може да се забележи дека, најголем број од трактористите се наоѓаат во старосна структура од 30 до 40 години при што % застапеност на помладите и постарите опаѓа, а исто така се поклопува и по работен стаж каде што се гледа дека најмногу ангажирани трактористи се со работен стаж од 10 до 20 години. Покрај овие анализи останува и анализата на совеста на ракувачот при коешто во текот на возењето треба да го запази основното правило, коешто важи во земјоделската механизација, а тоа е со која брзина се движи нагоре со таа брзина да се движи надолу, односно често пати во јавниот сообраќај како најсигурно и најбезбедно е кочење со моторот, а тоа на директен начин допринесува за изнаоѓање на сооднос помеѓу товарот, масата на агрегатот и работната брзина.

Кај нас често пати се случува кога на трактористот му се брза или, пак, за да не му бучи трактерот и за да заштеди нафта на удолница трактерот го става во лер (неутрална положба), тогаш тој се движи со

поголема брзина и побргу ќе стигне до саканата дестинација. Таквата појава понекогаш е мотивирана и од лошо поставената норма кога тој е приморан да направи две или три тури, за да ја добие предвидената дневница. Тоа е најлошата појава при управување на агрегатот во јавен сообраќај без оглед на тоа дали е товарен или празен и без оглед на тоа дали патот е прегледен или малку прегледен кога на нему му треба долг период да го застане трактерот од различни причини, тоа е ситуација кога најчесто настануваат сообраќајните незгоди, односно ситуација кога се загрозува јавниот сообраќај.

Такви случаи во Македонија има многу. Некогаш со полесни, а некогаш со потешки последици. И во сите се прави одредена материјална штета на механизацијата што подоцна создава проблеми во земјоделското стопанство. Така за нејзина поправка се ангажираат механичарски и сервисно- ремонтни центри, потоа следува застој во нивната примена, ненавремено извршување на поедини задачи во производната трехнологија, но и големи парични издатоци. Општо земено сé додека таа не се оспособи за нормална употреба.

Но, тука не завршува се, на почетокот беа споменати законските одредби од Законот за јавен сообраќај и доколку е направена материјална штета врз другите учесници ќе и таа треба да се покрие, но одредбите од законот повлекуваат и одредена кривична одговорност и тоа по основа на материјална шета, потоа по основа на повредени или, пак, загинати лица. Таквата одговорност е неизбежна, но директно или индиректно ја поднесува и самото раководно лице откако ќе се утврди која била причината. Претходно беа наведени условите коишто треба да се исполанат за да се вклучи трактерот во јавен сообраќај. Тоа е состојба којашто во практиката не е пожелна, од сите наведени аспекти до сега, но кај нас во практиката е многу често присутна како на јавните патишта така и при преминување на одредени јавни патишта, железнички пруги и друго.

Затоа, стручното лице во земјоделското стопанство, навреме треба да преземе превентивни мерки од кои најзначајни се краткорочна или долгорочна обука на кадарот којшто го планира за негово ангажирање во јавниот сообраќај преку одредени курсеви и предавања. Кадарот стручно да се оспособи и да биде запознаен со сите правила и прописи и законски одредби што произлегуваат од извршувањето на тој работен процес. Секако дека не треба да се запоставаат и податоците анализирани во Табелата 2 и 3 или едноставно речено, добро да се познаваат и анализираат пишаните и непишаните правила и да се постапи според нив.

Често пати заради зголемен ангажман околу сезонските работи во земјоделското стопанство, на сето ова стручните лица забораваат, па налогот за транспорт се издава со делумна анализа на претходно наведените фактори, но често пати е појава кога тоа се увидува од страна на стручните лица или трактористите, ама заради немање на обртни средства не се реагира на време, па често пати велиме да се заврши работата, па потоа ќе се средат останатите работи. Во овој дел, како трет елемент којшто има влијание на безбедноста во сообраќајот и правилното ракување и одржување на механизацијата е фактот што транспортот, како работен процес во целокупната производна технологија на една култура, парично многу чини и се трошат голем број на човечки и машински работни часа со што се зголемуваат тршоците на хектар површина и го поскапуваат производот од килограм. Тоа е повод кога често пати се брза во текот на денот да се направат повеќе тури, па се врши преоптовереност на транспортната приколка што дава непосреден ризик и го нарушува нормалното одвивање на агрегатот во сообраќајот.

Како посебно значајно што кај нас се случува многу често е кога агрегатот се движи ноќно време без придружба или, пак, без потребните сигнални светла.

XVII.1 Работно време и време за одмор во еден работен ден

Должината на работниот ден и распоредот на работните обврски имаат големо влијание на заморот и психичката стабилност на непосредниот ракувач. Оваа е посебно значајно да се анализира во месеците кога се прибира реколтата и транспортот кога е со зголемен обем пришто често пати работниот ден се продолжува што доведува до замор. Во такви случаи, продолжувањето на времето е како резултат на време на чекање на истовар, а многу е мала појавата да се помине продолжено работно време во активно возење. Работното време во такви денови трае повеќе од десет часа во текот на денот, пришто најголем дел од времето се губи за чекање на истовар, што е чест случај кај нас како на пример: при истовар во винарските визби, преработувачките капацитети и други индустриски објекти.

Како посебен проблем се јавува во фазата на чекање кога трактористите немаат поволни услови за одмор за да можат во права смисла да се одморат и физички и психички или, пак, во случај на мала настинка да си пружат соодветна нега. Тоа е многу тешко изводливо бидејќи речиси на секаде нема организирано услови за таква можност, Од увидот извршен во Р.Македонија, констатирано е дека најголем дел

од трактористите возат заморени и тоа околу 50%, а околу 70 % преморени што се јавува како резултат на секојдневната ангажираност за иста работа, вклучувајќи ја и саботата како работен ден, а земајќи ги во обѕир малите можности за организиран одмор.

XVII. 2 Односот на трактористот спрема сообраќајните правила

Ова прашање се анализиравше многу детално во првото поглавје при што трактористот во јавниот сообраќај треба да ги почитува сите законитости и правила коишто се регулирани со Законот за јавен сообраќај, но истовремено правилно да ракува и правилно да ја орџува земјоделаката машина.

XVII. 3 Ергономски услови на трактористот во земјоделската машина

Ако се анализира современата тенденција на светски познатите фирми, ќе се забележи дека секоја година има усовршување на ергономските елементи кај погонските машини. Се забележува до максимум усовршеноста на изолација на кабината којашто најчесто е климатизирана, има подобрена вентилација, греење, музички систем, подобрено седиштето на трактористот, големо подобрување на сите командни рачки, зголемена видливост од страна на кабината и други елементи. Сите инструменти и справи коишто служат за моменталното покажување за работа на уредите и механизмите се на видливо место при што трактористот има поволни услови и зголемена удобност при ракувањето и управувањето со погонската машина.

Сето ова е во контекс да се подобрат условите за работа со зголемена удобност во фаза на ракување и се една група мерки што се преземаат, а сé со цел да се овозможат условите при ракување на машината во јавниот сообраќај и допирност на мерките за поголемо влијание во сообраќајот.

XVIII ВЛИЈАНИЕ НА НОРМАТИВОТ ВО ЕКСПЛОАТАЦИЈАТА НА МАШИНО - ТРАКТОРСКИОТ ПАРК

Нормативот кој е поставен за извршување на одредени работни процеси механизирани, полумеханизирани или рачни е важен фактор во земјоделското производство. Понатаму во текстот ќе се анализира нормативот само на машинските и на полумашинските работни процеси, односно кај оние во кои е вклучена употребата на механизацијата.

Денес се поставуваат различни нормативи, а тоа зависи од видот на земјоделското производство, производната технологија, локацијата на стопанството, почвено-релјефните услови, видот на механизацијата и други фактори. Со него се врши еден вид на регулација на односите во стопанството во однос на квалитетот и правилното извршување на работните процеси, ракување и одржување на механизацијата, регулирање на трошоците на работа, регулирање на меѓучовечките односи и др.

Во државните претпријатија, нормативот го прави комисија составена од: агроном, техничар и тракторист кој потоа треба да помине на разгледување и одобрување од управниот одбор или друг орган на управување.

Во приватниот сектор, тој е поставен и го прави сопственикот или воопшто не постои, а односите се регулираат договорно со разбирање при што неопходно е работата да се одвива нормално, а и двете страни да бидат задоволни.

Помеѓу двата вида на нормативи има разлики. **Првиот** е принципиелно малку толерантен, којшто зависи од агрономот, но и од другите вработени во земјоделското стопанство и дозволува многу мали отстапувања од пропишаните норми. **Вториот** е со поголема толеранција, но и со поголема дисциплина и главно сите проблеми кои можат да се јават се решаваат со разбирање.

Зошто е важен нормативот?

- Регулирање на исплата на дневници
- Остварување на планирани трошоци во производството
- Допринос за регулирање на меѓучовечки односи

- Правилно одржување на механизацијата
- Влијание врз дефектите и намалување на непланираните трошоци

XVIII. 1 Регулирање и исплата на дневница

Исплатата на дневните трошоци на работниците кои се ангажирани во одреден работен процес, ја опфаќа онаа исплата која тие во текот на денот со работа ја заслужиле, или околу опслужување на машината. Тоа е сума на пари која реално треба да се исплати од дневната работа, ниту повеќе ниту помалку.

Ако се исплати повеќе (незаслужено) тоа е неповолна појава. Како прво, планираните трошоци за оваа намена, во текот на вегетационата година, ќе се зголемат, а како второ, луѓето ќе ја намалат работната дисциплина, па зошто да работат, кога може да се земе дневница, и без работа. Тогаш работната дисциплина опаѓа, хиерархијата се губи, работните процеси се извршуваат ненавремено и неквалитетно, што ќе се одразат на квалитетот и квантитетот - принос поединец со површина.

Ако се исплати помалку, односно заслужената дневница да биде помала, тогаш се создава состојба на револт кај работникот.

За да се одбегнат двете појави се прави норматив во кој се опишани сите работни процеси групирани во три класи од прва до трета и рангирани според паричен износ, за секоја група за осумчасовно работно време. Сосем е нормално секоја група на работни задачи да нема иста тежина, па и затоа ставката за плаќање не може да биде иста. Според нормативот е предвидено колку треба да се изработи за осум часа, одреден работен процес. Изработеното се мери по производност, секој ден од одговорното лице (техничар или агроном) кој ја следи работата и квалитетот. Доколку е изработено за 8 часа, според нормативот, тогаш во книговодството се забележува име, презиме, датум и сума на пари за работникот за исплата. Тоа е состојба каде што планските трошоци се на ниво, бидејќи агрономите ги планирале на почетокот на вегетационата година.

Но, што ако не се исполни предвидената норма, т.е. работникот во текот на работниот ден, не работел?

Соред тоа не се исплатува полна дневница, бидејќи нормативот не е исполнет, а со тоа и ставката на пари не е задоволена. Тоа значи дека

тој работен ден коефициентот на искористување на работното време бил под 0,70, односно појава на недоволно искористување на агрегатот. Во тој случај работникот треба да добие режиска дневница која следува по нормативот, а е помала од нормалната за 20-50 %.

Тоа е лоша состојба во експлоатација на земјоделската механизација. Во таков случај работата не оди добро, бидејќи сезонските работни обврски заостануваат што се одразува на квалитетот и кванититетот на извршувањето, но и на очекуваното производство на хектар површина. При таква појава, фиксните трошоци се непроменливи, а варијабилните се намалуваат. Така, агрономот со анализа на состојбата, треба итно да интервенира, а наредниот ден, ако се повтори треба да се најде ново лице (ракувач со машината) како замена.

Но што ќе биде ако во текот на денот се прекине со работа, поради непредвидени причини (дожд, ветер, повреда, болест)?

Тоа е нормална состојба во земјоделството и при експлоатација на земјоделската механизација често се случува.

Пример: ***При многу ветер, треба да се прекине со прскање, ако се почнало во 6 часот со работа, а на пладне се јавил силен ветер , процесот се прекинува.***

Табела 123.- ***Дадена норма во зависност од работниот процес***

Ред број	Вид на работен процес	Група	Един. мера	Норма за 7 часа
1.	*Полумеханизирано режење*	II	ха	*Режија*
2.	*Разнесување на столбови за потпорна конструкција*	III	тура	*Режија*
3.	*Изнесување на лозанки од редови*	IV	ha	*4.0*
4.	*Пролетно ѓубрење со клас.депоз.преку ред*	IV	ha	*10.0*
5.	*Изнесување на лозанки од патеки*	IV	ha	*7.0*
6.	*Услуга на депозитор и пренесување на ѓубрето до парцела со 4 Т прик.*	III	ha	*Режија*
7.	*Зимско прскање со турбоатомизер 1000 l*	IV	ha	*7.0*
8.	*Прва пролетна основна обработка со 7 - корпусен плуг*	IV	ha	*3.0*
9.	*Прво пролетно прекуредно прскање со турбоатомизер 1000l*	IV	ha	*4.0*
10.	*Второ прскање во секој ред*	IV	ha	*7.0*
11.	*Прво пролетно меѓуредно култивирање*	IV	ha	*4.0*
12.	*Разнесување на вода и храна*	II	ha	*Режија*
13.	*Трето прскање*	IV	ha	*7.0*
14.	*Зајрашување преку ред*	IV	ha	*20.0*
15.	*Четврто прскање*	IV	ha	*7.0*
16.	*Меѓуредно култивирање*	IV	ha	*4.0*
17.	*Прскање со хербициди*	III	ha	*Ре. (3ha)*
18.	*Петто прскање*	IV	ha	*7.0*
19.	*Разнесување цевки за наводнување*	III	ha	*Режија*
20.	*Донесување на празни гајби во стопанскиот двор оддалечен 5 km со транспортна приколка*	III	тура	*2*
21.	*Разнесување празни гајби за берба*	I	тура	*3*
22.	*Носење на пакувани гајби до ладилник 3 t*	III	тура	*3*
23.	*Носење рефус грозје до вин.подрум со 3t приколка*	III	тура	*3*
24.	*Собирање на празни гајби од парцела*	II	тура	*Режија*
25.	*Есенско орање со 7 - корпусен плуг*	IV	ha	*3.0*
26.	*Есенско разривање преку редно ѓубрење*	IV	ha	*8.0*
27.	*Есенско подривање преку редно ѓубрење*	IV	ha	*7.0*

Во тој случај се доделува режиска дневница, која не влијае на зголемување на планираните трошоци, а сепак работникот ќе биде задоволен. Тоа не се случува постојано, па така заостанатата работа се надоместува во наредните денови.

Ако за 8 часа работно време се надмине нормата, тогаш се исплатува полна дневница, плус онолку колку што тој изработил повеќе. Сумата се наоѓа според просто тројно правило. Тоа значи работникот добива полна дневница која ја заслужил, но не смее да се испушти фактот за анализа на квалитетот на работата. Кај нас се случува тоа тогаш ако се поволни временските услови, ако има поволни услови за работа, и други фактори.

Во наши услови во таква состојба се додава од 30 до 50% од полната дневница за оној дел за кој е надмината нормата, тоа значи и заштеда за земјоделското стопанство од 50 до 70% во однос на исплата на дневницата.

Како нареден случај е останување на работа прекувремено (после 8 часа) и работа во сабота. Во тие случаи се зголемува дневницата од 30 до 50% и се повторува истиот случај. Оваа состојба најмногу се појавува и речиси е редовна во државните фирми каде што агрономот нема полна слобода во одлучувањето, бидејќи работи по претходно поставен норматив.

Тоа е многу голема грешка која негативно се одразува врз експлоатацијата на машино-тракторскиот парк врз навременото извршување на работните процеси и директно влијае на квалитетот и квантитетот на принос на хектар површина. Таквиот начин на работа треба да се укине и да се појде кон нов начин со кој работникот ќе биде стимулиран. Во овие тешки услови на стопанисување и тоа кога не се исплатува редовна плата, а честопати на работниците им се скратува од изработената дневница, пред сé од нереални погледи кон работникот и кои допринесуваат нивната работа да не се цени. Сосема е нормално работникот кој не е стимулиран да не може да даде оптимален допринос околу ангажираноста при ракување и одржување на земјоделските машини.

Ова се случува од страна на претпоставените, кои се со недоволни сфаќања за работата и се однесуваат несериозно. Тие не извршиле анализа и рекапитулар на годишно ниво, на хектар и за работен процес, односно која е структурата на трошоците. Доколку се направи таква анализа, секако дека ќе се увиди дека од 2 до 5 % од

вкупните трошоци се исплаќаат за плати на работникот на хектар површина. Ако еден работник испрскал во лозаро-овоштарското производство 7 хектари површина и му се исплати 8 евра дневница, а во полјоделското производство 30 хектари површина, што ќе се случи ако неговата дневница за добро и квалитетно извршена работа, за, правилно ракување и одржување на машината, се зголеми на 10 евра. Давачките на стопанство ќе бидат минимални, незначителни и беспотребни за анализа. Во таков случај со минимален потег од страна на агрономите и со минимален стимул, работникот ќе биде реално награден и наредните денови во наредните работни процеси ќе има поголема волја за работа.

Затоа, овој начин, да не се применува, и да не се анализира, проучува или дискутира за него, и државните стопанства и оние со недефиниран статус мора да се прилагодат до пазарните услови на стопанисување и во однос на нормирањето .

Треба поголема флексибилност од страна на агрономот - раководител на машино-тракторски парк. Реално треба да се цени трудот и ангажираноста на работникот. Треба да се остават да си ја вршат својата работа , со зголемена контрола, хиерархија и реално да се плаќа нивниот труд, така ефектот и квалитетот во работата ќе биде поголем, навреме ќе се извршуваат работните процеси со повисок и поквалитетен принос на хектар површина. Неопходно е да се изгаради норматив т.н. **изработено-платено** без ограничување на работното време во работните денови и во викендите. Оној кој сака да работи, тоа да му се овозможи.

За да се постигне таков норматив, како прво, работникот треба да има за 12 месеци, гарантирана плата, при што се додава сума за извршена работа на хектар површина која ставка се регулира во посебен норматив или акт. Така работникот може да работи 8 часа или 12 часа во зависност од временските услови, или од работниот процес. Во тој случај тој има фиксна месечна плата, а колу хектари ќе изработи се плаќа според нормативот.

Пример: ***Орање со двобразден плуг - 2 евра од хектар, со 4-бразден плуг - 1 евро од хектар, прскање во лозаро-овоштарско производство 1,5 евро на хектар, прскање во полјоделство - 1 евро на хектар. Тоа се само примери кое секое стопанство, при фиксна плата од околу 150 евра, треба да ги донесе.***

XVIII. 3 Планирани трошоци во производството од аспект на нормативот

Со воведување на новата техника и опрема, неопходно е воведување на норматив т.н. **изработено-платено**. Тоа е оној норматив анализиран како последен во претходното поглавје, по тој начин отстапување од трошоците на хектар површина, може да биде само 1% во вкупните трошоци кои произлегуват од исплата на дневници за работа. Во производството ќе се јават како резултат на неоповолни временско услови, болест на работникот, или оправдано отсуство од работа. Таквите варијабили во трошоците за оваа намена, се незначителни.

Агрономите при реализација на нормативот, ќе наидат на пишани и на непишани правила. Понекогаш е потребна голема толеранција и трпеливост, бидејќи се работи со луѓе, а коишто понекогаш имаат и различни приватни проблеми . Па и да се попушти во нормативот, нека не загрижува, наредните денови тоа ќе се надополни. Тоа значи работникот ќе види добродушност, тој ден, а потоа ако знае да го цени тоа, наредните денови ќе се залага многу повеќе.

Нема да се наруши планот за трошоци на годишно ниво, а со таквата постапка, земјоделското стопанство нема да осети во финансовото работење, ако останатите работи се добро регулирани.

Со овој начин на работа подобро ќе се постигнат следниве цели:

- ***Регулирање на меѓучовечките односи***
- ***Правилно одржување на земјоделската техника***
- ***Влијание врз дефектите и намалување на непланските трошоци***

Овие три точки ќе се спојат заедно, бидејќи во експлоатацијата тие се многу блиску поврзани една со друга. Ако не се направи норматив ќе има проблеми со горенаведените три точки, а трошоците ќе пораснат како непланирани од 10 до 100 пати повеќе. Во сите услови и начин на работа, сé е поврзано со нормативот, и реалната исплата. Ако ова не се предвиди, тогаш планираните и непланираните трошоци за земјоделското стопанство ќе бидат доведени до граница на рентабилност.

На сите треба да им биде јасно, бидејќи над 90% од механизацијата која се користи е увозна и чини поскапо, и поскапо се одржува. Затоа, сите напори треба да се лоцираат на правилно ракување и одржување. Во последните години, на берзата за земјоделска техника се изобилува со модерна и автоматизирана механизација и опрема, високопродуктивна и која во многу го олеснува извршувањето на работните процеси. Таквата техника е сложена по конструкција и претходно бара добро проучување, анализи и обука од страна на непосредните ракувачи. Олеснително е што фабриките производители пуштаат свои инструктори за обука и со преведувач по неколкудневно предавање, ракувачите се оспособуваат за ракување и одржување на машината. Се остават различни информативни материјали, со проспектни видеоленти и шеми за одредени уреди и механизми, како функционираат нивните одделни делови. Тоа е подготовка и обука кога ракувачот се оспособува пред сé, како ракувач, но и механичар за одредената погонска машина.

Спојот на двете функции, едно лице да биде ракувач и механичар на една погонска машина, до сега во практиката кај нас има дадено добри резултати, но при примена на современиот норматив, т.н **изработео-платено**.

Останува на агрономот да избере подобри луѓе, искусни трактористи со старосна структура не повеќе од 45 години и во кои ќе биде сигурен дека за краток период ќе се оспособат за работа со дадената машина.

Бидејќи поголем дел од тракторите, оние од тешка категорија, па и комбајните стигнуваат речиси со сите автоматски уреди и механизми, командувани од компјутер, неопходно е запознавање со нивното функционирање. Често во практиката се гледа оти некој научил повеќе за сметка на некој друг, а потоа преку разговори во секојдневната работа се доучува.

Оваа фаза е многу важна во експлоатацијата на машините, бидејќи од самиот почеток ракувачот треба добро ја разработува машината, добро да ја запознава, што влијае врз намалување на дефектите и прекините во работата. Дефектите најчесто настануваат поради недоволно познавање на машината која се ракува. Тоа го вели и старото правило: ***"За да се ракува и одржува правилно машината, неопходно е добро да се запознае"*.**

Токму тоа е целта на современата техника и на современите текови, бидејќи се работи за машини од кога ќе се научат, со нив работата е многу лесна, но останува проблемот на одржување во текот на работата. Едноставно речено, непосредниот ракувач треба да биде тракторист, а и механичар.

Кај нас има такви луѓе, искусни, способни, и со желба за оспособување и работа со машините, онака како да е негова сопственост. Свесен дека во рацете има машина која чини од 25 до 150 000 евра и за ефектот што може да го постигне од неа, но свесен е дека од невнимание, со кршење или оштетување на дел, колку проблеми можат да се јават во работата во земјоделското стопанство, едноставно кажано: трактористот би требало да се грижи за машината.

Такви примери кај нас во Р. Македонија има, не многу, но доволно за да биде забележано, и за да се научи и да се примени во стопанствата. Има пример на трактор до 6000 работни часа, без да се јави каков било дефект, освен неговото редовно одржување, и замена на вообичаените делови.

Колкав е придонесот на работникот, а колку се сведени на минимум неправилните трошоци кои можат да настанат од различни дефекти, колку добило стопанството со тој трактор и тракторист? Во 2001 година е постигнат и рекорд во Р. Македонија, каде што еден комбајнер за 13 часа пожнеал жито со количество од 100 тона, при што и машината и машинистот не помислуваат за застој или дефекти или, пак, на работно време.

Сосема е логично затоа што има добар норматив во месеците со интензивни работни процеси, со работа со овие машини тие остваруваат плата од 500 до 900 евра, а ако има застој во работата, тој ќе мора да ги минува деновите во механичката работилница и да работи многу понапорна работа, а на крајот од месецот ќе земе плата која изнесува 150 евра. При тоа, треба да се чека долго време за неопходно потребните резервни делови да стигнат од увоз, па да се поправи машината.

Стопанството ќе се оптовари финансиски со непланирани трошоци и застој и ненавремено извршување на работниот процес во оптимални услови.

Така поставениот норматив во многу ќе придонесе за правилно ракување со земјоделските машини само под услов принципиелно и строго да се почитува.

Со таквиот норматив сите се многу добро запознати, агрономот техничарот и сметководството. Така, меѓучовечките односи се на високо ниво, колегијални и пријателски и секој си ја работи својата работа, бидејќи секој и добро си ја познава, без да се јави какво било отстапување при нејзино извршување. Така е полесно и за агрономот, и останатите од раководната структура.

Овој норматив може да се применува (се применува кај нас) и во државниот и во приватниот сектор и тоа наполно под исти услови и се добиваат одлични експлоатациони карактеристики на трактерот и на другите машини.

XIX ОРГАНИЗИРАНО ОДРЖУВАЊЕ НА ЗЕМЈОДЕЛСКАТА МЕХАНИЗАЦИЈА, НЕПОСРЕДЕН УСЛОВ ЗА ПРАВИЛНА ЕКСПЛОАТАЦИЈА

Организираниот систем на одржување, секојдневната нега и контролирање на земјоделските машини, овозможува машините да бидат исправни во секој момент и подготвени за извршување на сезонските работи. Ако се согледа моменталната состојба во Р. Македонија, ќе се види дека земјоделските производители располагаат со доволна механизација, но која е доста застарена, а со тоа се повлекува и проблемот за одржување. Голем број фактори го отежнуваат одржувањето како на пример: не добро извршена типизација на машино-тракторскиот парк, не добро обученост на кадри, неорганизирано снабдување со резервни делови и друго.

Врз правилното одржување имаат влијание и механичарите, заедно со механичарските работилници, коишто во денешно време се недоволно опремени со апарати и опрема, а и не се специјализирани за сервис и ремонт на земјделските машини. Секако опременоста со кадар треба да биде на стручно ниво кој би ракувале со опремата, но истовремено и би дале современо одржување.

Одржувањето како проблем било од почеток на експлоатацијата на машините, со таа разлика што во еден период се карактеризирало со еден проблем, а во друг период со друг проблем, а крајна цел било машината да биде со помалку дефекти, а доколку дојде до застој нејзина поправка да се изврши што побрзо. Сите работни процеси во земјоделството се извршуваат механизирано, па според тоа секој застој на машината доведува до неправилно и ненавремено извршување на работните процеси кои се од сезонски карактер. Таквата појава ја доведува во прашање реализацијата на производната технологија, а може директно да влијае на квалитетот и квантитетот на принос на единица површина.

Земјоделските машини кои се користат во нашето земјоделство се изработуваат од висококвалитетен материјал кој тешко се оштетува во текот на експлоатацијата, но и со вградени полуавтоматски и автоматски уреди и механизми коишто бараат стручно ракување и стручно одржување.

Важен услов за овие два сегмента е машината добро да се познава по конструкција и сите нејзини делови, како работни и помошни и делови за регулација.

Како втор важен услов е добро да се познава технолошкиот процес на работната операција.

Како трето, со машината добро да се ракува и одржува во текот на експлоатацијата и оптимално да се оптоварува во сите работни процеси.

Денешните машини се доста сложени по конструкција и секој нивни дефект се регистрира на иструмент или справа, така што при најмала аномалија треба веднаш да се интервенира за да се спречи секој поголем дефект кој би можел да доведе до застој и губење на време. Сосема е погрешно мислењето, ако има добри сервисно-ремонтни работилници, експлоатацијата ќе се подобри на земјоделската механизација. Одржувањето на земјоделската механизација првенствено треба да биде сведена во текот на извршување на работните процеси, односно главната улога треба да ја има непосредниот ракувач, но и после нив, односно помеѓу двата работни процеси редовно да се врши преглед за да се намали расипувањето (дефектите) на поедините делови.

Сервисно-ремонтните работилници нудат поправки и сервис, но кога машината ќе дојде во таквите работилници тогаш ќе има застој во работата, губење време и изложување на парични трошоци. Тоа се веќе фактори кои навистина неповолно влијаат на експлоатацијата на земјоделските машини и при нивната примена треба да се посвети целосно влијание на одржување на машините од страна на директните ракувачи, а доколку е неопходно да се интервенира во механичките работилници. Ова за нас во Р.Македонија е од голема важност, бидејќи околу 98% од расположливата механизација е од увоз и секој дефект што настанува чини многу скапо по многу основи.

Но, како да се допринесе за подобро одржување на машините кои се применуваат ? Директните корисници малку посветуваат внимание на одржување на машините во текот на експлоатацијата. Од досегашните испитувања и согледувања, се констатира дека како главна причина за недоволно внимание на машината е неправилниот однос помеѓу човекот и машината. Од тука произлегува и недоволното внимание спрема машината, недоволно знаење за нејзината конструкција, малку ангажирање за изучување на современите механизми и уреди, но и бавно стекнување на навики за односот човек-машина, што современите конструкции тоа го бараат пред да почне експлоатацијата на одредени земјоделски машини.

Нешто позитивни и задоволителни резултати во оваа смисла има од страна на ракувачите кои имаат завршено курсеви таканаречени повеќедневни специјализации во фабриките коишто ги произвеле земјоделските машини. Забележителна е таква појава кога се испраќаат ракувачите, па механичарите, во различни фабрики и сервисно- ремонтни работилници, заради обучување.

Таквите квалификувани ракувачи и механичари се специјализирани за одредени типови на машини и даваат задоволителни резултати за правилно ракување и навремено одржување. Ваква појава е забележана при набавка на сложени машини и оние коишто имаат висока набавна цена. Ваквите специјалисти својата работа ја извршуваат и како ракувачи во механичарските работилници. При интензивни работни процеси каде што има зголемен обем на работа, пришто временкиот рок на негово извршување од различни причини е краток, во тој случај механичарите се и директно на терен и даваат брза интервенција при евентуален застој, поправката на машината се врши брзо и секој дефект се отклонува за кратко време без да се губат многу работни часови.

Ваквата практика се покажа како многу ефикасна, бидејќи настанува директен контакт помеѓу непосредните ракувачи, а истовремено и механичари. Механичарите на терен носат комплетен алат и се присутни во текот на целиот работен ден. При одмор, ручек и слично, при таквите контакти се јавува одреден разговор во врска со работата на машината, при што се разменуваат одредени мислења и објаснувања помеѓу нив, а и размена на искуства по одредени прашања за работата на машината. Во таквите разговори непосредните ракувачи, а особено помладите, научуваат многи работи и тоа како за погонската така и за приклучните машини. Ваквиот модел е од голема корист за правилно одржување и ракување од страна на непосредниот ракувач, бидејќи од досегашните сознанија е констатирано дека настанувањето на дефектите се јавува најмногу од незнаење и недоволна комуникација помеѓу механичарите и непосредните ракувачи.

За да се подобри таквата комуникација, препорачливо е во текот на зимскиот период да се одржуваат различни курсеви и предавања, таканаречена директна обука во главните механичарски работилници, пришто непосредните ракувачи ќе бидат подобро запознаени со конструкцијата на земјоделските машини што ќе им даде стручност за правилно ракување и одржување.

Целокупното одржување на машините може да се дефинира на три начини и тоа:

- ***Одржување во тек на работа***
- ***Одржување помеѓу работните процеси и***
- ***Одржување помеѓу сезоната на работа во зимскиот период.***

Првиот начин на одржување го извршуваат непосредните ракувачи во текот на извршување на работните процеси, а делумно и механичарите присутни на терен, а останатите два начина на одржување се извршуваат во механичарските работилници или во сервисно-ремонтните работилници, во која главната улога ја имаат механичарите заедно со непосредните ракувачи. Меѓутоа, во современата практика се забележани три облици на поврзаност помеѓу непосредниот ракувач и земјоделските машини од аспект на ракување и одржување и тоа:

- ***Непосредниот ракувач ракува со земјоделската машина и врши нејзино одржување;***
- ***Непосредниот ракувач само ракува со земјоделската машина, а одржувањето е на посебни лица механичари;***
- ***Непосредниот ракувач ракува со земјоделската машина и извршува само наједноставни зафати во одржувањето, а посложените зафати ги прави посебно лице механичар.***

Сите три облика имаат одредени предности и недостатоци при што стручното лице треба да го одбере оној облик со којшто најдобро може да се адаптира во земјоделското стопанство, во зависност од условите на работа, состојбата со машино - тракторскиот парк, кадровската екипираност и друго.

Предноста на првиот облик се согледува во следново:

- ***Непосредниот ракувач којшто е секојдневно со машината има директен увид на целокупната машина и на сите нејзини составни делови, уреди и механизми;***
- ***Многу лесно се контролира квалитетот на извршената поправка, којашто може да биде во една фаза, со дополнителни корекции во текот на работниот процес.***

- **Како недостатоци се забележуваат:**

- ***Непосредниот ракувач губи дел од работното време за одржување;***

- ***Секоја машина мора да биде опремена со посебен алат и прибор, што доведува до вложување на дополнителни средства за нивна набавка;***

- ***Уредите кошто имаат заедничко одржување, истрорвемено кај нив може да се јават дефекти, и тоа во ист момент може да дојдат за поправка во механичката работилница при што ќе се јави преоптовареност во одделението за нивно сервисирање, како на пример: пумпи со висок притисок, хидраулична и електрична инсталација и друго;***

- ***Лоша хигиена во одржувањето;***

- ***Висока цена на одржувањето;***

- ***Лоша контрола на севкупниот преглед.***

Вториот облик се одликува со следниве предности:

- ***Правилна поделба на работата и специјализирање на работниците по области;***

- ***Лесна контрола и коректност во однос на одржувањето;***

- ***Ефикасност и економичност во искористувањето на опремата и алатите за одржување;***

- ***Малку губење на работно време за одржување во текот на работниот ден, бидејќи поголемите поправки се вршат после работниот ден;***

- ***Зголемен степен на хигиена и прецизност во работата.***

Како недостатоци на вториот начин се забележуваат:

- ***Зголемување на бројот на вработените;***

- ***Зголемена организација и координација на работата;***

- ***По завршување на сезоната, механичарите ќе останат со помало ангажирање;***

Како облик на одржување, третиот начин има големи предности, бидејќи со неговата примена се отстрануваат недостатоците од првите два облика, а како облик за нашето земјоделско производство најмногу одговара. Тоа се должи како резултат на структурата на земјоделските стопанства во Р.Македонија, организацијата на работа, староста на машино-тракторскиот парк и неговата нетипизираност.

Најосновните работи при одржувањето, ги врши непосредниот ракувач, како на пример подмачкување, замена на филтри, контрола на акумулаторот, затегнување на каиши, чистење на машината и друго. Секојдневното одржување тој го врши непосредно на терен или во стопанскиот двор, а врз основа на барањата што ги прави земјоделската машина или, пак, работниот процес. Таквата контрола е наполно условена од самиот работник, бидејќи тој секојдневно работејќи со машината има осет за функционирањето на одредени механизми и уреди и во зависност од условите за работа и оптималното оптоварување коешто претставува непосреден услов за навремена интервенција пред да настане дефектот.

Овој модел постепено се применува во Р.Македонија, бидејќи е условен и од платата. Анализирајќи ги добиените резултати како и увидот што е извршен во поедини земјоделски стопанства, третиот модел дава позитивни резултати, бидејќи има директно позврзување на платата и одржувањето на земјоделските машини. Тоа е направено преку нормативот којшто го опишавме во посебно поглавје, начинот на исплата на плата на непосредниот ракувач којшто го нарековме изработено платено, и му дава можност да работи, да изработи, да земе поголема плата на крајот од месецот што ќе доведе до одредено задоволство и поттик за работа, односно поголемо ангажирање, бидејќи во месеците на интензивна работа ќе има зголемена плата, при што знаејќи ја целта на непосреиот ракувач, тој ќе ја постигне само под услов, ако неговата машина е исправна, односно ако правилно ракува со неа, редовно се грижи за неа и во текот на сезоната ќе има поголем број работни часови.

Забележливо е дека ваквиот облик дава исклучително добри резултати коишто се од корист на непосредниот ракувач. Тој треба да се грижи за машината исто како да е негова, односно тоа е облик при којшто има максимална усогласеност на односот човек-машина, зошто не му се исплатува машината да биде во дефект, бидејќи тие денови

заедно со неа треба да ги помине во механичарската работилница, при што заедно со механичарите ќе врши нејзина поправка и за тоа време ќе добива режиска дневница.

Што се однесува до стручните лица, и на нив таквиот застој не им е од корист, бидејќи не само што ќе имаат застој во работата, ненавремено извршување на работните процеси, туку ќе треба време, пари и многу голема ангажираност да се најдат соодветните делови, машината побрзо да се поправи со цел да се одрази помалку негативно врз сезонските работи.

Ако, пак, се анализира колку ќе чини таквата поправка и сите последици што настануваат од неа, многу е поисплатливо на непосредниот ракувач, ако е совесен , подобро е да се плати со добра плата, односно добро да се стимулира со што ќе му се даде поттик за понатамошно ангажирање во однос на ова прашање во експлоатацијата на земјоделската техника.

XIX. 1 Опременост и функција на сервисно-ремонтните центри за правилна експлоатација

За правилно и навремено одржување на машините, од машино тракторскиот парк, треба да има изградено сервисно-ремонтни работилници или механички работилници. Секое стопанство во својот стопански двор треба да има механичка работилница со најосновна опрема и кадар адеквтна спрема видот и бројот на погонските и приклучните машини. Сервисно- ремонтните работилници, пак, се од локален или од регионален карактер којшто по обем на градежниот објект, опременост со кадар и опрема, зависи од обработливата површина на реонот, бројот на погонските и приклучните машини, но и од нивната типизираност. Во Македонија има ваквите работилници коишто до некоја мера ги задоволуваат механичките работилници, коишто ги извршуваат најосновните поправки без поголеми зафати за прецизно сервисирање и ремонт.

Механичките работилници се сместени во објекти во стопанскиот двор. Обично тоа се објекти со квадратура најмногу до 100 m^2 површина и во која е сместен најосновниот алат за основна интервенција, а се опслужувани најчесто од еден бравар и еден механичар, што во некои случаи бројот на кадарот се зголемува што зависи од обликот на одржување на целокупната механизација, но и од бројот и видовите на машините.

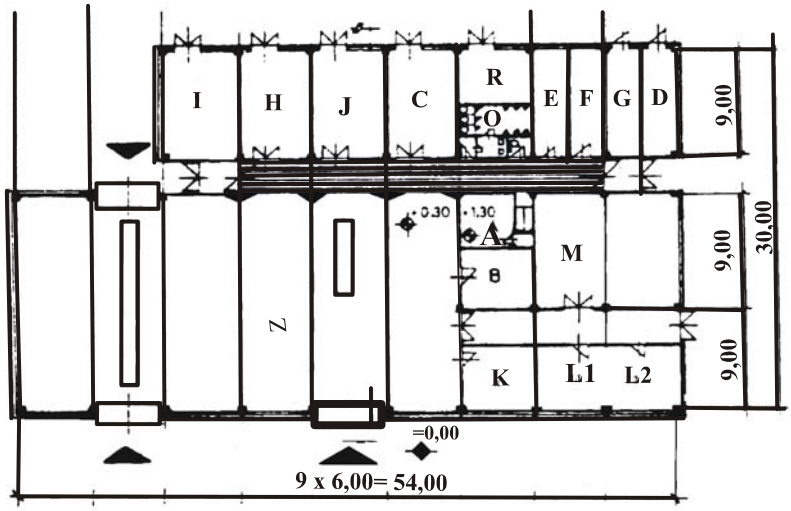
Сервисно - ремонтните центри претставуваат модерен, современ објект со различна површина и придружни одделенија специјализирани за одредени поправки. Обично висината на работилницата се движи околу пет метри, а должината по поодделни хали е различна што најмногу зависи од постојната опрема која се наоѓа во нив и од тоа кој работи се изведуваат. Во денешно време, се проектираат типски сервисно-ремонтни центри во коишто покрај градежниот дел којшто адекватно и правилно се врши, истовремено треба да се проектира и технологијата на работа, опремата и проектот за прилагодување на специфичните активности во текот на сервисирањето. Се работи за тежок и одоговорен потег којшто е неопходно во проектната документација добро да се анализира и осмисли, а сé со цел да не се јави некој пропуст од самиот старт којшто во понатамошната постапка на работа и организација ќе создава помали или поголеми проблеми. Тоа значи дека основните принципи кои мора да бидат застапени во проектирањето на зградата е фактички извршување на технолошките процеси кои го диктираат проектното решение на самиот објект. На таквото проектирање, големо влијание има марката и типовите на погонските и приклчните машини, нивните габаритски димензии, но секогаш треба да се има предвит и за сложеноста на конструкцијата на сегашните и на идните машини, бидејќи секоја деценија се јавуваат посовремени и посложени конструкции.

Како појдовна основа при правење на ваквата конструкција проблемот се решава со:

- ***Систем за греење и проветрување;***
- ***Систем за довод на вода;***
- ***Систем за одвод на вода;***
- ***Систем за собирање на истрошено масло;***
- ***Систем за собирање на издувни гасови;***
- ***Систем за проветрување;***
- ***Систем за адекватно затоплување;***
- ***Систем за адекватно осветлување;***
- ***Систем за снабдување со гориво;***

- ***Перална;***
- ***Канцелариски просторен;***
- ***Магацин со резервни делови;***
- ***И други одделенија во самиот објект за сервисирање за специјални намени (бош одделенија, хидраулично одделение, бушење на мотор и друго).***

При таквото проектирање, посебно треба да се посвети внимание на влезно- излезните патишта на комуникација коишто треба да бидат адекватно направени со широк простор за манипулација и паркирање на машините коишто чекаат за ремонт како и оние што се готови за испорака.



Шема .5 Шематски приказ на сервисно- ремонтен центар

Од опремата којашто треба да биде застапена во сервисно-ремонтните центри како најосновна ќе ја посочиме следнава:

- ***Механичарски алат;***
- ***Браварски алат;***
- ***СНЦ стругови;***
- ***Глодалки;***
- ***Разни видови на брусалки;***
- ***Опрема за бушење на мотор;***
- ***Опрема за регулирање на пумпа за висок притисок;***
- ***Автоелектричарска опрема;***

- ***Ковачки чекан до 500 килограми;***
- ***Опрема за хидраулична инсталација;***
- ***Опрема за заварување;***
- ***Различни видови на дигалки;***
- ***Опрема за миење и***
- ***Останата опрема.***

Бројот и видот на наведената опрема е многу променлив и многу зависи каков реон опслужува сервисно- ремонтниот центар. Секако дека опремата постојано треба да се усовршува и да се менува, односно да се набавува нова зависно од тоа како се набавува и со кој интензитет, механизацијата со современа конструкција и со современи техники решенија на нејзините уреди и механизми.

За правилно функционирање на самиот сервисно-ремонтен центар, како и да се постигне правилна организација на работа и висок квалитет, неопходно е сервисно- ремонтниот центар да биде обезбеден со квалификувани лица, коишто структурно би изгледале како што е подолу прикажано:

- **Механичари;**
- **Специјални механичари;**
- **Бравари;**
- **Стругари;**
- **Електичари;**
- **Авто-електричари;**
- **Заварувачи;**
- **Ковачи;**
- **Лимари;**
- **Вулканизери;**
- **Референт за механизација;**
- **Референт за резервни делови;**
- **И други лица по потреба коишто ќе бидат ангажирани. во зависност од обемот на работа.**

Во тој контекст, треба да се спомене и едно лице коешто ќе претставува раководител на сервисно-ремонтниот центар како и лица од сметководствено евидентен карктер, коишто ќе претставуваат управа на центарот.

За правилно функционирање, треба да се постави и правилна организација на работа, при што во таквата типска сервисно-ремонтна работилница веќе постојат услови да се постигне правилна организација и правилен распоред на работните задачи, коишто во основа можат да се поделат на пет групи и тоа:

1. ***Прием и евиденција;***
2. ***Надворешно чистење;***
3. ***Дијагностика;***
4. ***Ремонт;***
5. ***Испробување на машината.***

На влезот во сервисно-ремонтниот центар е поставен човек чијашто функција е да врши преглед на влез и излез на сите земјоделски машини дали за влез во центарот за натамошна поправка или, пак, готовите машини коишто се подготвени за работа. При влез на машините, работникот веднаш ги упатува спрема мијалната којашто се наоѓа во кругот на сервисно-ремонтниот центар, а најчесто од десната страна пред главниот влез, машината секогаш треба добро да се измие, исчисти од сите нечистотии што претставува прва фаза од целокупната постапка за нејзино сервисирање, потоа следува отворање на работен налог кој го прави стручно лице, а во којшто ги внесува најосновните податоци како на пример:

- ***Датум и час на прием;***
- ***Вид, модел на машината;***
- ***Сопственик на машината;***
- ***Број на мотор и шасија на машината;***
- ***Матичен број на машината;***

- ***Ознака, којашто претставува препорака од непосредниот корисник што е предмет на дефектот, односно предмет за сервисирање.***

Откако ќе заврши оваа фаза, раководителот на сервисно-ремонтниот центар, машината ја пренесува во одделението за дијагностика при што започнува фаза на преглед и дијагностицирање на целокупната машина со посебен аспект на напомената што ја дал непосредниот корисник. Истовремено со оваа фаза се отвора и работен налог којшто главно треба да содржи: име и презиме на непосредните извршители, вид на работни задачи - описно, обем на работа по единица и количество, предвидена норма за сервисирање на одредени уреди и механизми на работната група, вкупен број на работни часа, нормирање и давање на поени поединечно и севкупно за извршените работни операции, употребени резервни делови и нивна замена од сопствениот магацин.

Откако ќе се извршат сите подготовки, неопходно е раководителот на групата да обезбеди добра организација и правилна распределба на работниците со добра меѓусебна координација како би се извршиле работните процеси, а во тој контекс се опфатени:

- ***Распоредување на работните задачи по работни места;***
- ***Меѓусебни консултации меѓу вработените;***
- ***Давање на одредени упатства за работа;***
- ***Следење на квалитетот за работа и нивниот интензитет;***
- ***Кординација меѓу работните одделенија;***
- ***Запазување на рокот за извршување на сервисно-ремонтниот зафат;***
- ***Одржување на работна дисциплина;***
- ***Одржување на работна хигиена;***
- ***Запазување на нормативот за работа;***

Секако дека последно е споменато одржувањето и запазувањето на нормативот којшто е поставен во самиот сервисно- ремонтен центар којшто е непосредно поврзан со ценовникот за работа. Секако дека

раководителот настојува сервисирањето да го изврши спрема постојните нормативи важечки во самиот сервисно-ремонтен центар, бидејќи од него зависи и реализацијата, односно реализацијата на вкупната цена на чинење предвидена во фазата на дијагностика, а која што во меѓувреме му се соопштува на непосредниот корисник.

Така проблемот со сервисирање на земјоделските машини е во цената којашто по мислење на корисниците секогаш е превисока и нереална. Таквите проблеми биле од порано, но ќе бидат и понатаму бидејќи на една страна е корисникот којшто трошоците за сервисирање без разлика дали му се планирани или не, секогаш се високи освен во случај на ненадејни дефекти во екот на сезоната кога машината е неопходна и мора итно и брзо да се поправи, бидејќи тоа го налага извршувањето на работниот процес.

Од друга страна, и сервисно-ремонтните центри се наоѓаат во незавидна состојба по ова прашање, бидејќи и тие имаат свои нормативи и ценовници по коишто работат, а цената на сервисирање главно ја определуваат во фаза кога се врши дијагностика. Во таа цена се вклучени сите работни операции коишто се извршуваат по работни групи и специјализирани одделенија, вградување на различни резервни делови и останати трошоци од работењето на сервисно-ремонтниот центар во целина. И токму во таа фаза некогаш се случува да се направи пропуст во дијагностиката да се предвиди едно, а при поправката обемот на работа или, пак, бројот на резервните делови да се зголеми.

Секако дека тука е важен момент е расположливата опрема и инструменти кои се неопходни при сервисирањето на земјоделските машини. Тоа може да се согледа од два аспекта: дали сервисно-ремонтниот центар ќе располага со малку опрема или, пак, со современи инструменти и апарати.

Во првиот случај, доколку сервисно-ремонтниот центар не располага со доволно современа опрема, алат и инструменти, тогаш работниот час за извршување на одреден зафат за сервисирање, од страна на вработените се зголемува. Во тој случај се нарушува нормативот за ангажирање на човечки работни часа при што се зголемува предвидената сума пари по таа основа. Но, тука се јавува и вториот проблем, а тоа е квалитетот на извршена поправка каде што кај некои механизми и уреди без современа опрема, инструменти и апарати не ќе може квалитетно да се изврши. Тоа е ситуација кога има

неквалитетен сервис и ремонт, а е со зголемени трошоци. Оправдано е реагирањето на непосредните корисници.

Во вториот случај, сервисно- ремонтните центри како типски, уште во периодот на нивното проектирање, предвиделе набавка и располагаат со современа опрема специјализирана за сервисирање на одредени уреди и механизми. Тоа е состојба кога брзо, ефикасно и прецизно се извршува одредениот ремонт и зафат, но и тука се јавуваат одредени ситуации кога во калкулативната цена се пресметуваат човечките работни часа на работната група, којашто работи во даденото одделение, но и се вкалкулира работниот час на опремата којашто била ангажирана во извршувањето на поправката. Знаејќи дека опремата, инструментите се доста скапи за набавка, секако дека од тука произлегува и нивната висока цена за работен час што доведува до зголемено оптоварување на целокупниот сервисно-ремонтен зафат. И во овој случај се јавува очекувана реакција од корисниците дека цената за сервисирање е превисока.

Овие ги нарекуваме актуелни проблеми кои во Р. Македонија во денешно време прават голем застој во експлоатацијата на земјоделските машини, бидејќи сервисирањето како ставка во експлоатацијата на машино-тракторскиот парк е многу неповолна. Тоа се должи како резултат на нетипизираните сервисно- ремонтни центри, но и од отсуството на генерално застапништво за сервис и ремонт од светски признатите фирми за редовно снабдување со пониски цени со резервни делови, од нивна страна.

Проблемите произлегуваат и од недефинираност на одредени нормативи, староснатa структура, начин на одржување, неправилна типизација на машино-тракторскиот парк, при што очигледна е состојбата што земјоделските машини во Р.Македонија голем број на работни часа поминуваат во механичарските работилници. Тоа е лош знак којшто покажува недобри експлоатациони показатели на земјоделската механизација во Р. Македонија.

XX ВЛИЈАНИЕ НА РЕДОВНОТО СНАБДУВАЊЕ СО РЕЗЕРВНИ ДЕЛОВИ ВРЗ ПРАВИЛНАТА ЕКСПЛОАТАЦИЈА НА ЗЕМЈОДЕЛСКАТА ТЕХНИКА

Проблемот со резервни делови е неизбежен при примената на земјоделската механизација во Македонија. Редовното снабдување со резервни делови има големо влијание врз експлоатација на земјоделската техника, што се однесува за нејзино брзо оспособување за работа кога ќе настанат дефекти од различен карактер. Редовното снабдување со резервни делови допринесува машината побрзо да се поправи, односно да се смали периодот на застој, квалитено да се изврши поправката, да се смалат трошоците за сервисирање, а има големо влијание и врз продуктивното работење на механичките работилници и сервисно - ремонтните центри. Секако дека најголемото значење на застојот, заради некој резервен дел, се огледа на неговото влијание врз сезонските работни процеси при што секогаш се настојува што помалку негативно да се одрази на нив.

Ако се анализира состојбата во Р.Македонија, какво е влијанието на резервните делови во експлоатација на земјоделската техника, ќе се забележи дека се јавуваат многу големи проблеми и големо негативно влијание во експлоатацијата на годишно ниво. Тоа се должи како резултат на голем број проблеми коишто со години и децении се присутни кај нас. Таквите проблеми од година во година се зголемуваат и имаат сé поизразено негативно влијание на севкупната експлоатација на земјоделските машини. Проблемите почнуваат, во основа, во отуство на јасно дефинирана аграрна политика којашто, пак, во некои домени се изразува со помало или со поголемо негативно влијание како на пример:

- ***Нeповолна старосна структура на машините;***
- ***Нетипизираност на машино- тракторскиот парк;***
- ***Целокупната механизација од увоз;***
- ***Недобро обучен кадар;***
- ***Ненавремено обновување на машино-тракторскиот парк;***
- ***Отсуството на современи механички работилници;***
- ***Отсуството на генерални застапништва и претставништва во Р.Македонија.***

Сите овие наведени елементи, се сметаат како најглавни и се постојан проблем и предмет на постојана анализа и секогаш негативно се одразуваат на планското снабдување со резервни делови кај нас. Ако се анализираат сите одделно, ќе произлезат низа проблеми коишто во денешно време тешко можат да се решаваат и како актуелен проблем даваат слаби експлоатациони показатели

XX. 1 Планирање за редовно снабдување со резервни делови

Сепак, земјоделските работи се одвиваат со многу тешкотии и застој, како и трошење на голема сума пари за резервни делови за којашто нема некоја точна проценка колку изнесува на ниво на Р. Македонија, но приближно таа се движи околу 50 милиони долари. Во отсуство на организирано снабдување со резервни делови и во отсуство на државна стратегија, во однос на планирањето, секој земјоделски производител се снаоѓа на свој начин и секој на свој начин извршува такво планирање, дали стручно или нестручно со оригинални или со неоригинални делови, навремено или ненавремено, а најчесто актуелните проблеми се решаваат од случај до случај.

Планирањето за снабдување со резервните делови, може да се врши на државно ниво само во случај ако има поставено добар информативен систем при што сите дилери, претставништва и застапници, ќе даваат информации за состојбата на резерва и на резервните делови коишто во моментот ги поседуваат. Таков имформативен систем кај нас сé уште не постои при што го отежнува планирањето, но ја отежнува и комуникацијата, а и меѓусебните контакти при набавката на резервните делови.

Постои можност за решавање на овој проблем, планирањето да се врши и на регионално ниво, бидејќи анализирајќи ја структурата на земјоделското производство, под влијание на климатско-почвените услови, е извршена реонизација на земјоделските култури, а со тоа и на земјоделските машини. Планирањето со резервните делови е постапка која треба да започне во фаза на планирање при набавка на самите земјоделски машини и претставува еден значаен фактор можеби и одлучувачки, која машина од која фабрика и од која странска земја да се набави, земајќи во обзир каква е нејзината дистрибутерска мрежа и организација на работа за редовно снабдување со резервни делови.

Во практиката, стручните лица планирањето со резервните делови го вршат врз основа на бројот, разновидноста и структурата на машино-тракторскиот парк. Таквото планирање се врши **краткорочно** или

долгорочно што и едниот и другиот начин на планирање има свои позитивни и негативни страни.

Краткорочното или таканаречено сезонско снабдување, кај нас е многу присутно, но главно не е на стручно ниво, а се врши планирање за набавка на резервни делови коишто ќе требаат во текот на сезоната доколку машините имаат сезонски карактер на експлоатација или, пак, се случува многу ретко тоа да се врши на годишно ниво. Но најчеста појава е планирањето да се врши на годишно ниво, а снабдувањето да се врши по квартали. При двата вида на набавка, дали краткорочно или долгорочно или, пак, ќе се оди на краткорочно сезонско снабдување, се јавуваат одредени проблеми и предности. Како основен проблем на сите начини на снабдување со резервните делови е отсуството на обртни средства. Обртните средства, земјоделското стопанство треба да ги планира за оваа намена врз основа на планските калкулациски трошоци, без разлика дали се во групата на плански или непланski. Доколку се прифати варијантата на краткорочно снабдување, во тој случај за помала сума пари , за реализација и набавка на најосновните и најпотребните резервни делови за одредени машини, во текот на четирите квартали во производната технологија на одредена култура. Предноста на овој начин е што со малку пари, машините ќе се оспособат сезонски да ја извршуваат својата работа без поголема потреба за голема сума пари и без некоја опасност готовинската суровина на пари да се затвори во магацините за резервни делови. Негова негативна страна е што постојано треба да се набавуваат резервни делови при што пари се одлеваат и за патување и други трошоци при нивна набавка.

Долгорочното снабдување со резервни делови, за наши услови повеќе одговара, бидејќи претходно ја анализиравме состојбата кај нас и кои сé проблеми произлегуваат и влијаат на овој актуелен проблем во експлоатацијата на земјоделските машини. Малку од земјоделските стопанства применуваат долгорочно планирање при снабдување со резервни делови, а како главна и основна причина се обртните средства.

И при двата вида на планирање, стручните лица треба да ги познаваат основните параметри за планирање, а тие се:

- ***Состојбата на пазарот;***
- ***Интензитетот на експлоатација;***

- ***Структурата на механизацијата;***
- ***Начините на експлоатацијата;***
- ***Односот расположливи киловати со обработлива површина;***
- ***Расположливи хектари површина и други параметри.***

Познавајќи ги и анализирајќи ги основните параметри, стручното лице во земјоделкото стопанство, многу може да си ја олесни редовната набавка на резервни делови.

При таквото планирање, како основен показател се јавуваат три групи на делови коишто може да се поделат:

- *Резервни делови произведени во некој од погоните од регионален карактер и*
- *Резервни делови набавени од увоз.*

Kaj нас во Р.Македонија, има честа појава кога одредени резервни делови се изработуваат во различни механички работилници или, пак, фабрики кои се занимаваат и коишто имаат програма од металната индустрија. Секако дека тоа претставува имитација на оргиналните резервни делови, но за кратко врема може да се обезбеди резервниот дел, многу полесно и со многу пониска цена. Тоа се група на резервни делови којашто немаат некоја голема трајност или сигурност во работата, но сепак можат да помогнат да се изврши сезонската работа со земјоделеката машина. Тие немаат трајност, бидејќи не се изработени од оригинален материјал, туку материјалот се погодува, некогаш со термичка или без термичка обработка. Таквото планирање и набавка е инцидентна, а има голема предност, бидејќи брзо се интервенира со што брзо се оспособува машината за работа. Овој начин за изработка, во денешно време, не е за потценување бидејќи има појава кога голем број резервни делови се изработуваат задоволително, а проблемот се создава, што тоа не е плански и што самите фирми се наоѓаат во лоша организациона поставеност.

Втората група на резервни делови е од увоз и кај нас исто така се набавува. Набавката на резервни делови главно се врши од странство од веќе познати фирми и нивни претставништва како и различни дилери, коишто се занимаваат со оваа дејност. При таквата набавка, на пазарот се нудат оригинални делови во оригинално пакување и репарирани делови во оригинална опаковка. Од тука почнуваат

основните проблеми при што тој систем сé уште не е добро развиен, но реално се создаваат големи манипулации при нивната дистрибуција. Главно треба да се внимава од каде се набавуваат тие делови, каков е рејтингот и позицијата на фирмата добавувач и дали има долгорочно искуство и сигурност или не, бидејќи се случува и на двата вида делови, често пати набавната цена да е иста којашто за земјоделскиот корисник уште повеќе прави оптоварување од финансиски аспект. Секако дека резервниот дел е набавен и платен, земјоделското стопанство потрошило голема сума на пари и од него се очекува земјоделската машина да изработи одреден број работни часови. До колку е репариран или, пак, лошо репариран, а тоа не е назначено на неговата амбалажа, ќе се случи или истата или наредната сезона да се потрошат непланирана сума на пари за негова повторна набавка и со сите проблеми што ќе се јават од застојот на земјоделската машина.

Продажбата на репарирани делови т.н. регенерирани делови е појава којшто се применува во сите развиени земји, а којашто ја вршат специјализирани фабрики или современи сервисно-ремонтни центри. Регенерацијата како технолошка постапка е сосема оправдана и центрите коишто ја извршуваат со високоразвиена технологија, во денешно време, работат масовно и доста профитабилно. Денес се применуваат различни начини и методи на регенерација, во зависност од тоа за каков вид на дел се работи.

Тоа е нормална појава, регенерацијата како технолошка постапка и кај нас треба да се прифати, бидејќи во Р. Македонија многу одговара. При набавката на делови, треба само да биде означено, а се работи од случај до случај, дали делот е регенериран или не, бидејќи таквиот дел има пониска набавна цена од 30 до 50% во однос на оригиналниот дел, но тој е со смален број на работни часа при вградување во самата машина.

Во целокупната постапка на планирање за набавка на резервни делови, стручното лице треба да ја има предвид фреквенцијата на потрошувачката на резервни делови во текот на сезоната и во текот на вегетационата година на сите машини поодделно коишто ги поседува во машино- тракторскиот парк. Таквата фреквенција може многу да помогне во навременото планирање на резервните делови, а во основа е поделена на три групи:

1. ***Резервни делови што брзо се абаат;***
2. ***Резервни делови кои бавно се абаат и***

3. Резервни делови што многу бавно се абат.

Терминот абење во овој случај се поистоветува со терминот трошење, што опфаќа група делови по три основи. Постои и друга класификација по категории којашто се дели во три основни категории:

1. Потрошни резервни делови;

2. Резервни делови за ремонт;

3. ***Критични резервни делови.***

Во првата категорија спаѓаат различни филтри, преносни елементи, заптивки, елементи за сврзување, различни видови на масти, мазива и масла, дихтунзи, семеринзи и друго, тоа е група на делови што често пати се менува или, пак, се менува по одреден број на часови. При нивната набавка, секогаш се прави таканречен временски план, со зголемен процент на резерва од нив, бидејќи во основа спаѓаат и во онаа група на резервни делови коишто можат да се применат на различни видови машини во машино-тракторскиот парк.

Планирањето на резервните делови за ремонт, може успешно да се изврши за целокупната механизација со којашто се располага ако ја поделиме, на две групи:

1. Машини кои имаат сезонски карактер и

2. Машини што се во постојана употреба.

Основата за таквото планирање произлегува од поминатиот број работни часа во текот на вегетационата година, но и од нивната ангажираност на определен хектар површина. Стручните лица заедно со одржувачите на машините можат многу прецизно да го определат периодот на замена на тие делови врз основа на бројот на работните часа, ракување и одржување, но и од моменталната состојба во којашто се наоѓаат. Се работи за долг период на анлиза, подготовки и организација во нивното снабдување пред да почне нивната сезонска подготовка.

Критичните резервни делови, спаѓаат во група на резервни делови коишто се набавуваат по одредени серии и машини по модел тип, категорија. Тоа се група на резервни делови коишто во практиката се набавуваат еднаш во три или во пет години во експлоатацијата, а се однесуваат при поголеми ремонтни зафати на земјоделската машина. Нивната набавка оди потешко, бидејќи светските фирми

производители на земјоделски машини, сериите многу брзо ги менуваат, а со тоа и оваа група резервни делови потешко се наоѓа. Обично настанува потреба на набавка само во случај на поголем дефект или непредвидлив дефект на земјоделакта машина. Затоа при нивната набавка потребно е повеќе време и поголема сума на пари. При нивната набавка најдобро е таквите делови во одредено количество да се најдат и да се набаваат при што резервите во магацинскиот простор ќе дадат сигурност, при поголем ремонтен зафат, со што машината бргу ќе се поправи без поголеми застои во експлоатацијата.

XX. 2 Техника на планирање

Техниката на планирање и техниката на набавка се извршува на одредени области (спецификации) којашто ја пополнува непосредниот корисник. Спецификацијата претставува едноставен табеларен приказ за потебата за резервни делови, без разлика дали се работи за еден или за повеќе делови, но треба да ги се имаат најосновните показатели коишто се потребни за извршување на планот, но и да не се направи некоја грешка во нивната серија.

Спецификација број 1

Ред. Број	Број на делот	Бр. на дел. што се заменува	Име на делот	План за 200..	Динамика на испорака на деловите											
					I квртал			II квртал			III квртал			IV квртал		
					I	*II*	*III*	*IV*	*V*	*VI*	*VII*	*VIII*	*IX*	*X*	*XI*	*XII*

Таквата спецификација се доставува до добавувачот на различни начин било писмено, преку брза пошта, факс или, пак, преку електронска пошта којшто е доста брза и точна. Во таквата техника на планирање којшто ја врши земјоделското стопанство, треба добро да се анализираат сите елементи коишто се споменаа во претходното поглавје со посебен акцент, дали деловите се произведени во домашните метални индустрии или се од увоз и да се процени динамиката на нивна изработка, односно испорака.

а. Снабдување со резервни делови од домашно производство

Во Р.Македонија, металните индустрии и другите фирми коишто произведуваат одредени резервни делови за машините имаат и друга

додатна дејност со која се занимаваат, па затоа организираното снабдување со нив има одредени предности и недостатоци:

- како предности се наведуваат добрите комуникациски врски, бидејќи на територијата на Р.Македонија меѓусебно се запознаени фирмите што доведува до познавање на бонитетот, сигурноста при евентуално настанат договор при договарање и запазување на рокот за испорака на самите делови.

- како недостатоци се јавуваат, доколку фирмата треба да обезбеди адекватен материјал, односно челик за нивна изработка во сосема мали количества, а бидејќи се работи за мала серија на производство на резервни делови, најчесто од регионален карактер, па затоа се јавуваат одредени проблеми при обезбедувањето на адекватен материјал за нивна изработка.

Во почетната фаза на договарање, металните индустрии или другите фирми, обично не знаат за каков дел се работи, па како олеснителна околност се јавува меѓусебната поврзаност и соработка помеѓу нив и земјоделското стопанство и е многу добро ако земјоделското стопанство го има оригиналниот дел од којашто металните индустрии можат точно и прецизно да ги измерат димензиите заради негова прецизна изработка. Доколку не се располага со оригинален дел, тогаш се пристапува кон формирање на цртеж, а врз основа на оштетениот дел и неговата местоположба на самата машина.

Сите овие меѓусебни односи, комуникации и соработки кај нас тешко одат, особено при порачката којашто прв пат се прави за одредени делови, односно кога следува фаза за подготовка за техничка документација од страна на фирмата којашто треба да ги изработи. Последователно фирмата губи доста време околу обезбедување на адекватен материјал во кругот на самата фирма или се снаоѓа со земање на материјалот од други фирми или, пак, се снабдува со редовното набавување на материјалите што самата ги врши периодично.

Ова не случајно се наведува како еден важен сегмент којшто може да помогне и да го олесни планирањето на резервните делови, бидејќи секогаш постои разлика кога агрономот или останатите стручни лица во земјоделското стопанство бргу реагираат кога делот ќе се скрши, расипе и машината ќе остане во дефект, но од друга страна, фирмите производители не се во таква можност, за брза

интервенција, затоа е неопходно долгорочен план за планирање. Затоа е потребно спецификацијата под број еден, да биде навремено и претходно доставена до фирмата производител за да може да се организира навремена изработка и испорака на резервните делови. Откако деловите ќе бидат готови, се прави обична **спецификација број 2** со којашто се врши испорака од страна на фабриката производител на готовите делови на земјоделското стопанство која ги содржи најосновните податоци од договореното количество.

Спецификација број 2

Лист за предавање на готовите производи					**Работен налог**		
Реден број		**Датум**		**Погон**		**Број на цртежи**	
Број на производи	**Име на производот**			**Предадена количина**		**Број на магацинскиот картон**	
				kg	**Парче**		

б. Снабдување со резервни делови од добавувачи или директно од фабрика производител

Се работи за група на делови за снабдување од краткорочен или долгорочен карактер којшто го вршат директно фабриките производители на земјоделски машини од странски земји или, пак, овластените дилери на територијата на Р.Македонија. Такви случаи порано имало кога неколку големи дистрибутерски фирми на територијата на Р.Македонија, ја покривале целокупната продажна програма. Но тие снабдувале и со резервни делови што во многу допринесувало навреме да бидат снабдени сите претходно наведени категории резервни делови и во случаи кога некои делови ги немало во нивните складишни магацини, бргу се интервенирало и за кратко време делот пристигнувал до нарачателот.

Во денешно време, набавката на таквата група делови, поединечно ја вршат земјоделските стопанства, директно од фабриките производители, краткорочно или долгорочно зависно кој од нив каква организација на работа има, а најчесто таквата комуникација се врши

со примена на брза пошта, а сосема малку тие делови можат да се набават од дилерите во Р.Македонија.

При таквите меѓусебни комуникации, земјоделското стопанство со фабриките производители или, пак, со дилерите треба на време да им достават спецификација којашто содржи потреба за испорака на најосновните делови шифрирано со каталошки број наведено за одреден тип и модел на машина, но и динамика на испорака или по квартали или по месеци. Таквата спецификација е прикажана во **број четири**.

Спецификација број 4

INT	**Спецификација..... Според дозвола.....**					**Продавач**									**листа**		
Ред. број	**Производ**		**Дог.коли.**	**Цена по ед.мера**	**Вред.на дого.вре.**	**Динамика на испорака по квалитет и месец**											
						I квртал			**II квртал**			**III квртал**			**IV квртал**		
	Бр.на цртеж	***Име на делот***				***I***	***II***	***III***	***IV***	***V***	***VI***	***VII***	***VIII***	***IX***	***X***	***XI***	***XII***

При таквите меѓусебни односи се прави меѓусебен договор на годишно или долгорочно ниво, којшто со меѓусебните одредби се дефинираат правата и обврските на двете странки којшто е од голем интерес меѓусебно да се исполнат, што претставува еден основен услов за продолжување на соработката во наредниот период. Тој меѓусебен договор обично треба да ги содржи основните одредби и обврски, а како најбитни би ги нагласиле:

- ***Продавачот е должен да ги произведе и испорача порачаните делови спрема доставената спецификација;***
- ***Продавачот е должен количеството на деловите да го испорача по она што е договорено и по договорената цена регулирана во меѓусебниот договор или во спецификацијата;***
- ***Продавачот е должен да ја запази утврдената спецификација за испорачка со рокови и динамика како што е наведено;***

- ***Продавачот е должен квалитетот на изработка на машинските делови да одговара на предвидените стандарди и техничката документација;***

- ***Продавачот е должен да го задржи и обврзе гарантниот рок на употреба на резервните делови, а доколку се јават проблеми- таквите делови да не го исполнат предвидениот број на работни часа, тоа значи дека следува испорака на нови делови, нивна замена при што продавачот ги сноси сите трошоци.***

- ***При испорака на резервни делови се прави спецификација односно т.н. магацински излез* (спецификација број 3), *при што пожелно е на моментот на утовар да бидат присутни и стручни лица од земјоделското стопанство коишто ќе внимаваат да не настане некоја евентуална грешка дали од страна на лицето при утовар или, пак, случајно да се промени моделот на машината до колку не е наведен во спецификацијата. Таква забуна најчесто настанува во дистрибутивниот магацин, бидејќи и самите фабрики производители често пати ги менуваат моделите, па голем број од резервните делови кај повеќето модели е ист, а разлика се јавува само во поедини позиции од одредени механизми и уреди.***

- ***Доколку се јави рекламација дали е на моментот на испорака (утовар) или на истовар се формира заедничка комисија којашто ќе ги утврди причините и со меѓусебно разбирање ќе се разреши одредениот проблем.***

- ***Купувачот е должен спрема меѓусебниот договор, навреме да исплати на договорен начина на плаќање во одредени рокови на плаќање.***

Сп̄ецификација број 3

INT	**Магацински број**		**Пренос на резервните делови бр..... Датум:**			**Издадено од магацин бр:**	
Ред. број	**Име квалитет и димензија**		**Место за книжење**		***Единечна мера***	**Количество**	
	шифра	***кодекс***	***Влез***	***излез***		***Одобрено***	***Издадено***

в. Складирање на резервнӣте делови во маг̄ацин

Со доспевање на резервните делови во магацинскиот простор, тие треба да се складираат под одредени категории или за одредени типови на машини на посебни палети и прегради при што ќе се има многу добар увид и комуникација на лицето задолжено за работа во магацинот. Во фазата на доаѓање на деловите, како прво и најосновно е да се направи т.н. спецификациски приемен лист, со којшто магационерот почетнички ќе има увид кој резервни делови ги внел во магацинот со сите дополнителни податоци. **(Спецификација број 5).**

Спецификација број 5

INT	VK 01 **Датум** Бр.магацин **Записник од пријавата на материјалот.....** **Дистрибутер..... Фактура на турата .....** **Отпремница - сметка бр.....од.....товарен лист.....допрема.....**

Име, ква., диме.	**Број на книжење**	**Шифра**	**Един. мерка**	**КОЛИЧИНА**				**Пл.це.**	**Број.на рекл.**	**Воз.**
				По достава	**Приста.**	**Одстап.**	**Прим.**		**Приме.**	
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.

Откако деловите ќе се наредат, се пристапува кон нивно пребројување и се отвора картотека, односно таканаречен евиденциски лист, којшто стои во самата преграда во машинските делови, при што секоја промена, односно при секое негово издавање од механичките работилници се евидентира. Целокупната евиденција во магацинот се врши на посебна компјутерска програма при што во секој момент се има увид за разновидноста, бројот и состојбата на снабденост со резервни делови во магацинскиот простор.

За подобра комуникација, преглед и информираност, магацинскиот компјутер треба да е поврзан мрежно со останатите компјутери.

Таквиот начин е во голема предност, бидејќи често пати при ненадејни дефекти, земоделските стопанства си позајмуваат резервни делови, бидејќи во итни случаи немаат доволно време да го набават делот.

XXI ТРОШОЦИ И КАЛКУЛАЦИИ ОД ЗЕМЈОДЕЛСКАТА МЕХАНИЗАЦИЈА ВО ОПРЕДЕЛЕНА ПРОИЗВОДНА ТЕХНОЛОГИЈА НА ОДРЕДЕНА КУЛТУРА

Секој агроном, без разлика која му е струката, потребно е да ги знае трошоците и калкулациите кои произлегуваат во определен работен процес кои се извршуваааат сезонски на одредена култура, а нивниот збир ја прави производната технологија. Бидејќи агрономите механизатори, специјалисти за земјоделска техника, како агрономи во практиката, неопходно е со секое пуштање на одредена погонска и приклучна машина, добро да ги знаат експлоатационите карактеристики на агрегатот. Тоа ќе овозможи подобро искористување и реално прикажување на трошоците кои се резултат на примена на агрегатот во одреден работен процес. Тоа е основата, но и поттик за редуцирање на трошоците и примена на нови приклучни и погонски машини кои треба да се набават во наредниот период.

Секако дека навременото извршување на работните процеси и желбата за реализација на современата производна технологија зависи само од примената на современата техника.

Од степенот на примената на современата техника, зависи и дали ќе има интензивно или екстензивно земјоделско производство, а пак од кое директно зависи дали ќе има висок и квалитетен производ на единица површина, а од тоа зависи и конкуренцијата на пазарот. Или едноставно речено, од каклкулацијата која произлегува од производната технологија и споредена со пазарната цена на нашите производи, зависи дали ќе има помала или поголема разлика меѓу производната и пазарната цена. Секако дека тука главен збор има земјоделската техника што се применува и дека во вкупните земјоделски трошоци учествува од 20 до 50 %. Тоа е доволен показател кој покажува дека со примената и стручното ракување со земјоделските машини, трошоците на производот можат да се зголемат или намалат.

Сосема е дискутабилно прашањето на развојот, осовременувањето и автоматизирањето на современата земјоделска техника која ја олеснува работата, продуктивноста, и редуцира одредени работни процеси кои во многу ги намалуваат трошоците во производството.

Трендовите на развој се постојани и фабриките производители се трудат да направат осовременување на погонските машини, а приклучните машини да можат со еден помин одеднаш да вршат два или три работни процеси. Таквата примена во многу ги намалува производните трошоци во однос на класичната производна технологија која и кај нас и во развиените земји полека, но целосно се напушта.

Значи, агрономот по струка има за цел да произведе квантитет и квалитет од хектар површина, но мора да внимава и постојано да ги следи трошоците кои произлегуваат од секојдневната примена на земјоделската машина.

Кои се тие трошоци, од каде призлегуваат, како се пресметуваат и што е најважно за агрономот механизатор, како тој може нив да ги намали ? Сите трошоци од примената на механизацијата може да ги поделиме во неколку групи:

I Трошоци за отплата на механизацијата

1. Експлоатациона амортизација

2. Временска амортизација

II Камати

III Варијабилни трошоци

IV Фиксни трошоци

XXI. 1 Трошоци за отплата на механизацијата

За да се набави механизацијата, секако е потребна големи средства и тоа како за погонска така и за приклучна земјоделска механизација и опрема.

Фабриките производители во нашата земја, а особено тие од странство, произведуваат различни видови погонски и приклучни машини, со различен квалитет, па секако и со различна набавна цена.

Постои некоја пропорција која е често пишана, но и непишана. Машината со подобар квалитет и поголеми можности, да е со повисока цена. Агрономот во практиката треба да ги согледа потребите во своето стопанство и спрема нив да ја одбере машината со различни можности. Тоа е еден важен услов кој доведува да со оптимална сума на пари се избере соодветна машина со која ќе се задоволат потребите во

поединечните работни процеси, но и трошоците на отплата нема да бидат високи.

Трошоците за отплата на механизацијата произлегуваат од дадената сума на набавка на погонските и приклучните машини, кои треба да се отплатат со завршување на експлоатациониот период на машината. Во денешно време, оваа сума на пари за набавка на различни видови машини, се дознава со посета на саеми, списанија и реклами, а во последниве години новитет е и интернет кој нуди следење на цените на некои фабрички производни програми.

Што се однесува до експлоатациониот период, која е таа граница?

Во денешно време, во развиените земји а и кај нас, постои т.н **норматив** на одредени стандарди за погонски и за приклучни машини. Така на пример, за погонски машини тој норматив е 9 000 работни часа за кој период машината треба да се отплати. По завршување на периодот на експлоатација на погонската машина, по поминати 9 000 работни часа, треба да се најде колку чини еден работен час, т.е која е висината на средствата што треба да се издвои во текот на една вегетациска година, зависно од бројот на работните часови, колку што бил ангажиран тракторот.

Отплатата на работниот час (амортизација) за сите погонски машини не е еднаков. Ова се напомена претходно, бидејќи сите не се со иста набавна цена. Во денешно време, на пазарот се нудат трактори кои чинат 150 евра по 1KW , па сé до 150 евра по 1KW. Оттука се добиваат различни вредности на отплата и чинењето на работен час.

За да се објасни примерот со трошоците, кои произлегуваат од механизацијата и нивната структура, како и нивното учество на хектар површина, во вкупните трошоци во одредена производна технологија, ќе се земат 2 примера (табеларни прикази од кои еден е во лозарското, а другиот во полјоделското производство).

Во табелата е даден пример за трактор со влечна моќ од 40 KW, употребуван во лозарското производство, а чија набавна цена 12000 евра. Анализирани се сите работни процеси во текот на вегетационата година, од почетокот до крајот. Тракторот е набавен по стандардните нормативи, да ги задоволи потребите во земјоделското стопанство. Значи, запазен е стандардот од 1 KW на 1 ha површина. Во нашиот пример има лозов насад од 40 ha.

Во вториот случај има трактор со влечна моќ од 140 KW, кој е набавен 54000 евра, за површина во полјоделското производство од 150 хектари, чии запазени стандарди се од 0,9 KW/ha.

Ако се анализираат двете табели, ќе се добијат следниве резултати:

Во лозарското производство, при *асталска сорта на грозје*, вкупно на еден хектар се потрошени 887,6 евра по основа на амортизација. Од погонски и приклучни машини по основа на потрошена нафта и бензин, како потрошен материјал, ова снимање е направено од наша страна, при што се опфатени основните работни процеси, со постојаната механизација набавена по пазарни цени при определна организација на работа. Тоа не значи дека во сите земјоделски стопанства, трошоците по оваа основа ќе бидат исти. Ако и во исто стопанство се направат снимања за вински тип на грозје, трошоците ќе бидат различни. Од самата табела е очигледно дека голема е сумата на потрошените пари, на транспорт на пакуваното грозје од работната единица до ладилник, каде што во текот на денот се прави една тура од 3,5 t на грозје.

При производството на пченица се користат два трактори со погонски машини од 140 и 40 KW на хектар површина, и во сите работни процеси се троши 151,9 евра.

И во двете мерења како потрошен материјал не се вброени ралниците, па затоа во табелата под орање се става знакот плус (+). Потрошувачката на ралниците е променлива работа, и нивната замена зависи од многу фактори детално опишана во поглавјето "Машини за основна обработка". Може да се заменат почесто и поретко, на еден или на десет хактари изорана површина. Овој потрошен материјал се додава во графата и се рачуна на хектар површина како потрошен материјал, т.е во таканаречени варијабилни трошоци.

Ваквите снимања во практиката се веродостојни доколку тоа е сторено во стопанството со расположливата механизација, а се вршат секогаш и задолжително кога се внесува нова механизација или, пак, старата се заменува со нова. Особено со приклучни машини кои со еден помин извршуваат два или три процеси одеднаш. Во таков случај се добиваат сосема други резултати.

Табела 124.- ***Преглед на структурата на трошоците во лозарското производство за трактор од 40 KW во текот на една вегетациона година***

Реден број	Вид на работен процес	Трактор евра	Приклучна машина евра	Потрошен материјал	Евра	Дневма норма ha/8h	На ha/evra
1	Транспорт	2,5	1	3	52	10	1,3
2	Транспорт	2,5	1	3	52	10	1,3
3	Извлекување на лозанки	2,5	0,8	4	58	7	8,3
4	Извлекување на лозанки од стази	2,5	0,8	2	42,4	7	6,0
5	Пролетно орање	2,5	0,8	3+	50,4	3,0	16,8
6	Прво прскање	2,5	2,0	2	52	15	3,4
7	Второ прскање	2,5	2,0	2	52	10	5,2
8	Прво култивирање	2,5	0,8	4	58,4	4	14,6
9	Трето прскање	2,5	2,0	3	60	7	8,6
10	Второ култивирање	2,5	0,8	4	58,4	4	14,6
11	Четврто прскање	2,5	2,0	3	60	7	8,6
12	Транспорт	2,5	1	2	44	10	4,4
13	Запрашување	2,5	1,5	0,5	36	20	1,8
14	Транспорт	2,5	1	2	44	10	4,4
15	Петто прскање	2,5	2,0	3	60	7	8,6
16	Транспорт	2,5	1	3,0	44	20	2,2
17	Шесто прскање	2,5	2,0	6,0	60	7	8,6
18	Транспорт	2,5	1,0	6,0	76	10	7,6
19	Транспорт	2,5	1,0	6,0	76	0,3	243
20	Транспорт	2,5	1,0	6,0	76	0,3	243
21	Транспорт	2,5	1,0	6,0	76	0,3	243
22	Есенско орање	2,5	0,8	7,0	44	0,3	14,6
23	Транспорт	2,5	1,0	2,0	44	0,3	146
24	Есенско ѓубрење	2,5	0,5	2,0	40	12	33

Вкупно 887,6

Табела 125.- ***Преглед на структурата на трошоците во полјоделството (на пченица) во текот на вегетационата година***

Реден бр.	Вид работен процес	Трошок ЕВРА	Приклуч машина ЕВРА	Потрошен материјал ЕВРА	ЕВРА	Дневна норма ЕВРА	На/ЕВРА
1	Основна обработка	**10,8**	**8**	**40**	**470**	**8**	**58,8**
2	Дополнителна обработка	**10,8**	**8**	**8+**	**214**	**30**	**7,14**
3	Ѓубрење	**2,5**	**10**	**2**	**44**	**15**	**2,9**
4	Транспорт	**10,8**	**10**	**2**	**110**	**15**	**7,36**
5	Транспорт	**10,8**	**10**	**3**	**118,4**	**60**	**2,0**
6	Сеидба	**2,5**	**7**	**4**	**174,4**	**30**	**5,8**
7	Прскање со хербицид	**2,5**	**2**	**1**	**44**	**50**	**0,9**
8	Прскање со пестиди	**2,5**	**2**	**1**	**44**	**50**	**0,9**
9	Прихранување	**2,5**	**10**	**2**	**44**	**15**	**2,9**
10	Транспорт	**2,5**	**10**	**1**	**36**	**15**	**2,4**
11	Транспорт во полевање	**2,5**	**10**	**1**	**36**	**50**	**0,7**
12	Жетва (комбајн)	**2,5**	**-**	**30**	**42**	**8**	**4,3**
13	Транспорт	**10,8**	**1**	**5**	**134,4**	**8**	**16,8**
					Вкупно		151,9

Во двете претходни табели, се однесува за земјоделско стопанство со мала површина во коешто агрономите немаат голем избор на трактори за да извршат правилно агрегатирање. Во тој случај, често пати, можат да се најдат во состојба да не се прикачи адекватна машина на адекватен трактор, и во случај кога нема голем избор или се

прави грешка при набавката на трактoрот и приклучната машина, што значи дека има недоволна искористеност на трактoрот којшто доведува да го поскапе работниот процес.

За да се објасни подобро, како произлегуваат овие трошоци кај поединечни култури, во поголемите земјоделски стопанства, во случај кога се прави многу точна евиденција и правилно агрегатирање на поголеми земјоделски машини, ќе се земе еден пример во кој се агражирани 82 броја трактори, со вкупна влечна моќ од 8 990 KW, во коишто најрационално може да се искористи расположливата механизација во поединечни работни процеси.

Во табелата подолу се прикажани вкупните трошоци кои произлегуваат во производната технологија на одредени култури.

Табела 126.- Преглед на степени на механизираност на RO I

Р. број	Полјоделска култура	Површина ha	Вкуп. човеч. час.		Вкупно човечки часа	Саати на 1 ha	Вкупно потрош. саати во стројот	Часови на машината на 1 ha	Количник на механ. 5:7 или 6:8
			*Прикл. маш.*ha	*Трактор. маш.* ha					
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Пченица	3,271	6,235	29,639	36,174	11,059	24,088	7,364	1,5
2	Јачмен	511	1,073	4,859	5,932	11,602	3,792	7,422	1,6
3	Шеќерна репка	1,050	79,810	17,533	97,343	96,379	14,620	13,924	6,9
4	Шеќерна репа "сјемон"	50	3,139	634	2,773	55,460	465	9,300	6,0
5	Пченка "меркантил"	2,161	4,322	19,926	24,248	11,220	16,173	7,484	1,5
6	Пченка "семенкаска"	350	36,400	4,502	40,902	116,863	3,343	9,551	12,2
7	Пченка "силажна"	100	158	1,287	1,445	14,450	900	9,000	1,6
8	Сончоглед	410	951	2,899	3,850	9,390	2,213	5,397	1,7
9	Соја	417	7,795	4,956	12,751	30,577	4,057	9,728	3,1
10	Маслодајна репка	-	-	-	-	-	-	-	-
11	Луцерка	130	258	1,716	1,964	15,107	1,613	12,407	1,2

Во материјалот кој следува ќе се даде уште еден пример за остварена производна технологија на сончоглед, земајќи ги предвид сите работни процеси коишто се нејзин составен дел, а коишто временски се извршуваат во определен период од годината. За да се добијат подетални податоци, наведени се марката и типот на тракторите при што се ангажирани 35 трактори со вкупна влечна моќ од 2785 KW, при што на еден хектар површина отпаѓа 0,76 влечна моќ. За да се израчунаат трошоците и да се добијат точни резултати, во однос на потрошените количества машински и човечки работни часа,

како и гориво на хектар површина. Во практиката мора да се врши поединечна пресметка на секој агрегат, бидејќи е купен по различна набавна цена, и се одликува со различна специфична потрошувачка на гориво, различна производност, а која директно влијае на сите видови трошоци на хектар површина.

Таквата анализа која се дава подолу ќе даде многу јасен преглед во практиката по кој ќе следи детална стручна анализа што ќе го даде правецот на размислување, кој е тој работен процес на кој ќе може во практиката да се делува, сé со цел квалитетот во технолошкото извршување на работниот процес да се подобри, и да се преземат мерки на рационализација во однос на потрошокот на директна и индиректна енергија на машински и човечки работни часови на хектар површина. Крајната анализа со ваквите снимања ќе даде краен резултат со кој ќе се увиди кое е учеството и вредноста на машинските и човечките работни часа на хектар површина, за таа култура, изразена во проценти (%).

XXI. 2 Број и моќ на трактерот

Рационалното опремување на тракторско-машинскиот парк е една од главните причини за зголемување на производноста и економскиот ефект на примена на средствата на механизација во полјоделското производство.

Оптималната структура на машино-тракторскиот парк и стварно потребениот број на одрени категории и типови, условуваат:

- Г***олемина на стопанството;***
- ***Тип на почва и нејзин специфичен отпор и***
- ***Усвоена технологија на производство.***

Потребен број на трактори во РЕ е одреден врз основа на планот на производство, тенолошките планови**,** нормативот на завршената работа и коефициентот на искористување на работното време во услови на негова експлоатација.

Од табелата дадена подолу, воочливо е од типовите, бројот и моќта дека РЕ во дадената година располагал со 35 трактори со вкупна моќ од 2785 KW. Сето ова, ако се пресмета на вкупната површина, се добиваа дека РЕ имал 0,75 KW моќ од хектар обработлива површина.

Сите веќе постоечки трактори можат да се вбројат во четири категории:

- **Супертешки трактори** 5 броја со вкупна моќ од 646 KW (просечно од 129 KW од трактор);
- **Тешки трактори** 7 броја со вкупна моќ од 611 KW (просечно од 87 KW од трактор);
- **Средни трактори** 21 број со вкупна моќ од 1484 KW (просечно од 71 KW од трактор) и
- **Лесни трактори** 2 броја со вкупна моќ од 44 KW (просечно од 22 KW од трактор).

Табела 127.- ***Типови, број и моќ на тракторот***

Реден број	*Марка и тип*	*Моќ KW*	*Број*
I	**II**	**III**	**IV**
1	**IMT 5200**	**155**	**1**
2	**John Deere 4630**	**375**	**3**
I	**II**	**III**	**IV**
3	**John Deere 4440**	**116**	**1**
4	**John Deere 4230**	**278**	**3**
5	**John Deere 4020**	**333**	**4**
6	**M T Z 80**	**177**	**3**
7	**Torpedo – Deutz 9006 H**	**133**	**2**
8	**Torpedo – Deutz 7506 H**	**1174**	**16**
9	**I M T 533**	**44**	**2**
В К У П Н О		**2785**	**35**

XXI.3. Временска амортизација

Временската амортизација исто така се практикува да се пресметува иако во експлоатацијата на машино-тракторскиот парк многу не е популарна. Кај нас тоа се пресметува кај приватниот сектор, којшто за мали парцели купил трактор и во текот на годината тракторот се користи сосем малку. Во тој случај пресметките по експлоатационият период од 9000 часа, не важат. Не е возможно бидејќи во текот на годината се работи од 150 до 300 работни часа земајќи ги предвид работите при неземјоделските работи. **Зошто не е**

популарна временската амортизација?. *Затоа што малку е користен тракторот кој дава скап работен час, а од друга страна, техничките достигнувања толку брзо се применуваат во земјоделската техника, што купениот трактор многу брзо технички застарува.*

Временската амортизација на погонските и приклучните машини, се пресметува кога набавната вредност на машината се дели со предвидените години на амортизација.

XXI. 4 Камати

Каматата спаѓа во групата на фиксни трошоци. Каматата претставува, во одреден случај, товар во експлоатацијата, а во друг, олеснување. Но, и во двата случаи треба да се плаќа. Ако се анализира состојбата на нашето поднебје, тоа е товар во експлоатацијата и за самото земјоделско производство, бидејќи нашите банки немаат поволни бенифицирани камати (кредитни линии) за набавка на механизација и опрема во земјоделското стопанство. Едноставно кажано, при недостаток на јасно дефинирана стопанска и аграрна политика, кај нас многу се раширени комерцијалните кредити кои се со комерцијална камата, за сé и сешто во стопанската дејност, по исти услови, па така и за земјоделската механизација. Таквата состојба за земјоделското производство воопшто не е добро, знаејќи дека ваквиот тип на производство, е ризично за разлика од другите стопански дејности. Со камата од 1 или повеќе насто месечно, без грејс период е многу поволно. Каматата во тој случај е особено висока, а годишното производство го оптоварува доста.

Во тој случај каматната стапка се пресметува на годишно ниво, а доколку е за две или три години, тогаш се пресметува за секоја година поодделно и како ставка се поделува на хектар обработлива површина, или во друг случај се поделува на бројот на работните часови на погонските и приклучните машини.

Не е проблем пак да се пресмета зависно од условите кои ги нуди банката или дистрибутерот на земјоделската механизација, однапред е јасно дефинирана каматната стапка и сумата која ќе го оптовари работниот час, а со тоа и површината на хектар. Едноставно речено, фиксен трошок е кој мора да се плати и да се планира со почетокот на вегетационата година.

Пример: ***купен трактор од 80 KW, со приклучна машина вкупно чини 45000 евра. Каматната стапка од 11% годишно плаќање, рок на отплата 3 години, без грејс период.***

Наредните три години (36 месеци) основицата и каматата за отплата на годишно ниво изнесува 20000 евра. За да се поднесе ваквата отплата, треба да има висококвалитетно производство со сигурно обезбеден пласман.

Тоа се тие проблеми кои каматата ги создава во одделни земји и кои кај нас претставуваат голема пречка во обновување на машино-тракторскиот парк. Токму ова налага да се користат застарени модели на трактори со поминат век на експлоатација и со многу големи трошоци на одржување кое нашето земјоделско производство не го прави атрактивно, а што се однесува до трошоците и калкулациите, парите кои се даваат периодично за сервис, ремонт и одржување на таквата механизација, чини многу повеќе, во текот на една вегетациона година, отколку да се отплаќа нов трактор.

Затоа развиените земји, особено оние од Европската Унија имаат долгорочен план и стратегија во однос на ова прашање. Набавката на машините се врши со целосно акредитирање на подолг период зависно од цената на чинење на погонските и приклучните машини и од интересот на даденатa машина, доколку се сака одредена гранка од одделно земјоделство да се форсира, или не. Во секој случај, сите варијанти при набавка и купување на машините се многу поволни и од страна на банките и од страна на фабриките производители, бидејќи се поддржани силно од аграрната стратегија на државата.

Честопати има случаи кога машините се даваат на петгодишна отплата со двегодишен грејс период, односно и главнината и каматата првите две години не се плаќа со цел земјоделското стопанство да заживее. Наредните 3,4 или 5 години во експлоатација, се отплаќа главнината и каматата која не е поголема од 5 % на годишно ниво.

И пак во случај на невреме се дава државни олеснувања и бенефиции во однос на пристигнатите рати на отплата.

Зашто овие фиксни трошоци се доближуваат до варијабилните кои се во групата од прв ред, бидејќи тие се неменливи за отплата од моментот на истовар на машината во стопанскиот двор, а натаму агрономот во експлоатација треба да работи со нив стручно и домаќински и при тоа треба да обезбеди пари за отплата на каматата.

XXI.5 Варијабилни трошоци

Во групата на варијабилни трошоци спаѓаат:

1. Амортизација и камати
2. Погонски материјали
3. Трошоци на одржување
4. Трошоци од секојдневната работа

Елементите од точка 1 и 2 се опишани во првото поглавје со објаснување од каде доаѓаат и како се пресметуваааат.

XXI. 5.1. Трошоци за одржување

Во експлоатација на земјоделската механизација, трошоците на одржување се неизбежни, но и непредвидливи. На почетокот на вегетационата година, агрономот не може да ги планира, колку ќе изнесуваат тие. За секој случај, за да се објаснат подетално овие трошоци ќе бидат поделени во две групи:

1. ***Планирани***
2. ***Непланирани***

И двете групи во текот на вегетационата година се јавуваат со таа разлика што планираните трошоци секогаш ќе се јават во одреден временски период, зависно од интензитетот на работните процеси, но и планските пресметки во зависност од старосната структура на механизацијата, како и од лицето кое ракува со земјоделската механизација, како и на кој начин се однесува спрема машината, и колку влијание има во појавата на непланираните трошоци.

Во експлоатација на земјоделската машина, постои правило во кое непланираните трошоци не се пожелни, бидејќи тие неплански се јавуваат и го оптоваруваат буџетот на земјоделското стопанство.

а)Планирани трошоци

Од долгогодишното искуство при експлоатација на земјоделската механизација, планираните трошоци може многу добро и

прецизно да се одредат навремено и да се покријат финансиски. Главен услов е состојбата во која се наоѓа машино-тракторскиот парк, при што како важни елементи се земаат:

- **Имате ли нова механизација?**
- **Дали стручно се ракува со неа?**
- **Дали нормативите задоволуваат?**
- **Дали меѓучовечките односи се добри?**
- **Дали како агроном сте стручен?**
- **Дали како агроном сте принципиелен во однос на вработените?**
- **Дали честопати вршите контрола во работата ?**
- **И други елементи.**

Овие основни точки важат подеднакво, како за планираните, така и за непланираните трошоци.

Планираните трошоци ги опфаќаат: потрошниот материјал (погонски) кој беше анализиран во претходните поглавја.

Како втор елемент за кој е анализирано во поглавјето за машините за основна обработка се **ралниците**, чија замена, исто така, спаѓа во групата на потрошни материјали и спаѓаат во планирани трошоци кога се врши основна или дополнителна обработка. Од година во година и тука има варирања на потрошувачката на ралниците, а особено на нивната замена дали ќе обработат повеќе или помалку површина. Пред сé зависи дали се набавуваат квалитетни ралници или не, а кои влијаат на бројот на работните часови при нивната употреба.

Потоа, е каква е вегетационата година од аспект на климатските фактори, дали е врнежлива или сува, фактор кој влијае на тоа дали обработката ќе се врши во оптимална влага или на суво. Тоа се елементи кои допринесуваат дали ралниците ќе се абат побрзо или побавно. Нема да се згреши ако се земат квалитетни ралници, трипати поскапо платени од обичните со кои ќе може да се изработи поголема површина, бидејќи не влијае само цената на ралникот, туку постои разлика и тоа дали ќе се смени трипати неделно или еднаш во работниот ден.

Времето изгубено за менување на ралниците, се плаќа. Трактерот не работи ефективно време и при во текот на работниот ден има помала продуктивност, што значи не се исплатува ставање на неквалитетни ралници кои на пазарот залажуваат со нивната ниска цена. Анализата покажува дека создаваат многу поголеми варијабилни трошоци.

Втор елемент во планските трошоци се **трошоците на одржување.** Пред сé тие зависат од моменталната состојба на машино-тракторскиот парк и каква механизација е набавена: поевтина или поскапа. Секако дека ако машино-тракторскиот парк кога е при крај на експлоатациониот век, планските трошоци за наредната вегетациона година треба да се зголемат, бидејќи машините се од увоз и ќе биде потребно интервеницијa од луѓе и резервни делови, при што механичката работилница ќе биде максимално ангажирана, а сето тоа бара парични средства.

Планираните трошоци произлегуваат токму од овие елементи кои агрономот треба да ги има предвид и сите машини добро да ги познава и планираните очекувани дефекти во периодот на експлоатацијата. Таквите планирани трошоци со анализа на состојбата на машино-тракторскиот парк, можат да се предвидат во наредните години колку пари ќе се издвојат во одржување, а пред сé за набавка на резервни делови.

Многу важен фактор во тие планирани трошоци е **непосредниот ракувач** (**трактористот**), и од него многу зависи дали тие трошоци ќе бидат на планираното ниво или поголеми. Основно е дека од денот кога ќе се купи машината, ракувачот треба добро да ја запознае, добро да и правилно да ракува и да ги извршува работните процеси. Треба да ги познава сите механизми, уреди, автоматски регулатори, нивната конструкција, начинот на функционирање итн. Така ќе може нејзините можности да ги искористи и правилно да се примени, но и да се одржуваат сите системи, во спротивно тој не само што не ќе може правилно да ги примени, не ќе може да добие и добри експлоатациони карактеристики што ќе доведе до неквалитетна работа и поскап работен процес. Во такви случаи, од незнаење, незаинтересираност или од невнимание, може да се случат дефекти, т.е. застој во работата што доведува до т.н. непланирани трошоци.

Понатаму, нова и скапа машина не смее да му се довери секому, бидејќи агрономот претходно треба да е сигурен во изборот на

трактористот, пред да му дозволи да ракува со машина од 100 000 ДМ или повеќе.

Ако ова во практиката не се предвиди, ќе се направи голема грешка.

Доколку сето ова се случи, тогаш ќе има чести дефекти, застои во работата, неисправни машини, неисполнување на работните задачи, а планираните трошоци ќе пораснат повеќе отколку што треба, а механичарите ќе имаат полна ангажираност. Тоа не е во ред! Многу добро се знае дали дефектот е настанат случајно или од невнимание. Агрономот не смее таквата проценка да не ја предвиди. Ако тоа не го знае, или не посвети внимание, тогаш не е стручњак, а цената ќе се плати со зголемени непланирани трошоци и поскапо земјоделско производство.

Како се пресметуваат? Се пресметуваат плански во однос на замената на деловите кои по одредени работни часови треба да се заменат, како на пример, филтри, каиши, ралници, дихтуни, елементи за сврзување итн. Ако има оптимална експлоатација, со стручно ракување, сите овие делови се знае кога треба да се заменат, односно после колку работни часови. Па нвреме се обезбедуваат пари и навреме се заменуваат со нови. Трошоците кои произлегуваат се плански и тука нема изненадување. Сумата на пари е различна, зависно од фирмата производител на машината и нејзината набавна вредност.

Таа сума се дели во текот на годината со бројот на поминати работни часови или, пак, на товар на обработливите хектари земјоделска површина.

Пример: ***за трактор од 40 KW, во текот на годината, ако е потрошено 750 евра, за планирани трошоци, тоа значи ако тракторот работи илјада работни часа, по рсботен час изнесува 0,7 евра или на 40 хектари ќе изнесува 18,5 евра на хектар, во текот на една вегетациона година.***

Но, тоа е случај кога настанува вообичаена замена на делови која се менува по одреден број на часови. Постои втора група на делови кои се менуваат еднаш на 5000 или на 6000 работни часа и тие се планирани, бидејќи се знаат кои се тие планирани замени (гуми, дихтуни, сопирачки уред, семеринзи, уред за управување, хидраулична пумпа, акумулатор и др.) Постои варијанта- трошоците да паднат на вегетационата година.

Но, постои и втора варијанта кога од денот на купување на машината т.е. од денот на експлоатација секоја година да се издвојуваат одредени проценти на пари, во однос на набавната вредност на машината, без разлика на годишниот обем на планската замена на деловите. Тој процент е различен и зависи од многу фактори, пред сé од фирмата производител на машината, моделот, серијата, снабденоста со резервни делови и др.

Вообичаено на годишно ниво, тој процент треба да се движи од 5 до 10 %.

Секако дека првите години на користење на машините целата сума на проценти издвоена по тој основ нема да се потроши, но според планираното треба да се издвои. Реализацијата на планот, е сосем друга работа. Затоа во планираните трошоци, речиси постојано се јавуваат и непланирани, за кои веќе се нагласи, како можат да се јават.

Непланираните трошоци воопшто не се пожелни и во практиката треба да се сторат многу напори тие да не се јават или да се намалат на некое оптимално ниво.

Тоа се дефекти кои можат случајно да настанат или, пак, од невнимание.

Ако се случајни се анализираат.

Ако се од невнимание, повторно се подложни на анализа, но се преземаат многу стручни и принципиелни мерки за да не се повторат. Ако се повторат, тогаш агрономот не е доволно стручен или малку се ангажирал.

Непланираните трошоци настануваат во текот на работата, некогаш случајно, но повеќе од невнимание, неангажираност, нестручност и др. Честопати во практиката таков пример е кога ќе се скрши продолжетокот на карданската осовина кај прскалките, турбоатомизерите, балирачките итн., кинење на каиши од презатегнатост, нефункционирање на делови од лабави каиши, нефункионирање на делови од лабави или изгубени елементи за сврзување, високо оптоварување на погонските и приклучните машини, неприлагодување на работната брзина, прегревање на машината, недостаток на масло, ненавремено подмачкување на деловите и други примери.

Тоа се случаи кога настануваат дефекти од помали или од поголеми размери, одонсно помалку или повеќе ќе чинат. Во обата случаи нема оправдување. Едноставно речено тоа е ситуација кога треба да се обезбедат пари што побрзо, да се купат неопходните резервни делови, да се обезбеди машината за работа, бидејќи штетата е направена. Но штетата е многу поголема од самото производство од застојот во работата, особено ако сезонските работи се интензивирани.

XXI. 5.2 Трошоци од секојдневната работа

Трошоците од секојдневната работа произлегуваат од секојдневната ангажираност на луѓето кои непосредно се ангажирани со машината во извршувањето на редовните работни процеси, тоа е пред сé трактористот и луѓето кои се со него.

Пример: ***При прскање, со трактористот се пушта и еден работник кој врши полнење на атомизерот, подготовка на растворот итн. И за трактористот и за работникот се исплатува дневница со ставка предвидени трошоци во нормативот.***

Доколку е орање или култивирање, тогаш дневница се плаќа само на трактористот, бидејќи нема потреба од работник. Колку се овие трошоци и кој е начинот на нивно исплаќање? Тие се однапред анализирани во табелите кои беа претходно дадени, при работа со различни агрегати, при различни работни процеси, во определени производни технологии. Тие се исплаќаат според поставениот норматив во секое земјоделско стопанство. Нивното учество во поединечни работни процеси и одделни производни технологии на одделни култури е дадено и анализирано во претходните табели при што е даден јасен приказ на нивното процентуално учество по работни процеси на хектар површина. Тие можат многу лесно и точно да се планираат со мала варијабилност што зависи пред сé од старосната структура на механизацијата, стручноста во работата, дисциплината, одржување на машината и др.

Во наши услови, дневниците на трактористот изнесуваат од 5 до 10 евра, зависно од работниот процес. Ако има и еден работник тогаш неговата дневница е 5 евра .

Во текот на денот ако се изработиле 8 хектари (на пр. прскање). Тогаш трошоците на хектар површина, по основа на дневници изнесуваат 1,5 евра.

Оваа ставка на трошоци е многу мала во останатите вкупни трошоци и не претставува големо оптоварување за хектар површина или производството кое ќе се добие од хектар површина. Затоа дел од оваа проблематика во експлоатацијата беше анализирана и во поглавјето за нормативот и во поглавјето за значење и улога на агрономот при експлоатација на машино-тракторскиот парк при што многу добро е објаснето ова прашање коешто може да ги доведе агрономите во "заблуда" доколку не се принципиелни или во некоја друга смисла, ќе се обидете нереално да го исплатите трактористот во текот на работниот ден.

Како завршно од оваа партија ќе ја дадеме структурата на работниот час на погонските и на приклучните машини, сите трошоци и калкулации кои произлегуваат од нивното ангажирање .

Структура на работните часови на механизацијата

1. **Фиксни трошоци**
   - Амортизација
   - Камата за набавки на технички средства
   - Трошоци за осигурување
   - Трошоци за раководење и организација на работниот процес

2. **Варијабилни трошоци**
   - Трошоци за одржување
     - работа
     - потрошен материјал
   - Трошоци за горива и масла
   - Трошоци за трактористот

3. **Структура на работниот час во механичка работилница**
   - Амортизација на објектите и опремата

- Инвестиционо одрување на објектите и опремата
- Осигурување на објектите и опремата
- Потрошена енергија во објектите и за опремата
- Плати за работниците за одржување
- Потрошен материјал
- Комунална услуга и хигиена
- Превоз на работниците
- ХТЗ опрема
- Трошоци за исхрана
- Теренска и сервисна услуга на работилницата

Во претходно изнесениот приказ, ставена е структурата на работниот час каде што јасно се изнесени трите групи на трошоци кои ќе се јават во текот на експлоатацијата. Сите овие елементи од трите групи учествуваат во трошоците и калкулациите, со таа разлика што нивниот процент за различни видови на категории на трактори и во различни стопанства е различен. Затоа, на агрономите во практиката, останува во секое земјоделско стопанство поединечно за секој агрегат и поединечно за секој елемент, стручно да ги анализираат овие трошоци, реално да ги предвидат и реално да ги прикажат, при што ќе се даде реална слика која понатаму ќе наведе на повторна анализа (преиспитување) во кој дел може да се изврши рационализација, а да бидат запазени технолошките настојувања на работниот процес.

Како наредно прашање што честопати во експлоатацијата се наметнува е какво е влијанието од вкупниот број работни часа врз трошоците што ги прави агрегатот за одреден работен процес или целокупна производна технологија во текот на една година. Секако дека како основа во експлоатацијата се зема фактот при којшто поисплатливо е погонските и приклучните машини во текот на годината да имаат поголем број работни часови кое доведува до зголемен обем на работа и зголемено производство без да се навлегува во неговата рентабилност која, пак, зависи од многу други фактори. Во таквиот случај, анализата ќе покаже дека ќе има зголемени варијабилни трошоци кои ќе произлезат од претходно објаснетите причини.

Ако се земе предвид вкупниот потрошок и неговиот индекс при зголемен процент на искористеност и зголемена ангажираност на агрегатот во текот на годината, структурата на вкупните трошоци како бруто се зголемува со зголемување на бројот на работните часови. Но, ако се земе само ефективниот потрошок кој произлегува од ангажираност на механизацијата, се забележува опаѓање по работен час зависно од тоа колку работни часа е користена погонската машина во текот на годината. Земајќи ги предвид фиксните трошоци со зголемување на бројот на работните часови во текот на годината, нивниот процент опаѓа. Ако, пак, се направи повторен рекапитулар на структурата на трошоците во однос на бројот на работните часа во текот на една година, ќе се увиди дека е многу поисплатливо тракторите да се користат со поголем број на часови, иако варијабилните трошоци растат, а фиксните се намалуваат, бидејќи претходно беше наведено дека односот на варијабилните трошоци е многу помал во однос на фиксните во процентот на структурата на трошоците.

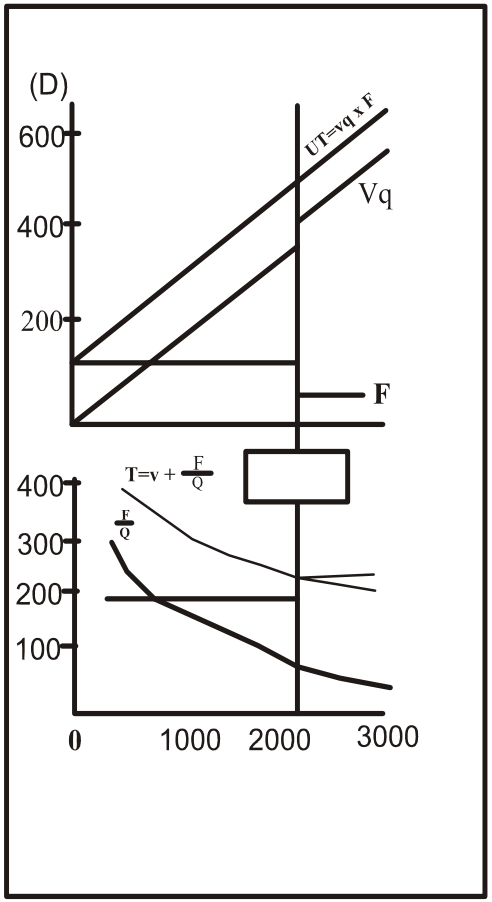
Ако сакаме овој пример подобро да го објасниме, едноставно би земале за пример состојба кога во текот на денот со тракторот не се работи ништо. Во тој случај трошоците по работен час ќе бидат со поголем индекс, вкупните трошоци помали, бидејќи варијабилните трошоци ќе бидат минимални. Но, затоа, пак, фиксните трошоци нема да се променат.

Тоа е една од најлошите варијанти при експлоатација на машино-тракторскиот парк, бидејќи сите планирани трошоци, редовно се калкулираат, а во тој ден не се остварува никакво производство.

Зголемувањето на бројот на работните часа во текот на годината има оправдување и од следењето на техничко-технолошкиот напредок на механизацијата. За да се објасни сето ова подетално, ќе се даде еден табеларен приказ, какво е движењето на трошоците при употребата кај тракторите при различен број работни часа и нивната структура од степенот на нивното користење.

Висината на трошоците од употребата на трактористе
и примена на нивната структура во зависност од бројот на работните часа

Број на часови (q)	Вкупни трошоци		Трошоци по саат		Структура на трошоци %	
	UT=vq x F	*Индекс*	$T=v+\frac{F}{Q}$	*Индекс*	*Варијабилни*	*Фиксни*
500	184504	100	36901	100	45	55
750	228596	124	30479	83	56	44
1000	272684	148	27268	74	63	37
1250	316774	172	25342	69	68	32
1500	360874	195	24058	65	72	28
1750	404974	219	23141	63	75	25
1850	422591	229	22842	62	76	24
2000	449064	243	22453	61	77	23
2250	496226	269	22056	60	91	49
2500	546349	296	21854	59	92	8
2750	596156	323	21678	58,7	92,3	7,7
3000	646514	350	21550	58	93	7



XXII. ВЛИЈАНИЕТО НА ЕКСПЛОАТАЦИОНИТЕ КАРАКТЕРИСТИКИ ОД ЗЕМЈОДЕЛСКАТА ТЕХНИКА ВРЗ ЕНЕРГЕТСКИОТ БИЛАНС ВО ЗЕМЈОДЕЛСКОТО ПРОИЗВОДСТВО

Енергетскиот биланс во поединечни работни процеси кои ја сочинуваат одредена производствена технологија на одредена култура во земјоделското производство, од секогаш бил интересен за анализа, проучување и преземање на мерки за соодветна механизација. Од видот на земјоделските машини кои се користат и од начинот на примена, многу зависи енергетскиот биланс за определени работни процеси. Секогаш постоела тенденција за намалување на потрошувачката на нафтата и останатите фактори кои влијаат во одделни работни процеси, а сé со цел да се зголеми рационализацијата за да се добие поевтин производ. Влијаејќи поеднинечно како и со детално проучување на секој од нив се изнајдува начин за примена на најсоодветна механизација и нејзина најрационална примена при што се троши помало количество на енергија.

И така на пазарот се нудат постојано современи технички решенија чиишто трендови од година во година постојано се усовршуваат. Намалувањето на потрошувачката на директната и индиректната енергија, отсекогаш и сé уште е еден од важните елементи за економичноста во земјоделското производство, спрема тоа количеството на потрошена енергија го предодредува и нивото на технолошки развој при одредено земјоделско производство.

Земјоделско производство во последните три децении во многу е оптоварено со високата цена на погонските и на приклучните машини како и нивното одржување што е посебен проблем кај нас, бидејќи Македонија е постојан увозник речиси на 95% од механизацијата која кај нас се користи, а напоредно со тоа се наметнува и прашањето за одржување на земјоделската техника. Нивните работни часови имаат висока парична вредност, па со тоа и енергетскиот биланс во вкупната крајна сума на трошоци на хектар површина, зазема значајно место. Проблемот е сé уште актуелен во овие услови на пазарно стопанисување кога цената на нафтата и нафтените деривати кај нас расте со поголема стапка од онаа на финалниот производ кој се добива во земјоделското производство.

XXII. 1 Проучување на директно потрошена енергија

Директно потрошената енергија, претставува нафтата и нафтените деривати кои се трошат постојано во секој работен процес со различни машини и интензитет. Таквата потрошувачка доведува до оптимално користење или зголемена потрошувачка на нафтата зависно од тоа каква механизација се користи (понова, посовремена или, пак, постара односно теничко-технолошки застарена), во секој случај во секој работен процес се користи различно количество на потрошена нафта од работен процес кое зависи и од почвено-климатските услови, односно реонот каде што се наоѓа земјоделското стопанство. За да се објасни овој пример, подобро е да се анализира едно стопанство кое има површина од 70 хектари лозов расад во кој се користи стандарден тип на механизација и навремено се извршуваат сите работни процеси. При тоа, проучувањата на потрошувачката на енергијата се земени врз основа на претходно добиените експлоатациони карактеристики на машините во поединечни работни процеси. *Потрошеното количество нафта за да добие енергетски биланс се множи со 42 што претставува збирна енергија на еден литар нафта, при што се добива енергија во MJ.*

Табела 128.- ***Експлоатациони карактеристики на агрегатот применет во поединечни работни процеси во лозарското производство***

Ред.бр.	Работен процес	Раб. Брзина Kw/h	Произв-од во ha/h	Потро-шена нафта l:t/ha	MJ/ha	Раб. длабо. cm
1	***Извлекување лозанки од ред***	**6,5**	**0,7**	**4,0**	**168.0**	**-**
2	***Извлекување на лозанки од стази***	**-**	**1,5**	**2,4**	**99.4**	**-**
3	***Пролетно ѓубрење***	**4,8**	**1,2**	**2,0**	**84.0**	**25**
4	***Ѓубрење есенско***	**4,7**	**1,2**	**2,2**	**92.4**	**19**
5	***Прскање преку ред***	**7,8**	**2,3**	**1,5**	**63**	**-**
6	***Прскање во секој ред***	**7,7**	**1,0**	**3,0**	**126**	**-**
7	***Зайрашување преку ред***	**17,0**	**4,4**	**1.2**	**50.5**	**-**
8	***Орање***	**4,4**	**0,7**	**8.1**	**340**	**18**
9	***Култивирање***	**5,4**	**1,1**	**5.0**	**210**	**12**
10	***Прскање со хербициди***	**3,1**	**0,6**	**4.5**	**187**	**-**
11	***Транспорт***	**Променливи вредности**				

Врз основа на искажаните експлоатациони карактеристики, за поединечни работни процеси, како збир од повеќегодишни испитувања во текот на една вегатациона година, забележливо е дека при различни сорти се потрошило различно количество на директна и индиректна енергија, односно машински и човечки работни часови на хектар обработлива површина.

При **винските сорти,** директно потрошена енергија на хектар површина, просечно изнесува 3066,5 MJ, што претставува 23,62% од вкупно потрошената енергија. Индиректно внесена енергија просечно за трите производни години, на хектар површина, е внесено 9915 MJ или 76,38%, или собрано директната и индиректната потрошена енергија на хектар површина од трите производни години изнесува 12981 MJ/ha.

Машински работни часови на хектар површина просечно се потрошени кај винските сорти 28,60, а човечки работни часа 50,98

При сортата к**ардинал,** директно потрошена енергија, просечно на хектар површина изнесува 3179,4 MJ % 24,6% од вкупно потрошената енергија. Индиректно внесена енергија просечно на хектар површина изнесува 9717,5 MJ или овој вид на енергија во вкупно внесената енергија од 12876 MJ учествува 75,4 %.

Потрошени машински работни часа просечно на хектар површина се 27,59, а човечки 52,81.

При сортата а**фус-али,** вкупно потрошена енергија на хектар површина е 13801 MJ енергија. Од оваа енергија директно потрошена енергија на хектар површина просечно изнесува 3399 MJ или 24,7%. Индиректно потрошената енергија на хектар површина просечно изнесува 10402,3 MJ или 75,3%.

Просечно на хектар површина потрошени се просечно 29,71 машински работни часа, односно 60,30 човечки работни часа.

При сортата бело зимско, **вкупно потрошена енергија просечно на хектар површина изнесува 14790 MJ. Од оваа енергија 3782MJ отпаѓа на директно потрошената енергија или 25,5%. Индиректно внесена енергија на хектар површина изнесува 11008 MJ со процентуално учество 74,4%.**

Машински работни часа на хектар површина при оваа сорта, просечно на хектар површина се потрошени 33,86, а човечки работни часа 70,39.

Изненсените податоци во табелата, како што се напомена, се добиени врз претходно изнесените експлоатациони можности на машините и расположливата механизација која ја имало во земјоделското стопанство. Добиените податоци се од тригодишни просечни резултати за вкупно потрошената енергија (директна и индиректна) и потрошените машинските и човечките работни часа на хектар површина.

Секако дека постојат можности со промена на експлоатационите карактеристики на земјоделските машини кои се користеле во работните процеси, да се замени и енергетскиот биланс со потрошокот на човечки и машински работни часа. Тоа е состојба која ја има во стопанствата и на која треба постојано да се размислува.

Значи, приоритетно прашање на агрономите во практиката, секако се воведувањето на нова механизација, современа техника која ќе даде современа производна технологија. Таквиот императив во практиката постојано треба да се има предвид, бидејќи техничките сознанија од година во година постојано се усовршуваат и нудат такви можности, како на пр: воведување на високопродуктивни машини во поедини работни процеси, воведување на комбинирани машини кои со еден работен помин ќе извршуваат два или три работни процеси, а со тоа се врши редуцирање на директно потрошената енергија и машински и човечки работни часа. Таквата техника веќе се применува и мора постепено и да се внесува и кај нас, бидејќи конкурентските односи на домашниот и на странскиот пазар го налагатат тоа. Секое нејзино одложување за примената во земјоделските стопанства, значи дека карактерот од интензивно земјоделие минува во екстензивно што го прави производот поскап, и помалку конкурентен на пазарот. Таквата ситуација агрономите ќе ги доведе во состојба да имаат многу мала разлика помеѓу производната и пазарната цена и мал процент на акумулација од производот што ќе се добие на хектар површина.

Затоа, знаејќи ги овие резултати за потрошокот на директната и индиректната енергија, машинските и човечките работни часа, ќе бидат добар индикатор, што, колку и каде се троши во секој работен процес поединечно. Таквиот индикатор може да даде показател за брза интервенција и замена на постарата механизација со нова.

Табела 129.- ***Добиени средни вредности за потрошок на директна и индиректна енергија, човечки и машински работни часа***

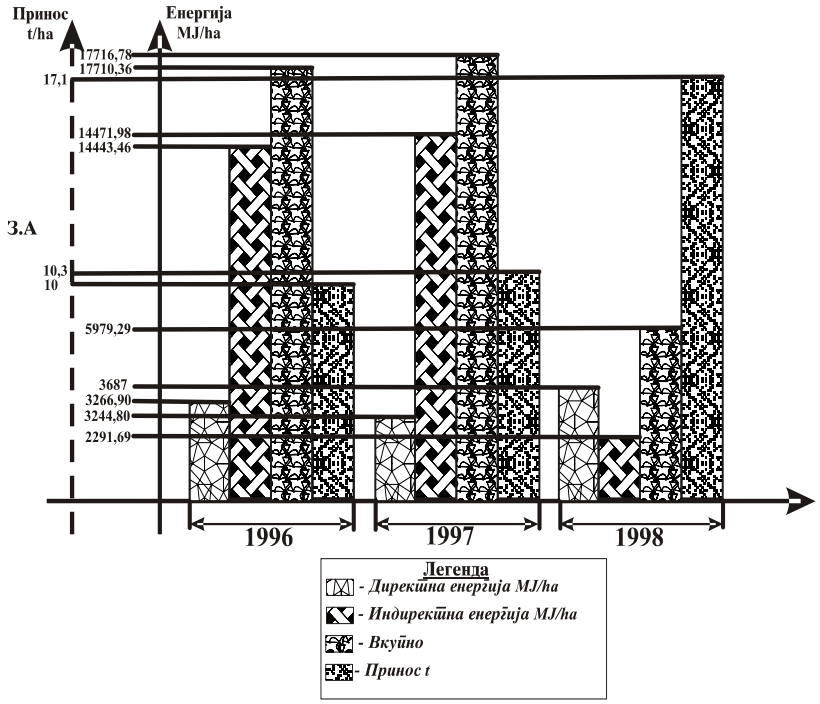
Сорти потрошено	Вински сорти	Кардинал	Афус-али	Бело зимско
Директно потрошена енергија MJ	3066,5	3179.4	3399.7	3782.4
Индиректно потрошена енергија MJ	99.15	9717.5	10402.3	11008.4
Вкупно потрошена енергија MJ	12982.0	12897.0	13802.0	14790.9
Број на маш. раб. часа	28.60	27.59	29.71	33.86
Човечки раб.часа	50.98	52.81	60.30	70.39

Табела 130.- ***Добиен вкупен принос од асталски и вински сорти за 3 години***

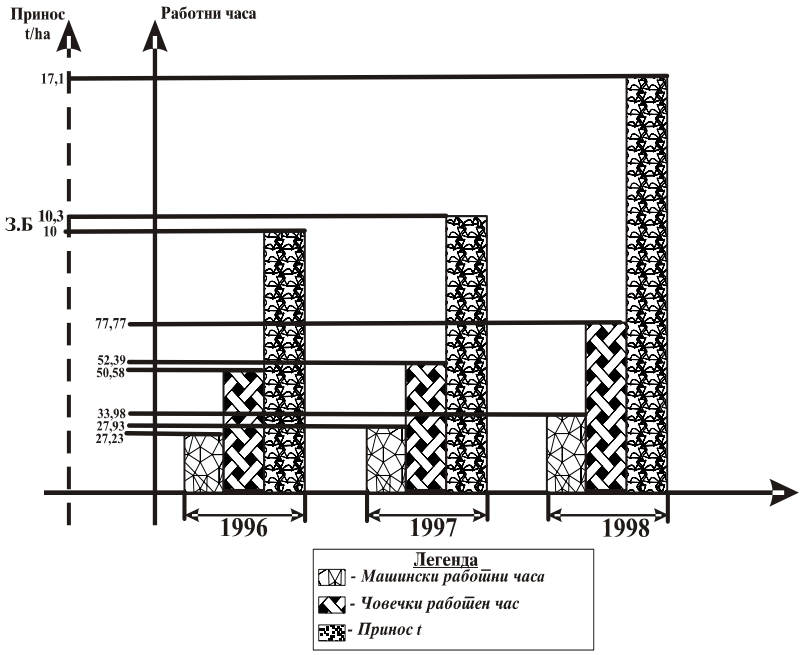
Произ.година	Вид на грозје	Кардинал	Афус-али	Бело зимско	Винско грозје
1996	Пакувано	10	7	8.7	10
	Рефус	5	3	9.5	
	Вкупно	15	10	18.2	
1997	*Пакувано*	4.6	8.5	12	10
	Рефус	1.4	1.8	6.5	
	Вкупно	6.0	10.3	18.5	
1998	*Пакувано*	10	12.0	10	15,1
	Рефус	3	6.0	6	
	Вкупно	13.2	17.1	16.0	

Графички приказ за односот на приносот и вкупна потрошена енергија за трите производни години за сорта афус-али

СОРТА АФУС АЛИ

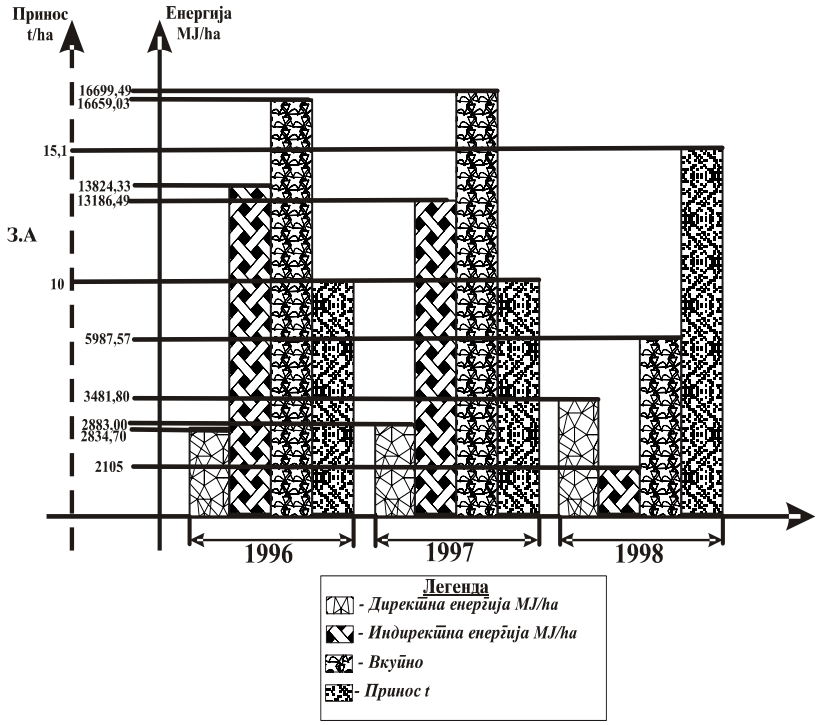


Графички приказ на приносот и вкупно потрошени машински и човечки работни часови

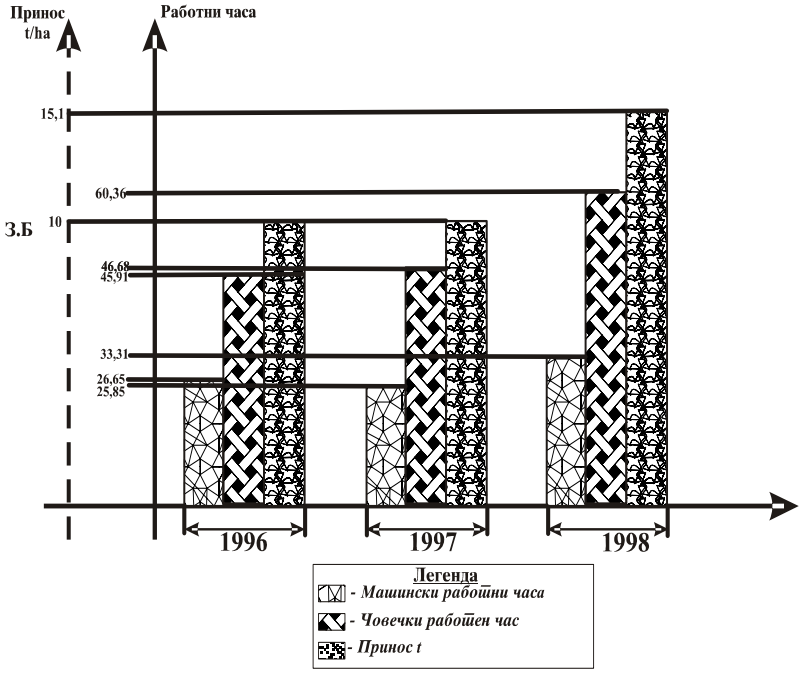


Графички приказ за односот на приносот и вкупна потрошена енергија за трите производни години за вински сорти

ВИНСКИ СОРТИ



Графички приказ на приносот и вкупно потрошени машински и човечки работни часови



Агрономите во практиката за да остварат таква цел, потребно е да делуваат на:

- ***Примена на современи погонски машини***
- ***Рационално користење на агрегатите***
- ***Работа во оптимални услови***
- ***Примена на комбинирани машини***
- ***Примена на високопродуктивни машини***
- ***Подобрување на организацијата на работата***
- ***Зголемување на работната дисциплина***

Агрономите во практиката доколку постапат спрема наведените параметри, на коишто треба поединечно да се делува, тогаш ќе ги намалат машинските и човечките работни часа како и вкупно потрошената енергија на хектар површина кои произлегуваат од непосредното извршување на работните процеси. Наведените податоци во трите претходни табели, се добиени врз основа на ангажирање на одредена механизација со којашто е реализирана одредена производна технологија, тоа не значи дека таа механизациаја е фиксна и мора да се применува секоја година, бидејќи во една од наведените цели е наведено дека треба да се применуваат комбинарани и високопродуктивни машини.

Тоа е тренд и цел на развојот на земјоделската механизација, бидејќи секоја година се произведуваат машини со коишто може да се извршува интегрална примена, а сé со цел да се смалат потрошокот на машински и човечки работни часа и потрошокот на енергија на хектар површина. Едноставно кажано, ниту работните процеси се стандардни ниту, пак, производната технологија, затоа агрономите во практиката, за сите работни процеси поединечно треба да ги анализираат, да се следи трендот на развој на современата механизација, а тоа во практиката ќе донесе квалитетно извршување на работните процеси како и поекономично производство.

Проучување на индеректно потрошена енергија

Потрошокот на индиректно внесената енергија во поединечни работни процеси е доста голема како на пример, при ѓубрење со минерални ѓубриња, при прскање со различни препарати (инсектициди, фунгициди, хербициди) и др. Секогаш се поставува прашањето дали ѝ е потребна толкава голема примена и внесување на толкава енергија во земјоделското производство која го оптоварува хектарот површина со зголемени трошоци. За да се анализира ова прашеање и да се изврши рационализација, потребна е стручност во сите работни процеси во кои се внесува индиректната енергија.

Големо количество на енергија се внесува и индиректно преку ѓубрето. Количеството на внесена енергија не зависи од количеството на ѓубре, туку и од видот на ѓубрето. Најчесто за пролетни ѓубрења се користат азотните ѓубриња со различен процент на активна материја од азот. Во нашиот пример користен е KAN кој содржи 27% активна материја на азот. Во годините на испитување користено е 300 kg на хектар со кои е внесено 81 kg активна материја на хектар површина, бидејќи еден килограм активна материја содржи 73 MJ, вкупната сума на внесена енергија при пролетното ѓубрење изнесува 5913 MJ.

При есенско ѓубрење се користат комбинирани ѓубриња NPK . Во текот на испитувањето е користена комбинација 15:15:15 која на површина од еден хектар е внесена 130 kg активна материја. Средно 1kg активна материја од ова ѓубре содржи 31 MJ што вкупно изнесува 4293 MJ/ha. А кога се собира количеството при пролетно и есенско ѓубрење се гледа дека на еден хектар е внесена 216 активна материја која дава количество на енергија од 10 206 MJ/ha површина. Тоа е состојба која ја најдовме во нашиот пример т.е. нашите испитувања, тоа е големо количество на енергија која се внесува на ha површина. Агронимите во практиката за да го смалат ова количество активна материја, од различни ѓубриња, неопходно е да преземат поеднечни мерки, како на рационално искористување на агрегатот за ѓубрење, испитување на почвата заради согледување на состојбата со макро- и микроелементи, нивната процентуална застапеност која на агрономите ќе им даде индикација дали да ја ѓубрат со 200-300 kg/ha повеќе или помалку, зависно од оптималните потреби за минерални материи на културата. Таквите агрохемиски анализи неопходно е да се вршат на две години еднаш, и на различни места од парцелите.

Табела 131.- ***Количество и вид на ѓубре со вкупен енергетски биланс за сите сорти во одделни години на испитување***

Производна година	Ѓубрење по ред	Вид на ѓубре	Колич. на Ам Kg/ha	Енергија во MJ на 1kg АМ	Колич. на енергија MJ/ha
1984	**Пролетно**	***KAN 27%***	81	73,0	5913
	Есенско	***NPK 15, 15, 15***	135	31,8	4293
Вкупно			216	104,8	10206
1985	**Пролетно**	***KAN 27%***	81	73,0	5913
	Есенско	***NPK 10, 30, 20***	180	21,9	3942
Вкупно			261	94,8	9855

Внесувањето на индиректна енергија преку заштита, како работен процес е голема. Во сите прскања се употребуваат голем број пестициди кои со прскање по ред се различни и се употребуваат во различна концетрација. Сите пестициди се делат на: фунгициди, инсектициди, акарициди, а кои содржат различна доза на активна материја. Потрошокот на директно внесена енергија во прскање по ред во текот на целата вегетациона година, при заштита на одредена култура, зависи од употребната концетрација на препаратот, неговата содржина од активна материја, како и од бројот на препарати употребени во едно третирање. Вкупната потрошувачка на енергија на хектар површина, при примена на пестициди е резултат на енергијата потрошена за фабрикација на 1kg пестициди (дозата) на употребените пестициди на единица површина на хектар.

Во наредната табела е дадена програма за заштита на лозов насад за сите прскања по ред со одредени хемиски препарати, нивната употребна концетрација, активната материја и енергијата којашто произлегува од неа. На зимското прскање е употребен **креозан** во концентрација 2% којшто во себе содржи 50% активна материја, а количеството на активна материја на килограм е 10 при што вкупна енергија на хектар површина е внесено 1010 MJ.

Во табелата за година на зимското прскање е употребен пестидот **креозан**, кој претставува комбинација од инсектициди и фунгициди. При ова прскање е употребено 1000 литри раствор на хектар површина

при што е потрошено 10 kg АМ од пестицидот, односно 1010 MJ енергија на хектар.

Првото пролетно прскање, бидејќи е извршено преку ред е потрошено р-р од 330 l/ha. Потрошено е 0,31 kg/АМ на хектар од инсектициди или 31,31 MJ/ha и 1,32 kg/АМ од фунгициди или 133,32 MJ/ha. Вкупно на првото прскање е потрошено 364,61MJ/ha.

На *второто прскање* е потрошено 800 lit/ha р-р. Од инсектицидите е потрошено 0,32 kg/ha или 32,32 MJ/ha, 3,29 kg/ha фунгициди или 332,29 MJ/ha. Вкупно енергија на второто прскање е потрошено 364,61MJ/ha.

На *третото прскање* е потрошено р-р 1000 lit/ha. Од инсектицидите е потрошено 1,2 kg/АМ на хектар или изразено во енергија изнесува 121,20 MJ/ha. Од фунгицидите е потрошено 4,05 kg/АМ на хектари или 409,05 MJ/ha. Вкупно енегија за третото прскање е потрошено 530,45 MJ/ha.

На *четвртото прскање* исто така е потрошено од 1000 lit. р-р на хектар. Од инсектицидите е потрошено 0,62 kg/ha односно 63,13 MJ/ha. Од фунгицидите е потрошено 1,96 kg/АМ на хектар или 197,96 MJ/ha. Вкупно енегија за четвртото прскање е потрошено 261,79 MJ/ha.

На првото пролетно прскање употребено е 330 литри раствор на хектар со три хемиски препарати кои имаат различна активна материја и се употребени во различна концентрација, па според тоа и количеството на активна материја kg/ha на секој препарат е различна, при што и од самата табела се гледа дека на ова прскање, вкупно од сите препарати е внесено 148, 47 MJ енергија на хектар површина.

Веќе во наредните прскања, е зголемено количеството на раствор, а се употребуваат и различни препарати со различна активна материја, тоа значи дека и вкупно однесената енергија на прскање по ред ќе биде различна. Доколку се соберат сите прскања по ред и целокупно потрошената енергија на секое прскање по ред, ќе се добие вкупно количество активна материја од сите препарати, односно внесената енергија во MJ на хектар површина, што во нашиот пример изнесува 3121, 81 MJ енергија.

Агрономите во практиката, овие податоци треба да ги имаат предвид и да посветат големо внимание на овој работен процес со цел за смалување на количеството енергија како најважни елементи на кој треба да се посвети внимание т.е. постојано исправна машина,

правилна регулација на машините, зависно од развојот и видот на болестите и усогласување на експлоатационите карактеристики на агрегатот спрема условите за работа. Секогаш кога се врши заштита, важно е предвиденото количество на активна материја, правилно да се нанесе по зелената маса од растенијата што е непосреден услов за квалитетна извршена заштита. Никогаш во практиката не смее да се дозволи смалување на количеството енергија да се врши со смалување на количеството на активната материја. Во таков случај ќе се добие заштеда и ќе се подобри енергетскиот биланс, но во прашање ќе дојде квалитетот на извршување на тој работен процес.

Табела 132.- ***Програма за заштита, количество на пестициди и нивни енергетски вредности за 1996 година***

Прскање по ред I количина P-P/Ha	Назив на пестицидот	Активна материја - назив -	Употребена концентр. %	Активна материја во пестиц. во %	Коoличина на АМ kg/Ha	Енергет. MJ/ha	Вкупно MJ/ha
Зимско 1000 L/Ha	Kreozan	Dnoc	2	50	10	1010	1010
I Прскање 330 L/ha	Mikal Cosan Bajletiin	Fesetil Al+ Felped Sulfur Fenitrotion	 0,3 0,3 0,08	 75 80 25	 0,45+0,23 0,73 0,06	 45,45+23,23 73,73 6,06	148,47
Вкупно фунгициди					1,47	148,47	
II Прскање 800 L/ha	Mikal Cosan Bajletiin	Fesetil Al+ Felped Sulfur Fenitrotion	 0,3 0,3 0,08	 75 80 25	 1,80 1,92 0,20	 181,80 193,92 20,20	395,92
Вкупно фунгициди					3,92	395,92	
III Прскање 1000 L/ha	Cibak Bajleton VP-5 Sumition Ronilan	Bacarexsihlerid + cineb Triadimefon Fenitrotion Vinzlezdlin	0,5 0,1 0,3 0,1	48+22 5,2 50 50	2,4+1,1 0,05 1,5 0,5	353,50 5,05 151,5 50,5	560,5
Вкупно инсектициди + фунгициди					1,5+4,05	151,5+409,05	
IV Прскање 1000 L/ha	Antrakel BT Cosan Gusation Ronilan	Prepineb + Triadimefon Sumper Azinfes-Metil Uinklezellin	0,3 0,3 0,2 0,1	70+1,25 80 25 50	2,1+0,03 2,4 0,5 0,5	215,13 242,40 50,50 50,50	558,53
Вкупно инсектициди + фунгициди					0,5+5,03	50,5+508,03	
V Прскање 1000 L/ha	Bord,^orba Rubigan Lanate	Plav kamen+ Bakaren sullfat Fenarimel Metomil	1 0,03 0,05	25 12 25	2,5 0,03 0,12	252,50 3,030 12,12	267,65
Вкупно инсектициди + фунгициди					0,12+2,53	12,12+255,53	
VI Прскање 1000 L/Ha	Sumilek Imidan	Diciklidin Fosmet	0,15 0,2	53 50	0,79 1,0	79,79 101	180,79
Вкупно инсектициди + фунгициди					1,0+0,79	101+79,79	

XXII.2 Внесена индиректна енергија преку пестицидите при запрашувањето

И преку пестицидите кои се користат за запрашување се внесува големо количество на енергија. Во оваа табела е прикажано количеството и видот на прашестите пестициди кои се користени на

испитуваните сорти по години. Комбинацијата претставува инсектициди и фунгициди со 30 kg на хектар.

Табела 133.- Количество на пестициди за запрашување и нивната енергетска вредност по сорти и години на испитување

Сорта	Зап. по р.	Вид на пестицидот	Назив на акт.матер.	Кол. kg.	АМ во пес. во %	Кол. на АМ kg/ha	Енер. MJ/ha	Вку. MJ/ha
Вински	I	El. Sump. Imidan	Sulfur Fosmet	15 15	80 05	12 0,75	1212 75,75	1287,75
Карди.	I	El. Sump. Imidan	Sulfur Fosmet	15 15	80 05	12 0,75	1212 75,75	1287,75
Афус-али	I	El. Sump. Imidan	Sulfur Fosmet	15 15	80 05	12 0,75	1212 75,75	1287,75
Б.зимско	I	El. Sump. Imidan	Sulfur Fosmet	15 15	80 05	12 0,75	1212 75,75	2754,30
	II	El. Sump. Imidan	Sulfur Posmet	15 15	80 05	12 0,75	1212 75,75	2754,30

XXII.4 Внесена индиректна енергија од хербицидите

При примената на хербициди се внесува и индректна енергија. Како и за пестицидите така и при хербицидите тоа е онаа енергија која се троши да се произведе 1 kg. АМ од хербицидот.

За прозводствената 1996 година, на вински сорти е употребен за прв пат селективен хербицид со 25 литри на хектар. Од овој хербицид е употребен 6,25 kg АМ на хектар или изразено во енергетски износ од 631,25 MJ. За сортата кардинал на првото прскање е употребено 1,60 kg АМ од хербицидот или 161,60 MJ на хектар.

На второто третирање е употребен друг хербицид кој учествува со 3,84 kg АМ на хектар или 387,84 MJ. Истите износи се забежуваат и на двете сорти афус-али и бело зимско. Вкупно внесена активна материја за двете третирања за сортите карднал, афус-али и бело зимско е внесено 5,44 на хектар или изнесено во енергија има вредност од 549,44 MJ на хектар.

Во производствената 1996 година, внесената енергија при овој работен процес во вкупната сума на индиректно внесената енергија на хектар површина, за вински сорти изнесува 29,98 %.

Табела 134.- Количество употребени хербициди и нивната енергетска вредност за одделни поединечни производствени години и сорти

По години	Третир. по ред.	Со р т и	Назив на хербицидот	Колич. на хектар лит.	АМ во хербицид во %	Колич. на акт.мат kg/Ha	MJ/Ha
1984	**I**	Вински сорти кардинал афус -али бело зимско	Roundeup Roundeup Roundeup	- 8 8 8	- 48 48 48	- 348 348 348	- 387,84 387,84 387,84
	I II	Вински сорти	- Fusilaide	- 25	- 25	- 6,25	- 631,25
	I II	кардинал	Gramekson Roundeup	8 8	20 48	1,60 3,84	161,60 387,84
	I II	афус -али	Gramekson Roundeup	8 8	20 48	1,60 3,84	161,60 387,84
	I II	бело зимско	Gramekson Roundeup	8 8	20 48	1,60 3,84	161,60 387,84

Од претходно изнесените податоци, за потрошена директна и индиректна енергија по различни основи, може да се направи енергетски биланс којшто важи за одредена производна технологија на одредена земјоделска култура. Доколку овој енергетски биланс се спореди со приносот добиен од хектар површина, може многу лесно да се пресмета колку енергија е потрошено за да се добие финалниот производ. До колку се сака да се комплетира енергетскиот биланс, тогаш може и човечките и машинските потрошени работни часа да се калкулираат и да се добие одредена парична вредност којашто, пак, претворена во потрошени литри нафта, лесно може да се претвори во енергетски единици.

Ваквиот начин на пресметка каде што произведениот производ се пресметува врз основа на енергетски единици е најточен без разлика во кои услови и во кој систем и на која земјоделска култура се работи, бидејќи постои директна зависност на цената на енергијата со производната цена на земјоделскиот производ.

За да се објасни подобро значењето на енергетскиот биланс, при производството на различни сорти грозје, ќе се направи еден краен рекапитулар:

За трите производствени години, директно потрошената енергија на хектар за сортата а**фус-али** средно изнесува 3066,5 MJ енергија, што на килограм грозје изнесува 0,26 MJ потрошена енергија. Индректно

потрошена енергија, средно за трите години изнесува 9915, 53 MJ енергија што за 1 kg грозје отпаѓа 0,84 MJ енергија.

Вкупно потрошена енергија, средно за трите години, изнесува 12982,03 MJ, а за 1 kg грозје, средно, е потрошено 1,11 енергија. Од вкупно внесената енергија 32,80 % паѓа на директната, а 67,2% на индиректно внесената енергија.

За трите производствени години, директно потрошената енергија, за сортата **кардинал**, изнесува 3179,43 MJ, и за еден килограм произведено грозје, средно отпаѓа потрошено 0,28 MJ енергија. Индиректно внесена енергија на хектар површина просечно изнесува 9717,5MJ или за 1 kg е потрошено 0,85 MJ енергија. Просечно потрошена енергија за трите производни години изнесува 12897 MJ што за еден kg отпаѓа 1,14 MJ. Од вкупно внесената енергија 33,15% отпаѓа на директната, а 66,85 % на индиректно внесената енергија. Средно потрошена и индиректна енергија, од трите производствени години, изнесува 12897 MJ на хектар, а за еден килограм произведено грозје, вкупно енергија, средно, за трите години е потрошена 1,14 MJ енергија.

За трите производствени години кај сортата **бело зимско,** просечно потрошената директна енергија изнесува 3782,47 MJ на хектар, што на просечниот принос од 15,57 тона отпаѓа дека за 1kg произведено грозје, просечно е потрошено директна енергија од 0,21 MJ. Просечна потрошена индиректна енергија за трите производствени години изнесува 11008,45 MJ, и од оваа сума просечно на килограм грозје е потрошено 0,63 MJ. Вкупно енергија, просечно за трите години, на хектар е потрошено 14790,92 MJ, а за килограм произведено грозје 0,84 MJ. Од вкупно внесената енергија 33,58 % отпаѓа на директната, а 66,42% на индиректно внесената енергија.

Просечна потрошена директна енергија на хектар површина кај винските сорти изнесува 3066,5 MJ или на килограм грозје 0,26 MJ. Индиректно внесена енергија просечно на хектар површина изнесува 9915,53 MJ или за kg грозје 0,84 MJ. Вкупно потрошена директна и индиректна енергија кај винските сорти е 12982 MJ, а за еден kg грозје просечно е потрошено 1,11 MJ енергија. Од вкупно потрошената енергија 32,19 % отпаѓа на директната енергија, а 67,81% на индиректната внесена енергија.

XXIII ПРЕГЛЕД И ПРОЦЕНКА НА МАШИНО - ТРАКТОРСКИОТ ПАРК

Прегледот и проценката на машино-тракторскиот парк е важна и стручна работа која агрономот- механизатор треба постојано да ја врши, секоја година и секојдневно пред себе да има увид, во каква состојба се наѓаат погонските и приклучните машини како и дел од опремата. Тоа мора постојано да го има предвид за да се знае состојбата на сите машини за да може со нив да се изврши правилна експлоатација, навремена поправка, навремено спречување на дефекти и планско обновување на машино-тракторскиот парк. За постојана работа со машините тој секојдневно се судрува со проблемите од одделни машини кои треба да се отстрануваат напоредно со работата. Се следи нивната исправност, особено на оние машини кои треба да се пуштат во јавен сообраќај, притоа имајќи го предвид Законот за моторни возила и јавен сообраќај и безбедност.

Проценката и не е толку тешко да се изврши во сопствениот машино-тракторски парк, но понекогаш агрономите механизатори може да дојдат во ситуација да направат проценка на машино-тракторски парк во кој првпат влегуваат и прв пат гледаат одредени машини. Тоа е веќе многу поинаква состојба во која треба реална проценка и увид за добра анализа на секоја машина поодделно.

За да се направат вакви проценки, потребна е голема стручна подготвеност, работно искуство, добро познавање на машините од различни фирми, нивната набавна цена, снабденост и цена на резервните делови итн.

И во обата случаи се прави *методолошки пристап* кон работата која со детално проучување и анализа ќе доведе до конечно правилен заклучок за одредена машина, па дури и да се даде мислење за оправданост за понатамошно користење или не.

За да се објасни овој проблем, а и подобро да се сфати, ќе наведеме еден пример на извршена проценка на Р.Е. за трактори од претходни испитувања од терен.

Пример: ***Во испитувањата се опфатени сите машини во стопанскиот двор на стопанството, а целта на проценката беше дали е исплатливо користењето на одредени машини понатаму, или не, земајќи ја во обзир нивната старосна структура и честите дефекти со скапите сервисно- ремонтни зафати.***

Прво се направи попис на сé што има во стопанскиот двор и споредба на она што е во книговодствената евиденција, за да се увиди дали ќе се совпадне бројчано состојбата, по видови на машини. Некаде се совпадна, но некаде не. Бидејќи недостасуваа машини во стопанскиот двор, атие книговотствено се водеа. Тоа беше случај кога машините биле во друг сервисно- ремонентен центар или позајмени на услуга на друго стопанство, украдени или дотрајани, а во книговодствената евиденција не беа избришани. Но, тоа е состојба која само се регистрира и записнички што може да се јави, а што може да недостасува. Проценката се врши само на машини кои се на самото место или кои можат да се видат, ако се на работа на одредена парцела.

За да се отпочне со проценка, пред себе треба да се има книговодствена евиденција која ќе ги даде најосновните показатели за секоја машина. Имајќи ги картоните пред себе и картоните за експлоатационата евиденција, со претходно подготвена методологија на работа, може да се отпочне со проценка.

Како прво што треба да се забележи е, дали машините на кои е извршен сервисно- ремонтен зафат се во оригинална состојба или се преправани, при што дали се сменети големи витални делови, и моделот и типот на машинта нема да одговараат на тој што се очекува. Такви случаи кај нас има многу често, кога од 5 трактори се прават 3 или од 2 трактори- се прави 1, па видно е изменет обликот на тракторот, а најчесто му е сменет и моторот. Во тој случај треба да се провери во книговодствената евиденција, дали е тоа забележано.

Во однапред подготвени табели се попишуваат основните податоци за РЕ, потоа се попишуваат сите машини според видот и моделот, годината на производство итн. Понатаму, се забележуваат поминатите години во експлоатацијата и бројот на работните часа.

За погонските машини се зема во обзир бројката од трактометарската скала на тракторот, која секогаш е точна, а доколку е расипана таа е застаната на одредена бројка, се зема во обзир до која година на експлоатацијата се направени тие работни часови. Потоа или по работните налози, просекот од годишните работни часа се додаваат на таа бројка.

Кај приклучните машини се земаат работните налози, доколку ги има или, пак, просекот на користење на работни процеси на вкупно обработена површина.

Пример*: Турбоатомизериште во текот на годината на овошен насад, се користат седум пати, па се множи со површината и производноста со што се добиваат работните часови минати во експлоатација*.

Потоа, се анализираат сервисно- ремонтните зафати направени на таа машина до денот на проценкаата, што е поправено, во кој обем, итн. *Сервисно- ремонтните зафати се делат во два дела: редовно одржување и вонредни зафати.*

Редовното одржување не е предмет на анализа, туку се одвива според годишен план.

На вонредните зафати, теба да се посвети многу вниманиеи тоа: од кого се направени деловите, да се анализира кога се сменети, кога се заменети витални делови, по прв, втор или третпат и друга состојба. Замената на виталните делови е многу важна, бидејќи тоа се големи ремонтни зафати кои чинат многу скапо, па така мора де се земат предвид. Ќе се најдат според работните налози во механичките работилници, или со разговор со шефот на механичката работилница, а може и со ракувачот на машината. Тие напамет знаат што е поправено и што е сменето. Не смее да се заборави и разговор со трактористот, кој непосредно ракува со машината. Сé треба да се бележи во графата број 9, што е вложено во таа машина за да се увиди најзината моментална состојба. Машината исто така се гледа и визуелно и посебно се посветува внимание на нејзините витални делови. Потоа, следува втора фаза, разговор со непосредниот ракувач. Од неговото искажување се добива јасна слика за состојбата на машината. При тоа, неопходно е да се праша за состојбата и за работата на одредени витални делови, уреди и механизми.

Како на* пример: *состојбата со моторот, компресијата на моторот, неговата влечна моќ, дали е пред ремонт, состојбата со менувачот, состојбата со трансмисијата, состојбата со уредот за управување и за кочење, состојбата со хидрауличната пумпа итн.

Со таквиот приод, за тракторот ќе се добие добар опис, но истовремено и што му недостасува, што треба да се поправи и со завршната анализа, колку ќе чини поправката.

Доколку се поседуваат инструменти, тоа најдобро се проверува со мерење на терен што дава точни и прецизни податоци. Таквите мерења со инструменти најчесто се вршат на виталните делови на тракторот и ја покажуваат состојбата на работата.

Пример: ***електричната инсталација, компресија на моторот, состојбата на пумпата со висок притисок, состојбата на хидрауличниот апарат, неговата хидраулична сила итн.***

Кога ќе се завршат овие испитувања и анализи, треба да се проанализираат целокупните елементи за состојбата на трактор и сé она што следува за сервисно - ремонтен зафат.

Табела 135.- ***Рекапитулар на тракторите по категории и по видови***

Ред. бр	Вид на трактор	Вкупен број	Просечна стар. структура	Просе.коеф. на вре.	Расход број	Отстапување бр.	АК Лозар
1.	ИМТ - 533	15	28.3	1.8	7	8	/
2.	ИМТ - 539	9	8.2	4.7	/	9	/
3.	ИМТ - 558	21	22.4	2.6	2	49	/
4.	ИМТ - 560	12	10.4	3.2	/	12	/
5.	ИМТ - 577	5	9.2	3.6	/	5	/
6.	ИМТ - 578	5	19.0	1.8	3	2	/
7.	ИМТ - 542	5	10.8	3.8	/	5	/
8.	ИМТ - 585	1	19.0	4.0	/	1	/
9.	ИМТ - 5100	1	15.0	1.0	/	1	/
10.	ИМТ - 5106	1	12.0	4.0	/	1	/
11.	Т-25	1	19.0	1.0	/	1	/
12.	Т-40	12	13.6	1.9	3	9	/
13.	Т-150 К	14	12.7	3.1	3	11	/
14.	Фиат	15	/	10.0	/	15	/
15.	УРСУС	2	12.0	3.5	/	2	/
16.	Беларус - 52	13	22.4	2.3	2	11	/
17.	Беларус - 80	8	17.4	3.0	1	8	/
18.	МЗТ - 82	6	14.2	3.3	/	5	/
19.	МЗТ - 52	3	18.0	2.3	/	3	/
20.	УРСУС-1224	3	15.3	4.7	/	3	/
21.	УМЗ - 65	1	5.0	2.0	/	1	/
22.	ДЗ-120	1	11.0	4.0	/	/	1
23.	Торпедо 120	1	18.0	2.0	/	/	1
24.	Зетор супер	1	47	1.0	1	/	/
25.	ДТ-75	18	3.7	3.6	2	/	16
26.	БНТ - 105	22	12.8	2.7	7	/	15
ВКУПНО		***196***	***15.2***	***3.23***	***31***	***132***	***33***

ПРЕГЛЕД, СОСТОЈБА И ПРОЦЕНКА НА ПОГОНСКИТЕ МАШИНИ ПО РАБОТНИ ЕДИНИЦИ

Работна единица	Инв. Број	Вид на погон.маш	Год. на произво.	Год.на експло.	Број на раб.часови	Број на моторот	Ремонт сервис	Заменети витлни делови	-Исправен -Неисправен	Недостатоци	Општа оценка 1-10	Проценка денари	Предлог
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Р.Е Сопот	/	IMT-577	1988	9	– –	V7745722	Не	Мали ситни делови	Моментално на сервис	Мењачот дефект слаби гуми хидраулична пумпа	4	80000,00	Одстапување
	/	IMT-558	1974	23	– –	070219852	Да	Бушен мотор генерален ремонт	Моментално на сервис	Многу ситни работи	3	55000,00	Одстапување
Р.Е .Бела вода	/	IMT-558	1976	21	– –	55039	Да	Заменети многу делови	Делимично исправен	Тече масло,нафта волан,хидраулика	3	55000,00	
	/	FIAT	1996	1	– –		/	/	/	/	/	/	Одстапување
	/	IMT-539	1994	3	– –	427155	Не	Мали ситни делови	Исправен	Многу ситни поправ.	5	16000,00	Одстапување
	/	IMT-560	1988	9	– –	172737	Не	Повеќе делови	Исправен	Моментално на сер.	3	65000,00	Одстапување
	/	IMT-539	1981	16	– –	311369	Да	Бушен мотор кочници	Исправен	За генерален ремонт	2	35000,00	Одстапување
	/	IMT-558	1971	26	– –	13000	/	/	/	/	3	55000,00	Одстапување
Р.Е.Новачани	/	IMT-560	1985	12	– –	152547	Да	Бушен мотор	Исправен	Троши масло, мали оправки	3	70000,00	Одстапување
	/	IMT-558	1976	21	– –	57054	Да	Бушен мотор кочници бош	Моментално на сервис	Многу работи	3	55000,00	Одстапување
Р.Е Сопот	/	IMT-539	1994	3	– –	427132	Не	Бушен мотор	Исправен	Нема акумулатор кочници	5	180000,00	Одстапување
	/	IMT-560	1996	1	– –	/	Не	Не	Исправен	Мали работи	5	200000,00	Одстапување
Р.Е Бабуна	/	IMT-558	1971	26	– –	63980	Да	Сменети многу делови	Исправен	Мали работи не пали	3	55000,00	
	/	IMT-533	1962	35	– –	08021985	Да	Повеке витални делови	Делимично исправен	Многу работи	2	45000,00	Одстапување
	/	IMT-578	1978	19	– –	7501	Да	Повеке вишални делови	Делимично исправен	Многу работи	3	50000,00	Одстапување
	/	FIAT	1996	1	– –	/	/	/	/	/	/	/	/
Р.Е Кланица	/	IMT-558	1980	17	– –	/	/	/	Делимично исправен	/	2	40000,00	Расход

Вториот дел има најважно значење, бидејќи сервисот и поправката во денешно време се скап зафат и може да се случи на таквиот трактор да му биде потребно да се вложат пари што ќе изнесува 50 % од вредноста на новиот трактор, тоа е случај и состојба кога треба да се даде голема сума на пари и пак трактерот да биде стар, а второ да се процени и да се расходува трактерот или да се купи нов.

Затоа во завршната проценка се врши бодирање од 1 до 10, при што тракторите рангирани со број 5 и над 5 се исплатливи за сервисно-ремонтен зафат, а оние под бројот 5 треба да одат во расход доколку се заклучи дека набавката на резервните делови за нив е скапа и тешка.

Ваква проценка може да се јави во практиката и во случај на голем дефект на трактерот, на пример зарибување на моторот или, пак, кршење на дел од трансмисијата. Во тој случај, се прави постапна анализа, и се анализираат сите елементи кои можеле да доведат до оваа ситуација.

Пример: ***Дали имало масло во моторот, дали уредот за ладење правилно функционирал, дали трактерот е користен под нормален режим на работа, дали останатите делови се исправни итн.***

Во тој случај многу лесно се донесува проценка за причината која довела до дефектот, и констатација по чија вина настанал.

Честопати во практиката се бара проценка и стручна анализа од агрономите, дури и во случаи при настанување на сообраќајна незгода во која земјоделската машина е учесник. Тоа е состојба кога истражниот судија ќе побара мислење за состојбата и причината која довела земјоделската машина да биде учесник или причинител во сообраќајната незгода. Ќе мора да се изврши детална проверка на сигналните уреди, електричната инсталација, уредот за кочење и управување, и останати елементи за кои агрономот може да ги процени , дали влијаеле за настанатиот несреќен случај.

Стручното мислење на агрономот е од огромно значење за истражната постапка, бидејќи од досегашното искуство е констатирано дека како причинител се јавува нестручност од страна на ракувачот на земјоделската машина, неприлагодување кон јавниот сообраќај или, пак, земјоделската машина е пуштена во јавен сообраќај со неисправни уреди и механизми. Сé што ќе се забележи на терен и што ќе се констатира, треба записнички да се достави до надлежните органи.

При сите овие проценки многу важен момент е да не се брза во донесување на стручната одлука, бидејќи во сите случаи се дава записнички и нема да се погреши доколку се изврши повторен увид или консултација со друго стручно лице доколку има сомневање во некои од елементите што се анализирале.

Вовед во семинарската работа

Експлоатацијата на земјоделската техника претставува збир на повеќе научни дисциплини. За да се разбере добро и стручно да се примени во практиката, раководителот на машино-тракторскиот парк мора да има големи познавања од практиката и науката. Токму тоа е спојот кој треба да се направи за да се успее во правилното ракување и одржување како и квалитет и економичноста во работењето со земјоделските машини.

Се работи за интензивна научна дисциплина која постојано се усовршува и менува и нејзиниот напредок е толку брз што стручното лице, за да ја следи, мора постојано да чита стручна литература, да посетува различни советувања, симпозиуми и да оди на редовни посети на поголеми саемски манифестации.

Од нејзиниот правилен избор зависи и каква производна технологија ќе се спроведе во одделните земјоделски стопанства на одредена земјоделска култура. Спојот на сите работни процеси ќе даде во практиката одредена производна технологија којашто треба да биде рационална, квалитетна и економична, а што директно ќе допринесе и на самото производство. Таквиот избор ќе важи само во условите на одделно стопанство, коешто се одликува со специфичност во однос на другите стопанства.

За да се разбере подобро сé што е изнесено во претходните поглавја како и во овој вовед, ќе дадеме еден пример преку изработена семинарска работа преку примена на три различни производни технологии на пченица, при што добиваме три производни технологии и три различни начини и ангажираност на машино-тракторскиот парк.

Семинарската работа ја има изработено студент од четврта година, Цветковски Гоце индекс број 11760, насока Земјоделска техника при Факултетот за земјоделски науки и храна од Скопје.

ПРОИЗВОДНА ТЕХНОЛОГИЈА НА ПЧЕНИЦА

Средства кои ги поседува земјоделското стопанство

-Машино- тракторски парк-

1. Трактор-"New Holand"-132 KW
2. Трактор - ИМТ -577
3. Комбајн - CLAAS - mega 203 APS 450/510
4. Машина за сеидба
- Amazone 09-40
- Amazone TL 402 за " NOTIL"-производството
5. Ѓубрерастурач " Циклон"
6. Прскалка AGS
7. Брана
8. Балирачка - CLAAS- "клипна"
9. Дополнителни средства "приклучни машини и приколки за транспорт

Производна технологија на пченица

I. Класична производствена технологија
II. Редуцирана производствена технологија
III. Нотил производствена технологија

Површина 160 ha

I.Класична производна технологија која ги содржи следниве работни процеси

I.1 Основна обработка на почвата
I.2 Предсеидбено ѓубрење
I.3 Браносување
I.4 Сеидба
I.5 Заштита од плевели
I.6 Прихранување на пченица
I.7 Заштита од плевели
I.8 Прихранување на пченицата
I.9 Прибирање на зрно
I.10 Балирање на сламата
I.11 Транспорт на зрното и сламата

I.1 Основна обработка на почвата

Трактор New Holand 132 kw цена 45000 евра
Плуг kw петобразден цена 6000 евра
Длабочина на орање - 30 sm
Зафат на плугот 170 sm=1,7m
Просечна брзина 5 km/h
Коефициент на искористеност к=0,75
Работно време 8 часа

New Holand 132 kw
Цена на чинење 1 kw = 341 евра
Работни часа 9000
45000/9000=5евра/час=10%(за осигурување)=5+0,5=**5.5евра/час**
Плуг-цена на чинење 6000 евра, а работи часа 9000
6000/9000=0.6 евра+10% **= 0.66 евра / час**

Производност:

M=0,1 · Z · V · k = 0,1 · 170 · 5 · 0,75 = **0,64 ha/h-**

Работни часа:

M=0,64 · 8 = 5,12 ha/den

160 ha / 5,12 ha/den **= 31,25 дена**

31,25дена · 8 часа = 250 часа · 6,16(трактор+плуг) евра на час = **1540 евра**

Потрошувачка на нафта: 25 l/ha

За 160 ha · 25 l = 4000 l

4000 l · 0,63 евра=**2520 евра за нафта на ha = 15,75 евра**

4% за масло т.е. 4000 / 100 · 4 = 160 · 2,5 евра **= 400 евра за масло, по ha 1,6 евра**

Работник (тракторист)> **31,25дена · 10евра = 312,5евра**

I.2 Предсеидбено ѓубре

Трактор ИМТ 577 цена 15000евра
Губрерастурач цена 2000евра

Трактор-цена на чинење

15000/9000 =1,7евра/часа за ИМТ 577 + 0,17евра осигурување (10%) =**1,92евра/час**

Ѓубрерастурач-цена на чинење

2000/9000=0,22евра/час+0.022евра(10%осигурув.)=**0,242евра/час.**

Производност:

Z=12m

V=7km/часа, к=0,75

M=0,1 ·Z · V · к=0,1 · 12 · 7 · 0,75**=6,3ha/час**

Работни часа 8

6,3ha/час · 8 часа**= 50,4ha/ден**

160ha/50.4ha/ден=3,17ден · 8часа = 25,4часа · 2,112евра (трактор+ ѓубрера-стурач)**=53,64евра**

Потрошувачка на нафта 5литри/ha

160ha · 5литри =800литри · 0,63евра**=504евра на ha 3,15евра**

за масло

800/100 · 4% = 8 · 4% **= 32 l масло**

32 l · 2.5 евра **= 80 евра на ha 0.5 евра**

Средства за прихранување (претсеидбено) x 1

NPK 15:15:15

300 kg/ha; 100kg = 32 евра

160 ha · 300kg = 48000 kg

100 kg : 32 evra =48000:X evra X = (48000 · 32)/100 = **15360 евра на** хектар 96 евра

Средства за прихранување после сеидба x 2

KAN 27 % N; 300 kg/ha; 100 kg = 24 евра

За 160 ha · 300 = 48000 kg = **11520 евра,** а на ha 72 евра

Работници:

Еден тракторист што ѓубри;

Еден тракторист што врши дотур и помошник

Работат 3.17 дена · 10 = 31,7 · 3 = 95, 1 евро

I. 3 Браносување

Трактор New Holand 123 kw (работен час 5 евра + 10% 5.5 евра /час)

Брана: со зафат 7 m ; **цена 8000 евра; работни часа 9000**

8000/9000 = 0.8 евра = 1 евро

осигурување + 10 % = 0.1 = 1.1 евро / час

Производност:

Z = 7 метри

V = 7.5 km/h; k= 0.7

M = 0.1 · V · Z · k = ha/h

M = 0.1 · 7.5 · 7 · 0.7 = 3.67 = 3,7 ha/h

M=3,7 · 8 = 29,6 = 30 ha/den

Работни дена

160/30 = 5,3 дена

5,3 дена · 8 часа = 42,66 или 43 часа · 6.6 евра/час**(**трактор+брана) **= 283,8 евра**

Потрошувачка на гориво

160 ha · 15 l = 2400 l

2400 · 0,63 евра = **1512 на ha 9,45 евра**

Потрошувачка на масло (4% од потрошеното гориво)

2400 / 100 · 4% = 24 · 4 = 96 l

96 l · 2,5 евра = **240 евра на ha 1,5 евра**

Тракторист:

5,3 дена · 10 евра = 53 евра

I. 4 Сеидба

Трактор New Holand 132 kw (работен час 5,5 евра)

Сеалка : Amazone 09 - 40

Цена на чинење 15000 евра

Работни часа 9000

15000 / 9000 **= 1,66 евра** Осигурување + 10 % **= 0,16 евра**

Производност:

Z = 4 m ; V = 7 km/h; k = 0,75

M=0,1 · Z · V · k = 0,1 · 4 · 7 · 0,75 = **2,1 ha/h**

M = 2,1 ha/h · 8 h **= 16,8 ha/den**

Работни дена

160/16,8 ha/ден = 9,52 den · 8 h = 76 h работа · 7,33 ev /h**= 55,8евра/h**

Количество семенски материјал

160 ha · 250 kg = 40000 kg **= 40 t**

40000 kg · 20 den = 800000 ден/ 61,26 = **13071,89 евра на ha 82 евра**

Потрошувачка на нафта

160 ha · 15 l = 2400 l · 0,63 евра **= 1512 евра на ha 9,45 евра**

Потрошено масло 4% од нафтата

2400/100 · 4% = **96l** · **2.5евра=240евра**

- Работници -

Тракторист: (главен) 9,52 · 10 евра = **95,2 евра**

Дотур на семенски материјал со мал трактор и двајца помошници т.е. 1 - тракторист и помошник

Помошник 9,53 дена · 8 евра **= 76,16 евра**

Тракторист на мал трактор: Платен во цената на транспортот на семето

Приколка 3000 евра / 9000 **= 0,33 евра / h**

Осигурување 10 %= 0,033 **= 0,363 евра /h**

14 приколки семенски материјал; 1km=1 евро; оддалеченост 10 km-една тура ќе биде 20 km=20 евра

14приколки*14евра=**280евра**

I. 5 Заштита од плевели

ИМТ - 577
Цена на чинење **15000 евра**
Работни часа **9000**
15000 / 9000 = 1,6 евра + 10 % осигурување = **0,16 евра / h = 1,76 евра**
Прскалка **AGS**
Цена на чинење 5000 евра
Работни часа 9000
5000/9000 = 0,55 = 0,6 евра + 10 % осигурување + **0,06 евра = 0,66 евра**
Производност **Z= 12 m; V=8 km/h; k=0,75**
M= 7,2 ha/h · 8 = 57,6 ha/ден
160/57,6 ha/ден = 2,77 = 2,8 дена · 8 = 22,4 h · 2,426 евра/ h = 54,2 евра
за сите часови
Потрошувачка на нафта
160 ha · 5 l = 800 l · 0,63 504 евра, а по ha 3,15 evra
Потрошено масло 4% од потрошена нафта
800/100 · 4% = 32 l · 2,5 евра = 80 евра, а по ha 0,5 евра
Средства за заштита
DUCURANT VORTE 80
1kg = 25 евра, 2kg/ha
за 160 ha · 2 kg = 320 kg · 25 евра = 8000 евра
Пролетна заштита
MONOSAN 1kg = 5 евра
320 kg за 160 ha; 320 кг · 5 евра = 1600 евра
Тракторист: работи 2,8 дена · 10 евра = 28 евра
Агроном: 2,8 дена · 12 евра = 33,6 евра

I. 6 Прибирање на реколта

Комбајн **CLAAS MEGA 4,50/5,10 (203)**
Носивост **4000 kg** бункер
Цена на чинење **80 000 евра**
Век на употреба **6 години**
Амортизациона сума годишно = набавна вредност / n (години)
80000 / 6 = 13333,3 евра осигурување 10% 1333 евра годишно
13333+1333 = 14666 евра; 14666 / 91,2 h = 160,8 евра или **161 евро/h**

Производност: **V= 4,5 km/h; Z= 5,1 m; k= 0,75**
M = 0,1 · V · Z · k = 0,1 · 4,5 · 5,1 · 0,75 = 1,71 ha/h работи 12 часа
1,72 ha/h · 12 h = 20,65 или 21 ha/den
160ha / 21ha / den = 7,6 дена
7,6 · 12 = 91,2 h работа
Потрошена нафта за **160 ha**
160ha · 25l = 4000 l · 0,63 = 2520 евра, а на хектар **15,75 евра**
Потрошено масло 4% од потрошената нафта
4000/100= 40 · 4% = 160 l · 2,5 евра = 400 евра, а по ha 2,5 евра
Принос **3000 kg = 3 t**
3000 · 160 ha = 480000 kg = 480 t
480000kg / 4000 kg од бункер = 120 бункери т.е празнења
работници : Комбајнист:
7,6 дена · 10 евра = 76 евра

I. 7 Балирање

Трактор **IMT - 577 (1,87 евра/h)**
Балирачка **CLAAS (клипна)** работи 8 часа
Цена на чинење 5000 евра
Работни часа 9000

5000/9000 = 0,55 = 0,6 + 10% осигурување(0,06 евра)

Производителност: V=4,5 km/h; Z=5,1 m; k=0,75
M= 0,1 · V · Z · k = 0,1 · 4,5 · 5,1 · 0,75 = 1,72 ha / h · 8h = **13,77 или 14 ha/ден**
Работни часа:
160/14= 11,42 дена
11,42 · 8h = 91,36 h · 2,53 евра (трактор + балирачка) **= 231, 14 евра**

Потрошувачка на нафта

160 ha · 5l = 800 l · 0,63 евра = 504 евра, а по ha 3,15 evra

Потрошувачка на масло, 4 % од потрошената нафта

800/100 · 4% = 8 · 4 = 32l · 2,5 **= 80 евра, а по ha 0,5 евра**
Вкупно бали: 160 ha · 200 бали **= 32000 бали / ha**
Тежина на балата: 14 kg 32000 · 0,525 евра = **16800 евра**
32000 · 14 kg **= 448000 k**
Работници:
Тракторист 11,42 · 10 евра **= 114,2 евра**

I.8 Трансп̄орт̄ на зрно

Транспорт на зрно **1km/евро**
Оддалеченост **10km**
Принос **3500 kg/ha za 160 ha = 560 t**
560t/14 = 40 turi
40 · 20 евра = 800 евра

Табела 1.-

Работни процеси	**Количество "ha/t"**	**Износ во евра**	
		Вкуп̄но	***На ha***
Основна обработ̄ка	**160**	**4773**	**29.8**
Предсеидбено ѓубрење	**160**	**732**	**4.6**
Браносување	**160**	**2090.8**	**13.06**
Сеидба	**160**	**2760**	**17.2**
Заш̄т̄ит̄а од п̄левели	**160**	**700**	**4.375**
Прихрануување на п̄ченицат̄а	**160**	**732**	**4.6**
Заш̄т̄ит̄а од п̄левели	**160**	**700**	**4.375**
Прихрануување на п̄ченицат̄а	**160**	**732**	**4.6**
Пибирање на п̄ченицат̄а(зрно)	**160**	**17680**	**110.5**
Балирање на сламат̄а	**160**	**931.14**	**6**
Трансп̄орт̄ на зрнот̄о	**560t**	**800**	**5**
Средст̄во за ѓубрење NPK x 1	**48t**	**15360**	**96**
Семенски мат̄еријал	**40t**	**13071.89**	
Средст̄во за п̄рихрануување KAN 27% N x 2	**48t*2**	**23040**	**144**
Предсеидбена заш̄т̄ит̄а DECURANT VORTE 80	**320kg**	**8000**	**50**
Пролет̄на заш̄т̄ит̄а MONOSAN	**320kg**	**1600**	**10**
Приход од бали		**-16800**	
Вкуп̄ни т̄рошоци		**93703- 16800 = 76903**	

Производ	*Количест̄во во т̄они*		***Пазарна цена евра***	**Вредност на произ.**		***Цена на чинење***
	На ha	*Вкуп̄но*		*Вкуп̄но*	*На ha*	
1.	***3500***	***560000кг̄***	***0,18евра***	***100800***	***830***	***8.56 ден***

Добивка (губиток) = вкупен приход - вкупни трошоци

100800 - 76903 = 23897 evra

Цена на чинење= Вкупни тошоци / принос = 76903/ 560000 = 0.14evra

I. Или 0.14евра*61.2 денари=8.56 денари

II. Редуцирана производна технологија

1. ***Основна обработка***
2. ***Сеидбоспремач***
3. ***Ѓубрење + сеидба + покривање на семето***
4. ***Заштита***
5. ***Прихранување***
6. ***Прибирање на пченицата***
7. ***Балирање на сламата***

II. 1 Основна обработка

За основната обработка во "Редуцираната производна технологија" се користени истите параметри, со исти трошоци од точка ***(I.1)***

II. 2 Подготовка за сеидба

Машини: **Сеидбоспремач** *+NEW HOLAND 132 kw(*5,5 евра од час)

Цена на чинење на сеидбоспремач 15000 евра
Работни часа 9000

15000 / 9000 = 1,86 или 1,9 евра
+10% осигурување 0,19 евра = 2,09 евра

Производност:
V= 7 km/h; Z = 4 m; k=0,75 работи 8 h
M = 0,1 · V · Z · k= 0,1 · 7 · 4 · 0,75 = 2,1 ha/h
M = 2,1 ha/h · 8h = 16,8 ha / ден
Работни часа:
160ha / 16,8 ha/ден = 9,52 дена или 10 дена **= 80 h (часа)**
80h*(5.5+2.09)=80+7.59 евра=**607,2евра**

Потрошено гориво:
160 ha · 20l = 3500 l · 0,63 евра **= 2205 евра, а на ha 13,8 евра**

Потрошено масло: 4% од потрошената нафта
3500/100 · 4% = 140l · 2,5 евра **= 350 евра, а на ha 2,2 евра**

II. 3 Во еден процес
-(ѓубрење + сеидба + покривање на семето)-

Трактор NEW HOLAND 132 kw(5,5евра од час)
Цена на чинење 20000 евра
Работни часа 9000

20000 / 9000 = 2,22 евра + 10 % осигурување **= 2,44 евра**

Продуктивност:
V= 5km/h; Z = 3m; k = 0,75 работи 8 часа
M= 0,1 · V · Z · k = 0,1 · 5 · 3 · 0,75 = 1,2 ha/h · 8 = 9,6 ha / ден
160/9,6 = 16,6 или 17 дена
17 · 8 h = 136 h (часа) работа · 7,94 евра(трактор+работна операција) =
1079,8 или **1080 евра**

Потрошена нафта:
160 ha · 25 l = 4000 l · 0,63 евра **= 2520 евра,** а на **ha 15,75 евра**

Потрошено масло: 4 % од потрошената нафта:
4000/100 · 4 % = 40 · 4 = 160l · 2,5 евра**= 400 евра,** а на **ha 2,5 евра**

Работници : Главен тракторист **16,6 · 10 евра = 166 евра**
за дотур трактор со : тракторист и помошник

1. Трактор 166 евра
2. Трактор за дотур166 евра Сé вкупно = **464,89 евра**
3. Помошник 132,8 евра

-Семенски материјали
-Минерални ѓубриња **NPK 15:15:15**

II. 4 Заштита

За заштита во редуцираната производна технологија, се користени истите параметри, и со исти трошоци од точка **I.5. Се користи DUKURANT VORTE 80**

II. 5 Прихранување

За прихранување во редуцираната производна технологија, се користени истите параметри, и со исти трошоци, со употреба на KAN 27% од точка **I.2.**

II. 6 Прибирање на реколта

За прибирање во редуцираната производна технологија, се користени истите параметри, и со исти трошоци од точка **I.6.**

II. 7 Балирање

За балирање во редуцираната производна технологија, се користени истите параметри, и со исти трошоци од точка **I.7.**

II.8 Транспорт на зрно

Се користат истите параметри од точка I.8

Табела 2.-

Работни процеси	Количество "ha/t"	Износ во евра	
		Вкупно	***На ha***
Основна обработка	**160**	**4773**	**29.8**
Подготовка за седба	**160**	**3257,4**	**20.3**
Ѓубрење + сеидба+покривање на семе	**160**	**4464,9**	**27,9**
Прихранување	**160**	**732**	**4.,6**
Прибирање на пченицата	**160**	**17680**	**110.5**
Балирање	**160**	**931.14**	**6**
Транспорт на зрно	**560t**	**800**	**5**
Средство за ѓубрење NPK	**48t**	**15360**	**96**
Средство за прихранување KAN 27% N	**48t**	**11520**	**72**
Семенски материјал	**40t**	**13071.89**	**82**
Заштита после сеидба	**160**	**700**	**4.375**
Заштитно средство DEKURANT VORTE	**320kg**	**8000**	**50**
Приход од бали	**32000 бали**	**-16800**	
Вкупни трошоци	**81290,3-16800=64490 евра**		

Производ	*Количество во тони*		***Пазарна цена евра***	**Вредност на произ. евра**		***Цена на чинење***
	На ha	*Вкупно*		*Вкупно*	*На ha*	
1.	***3500***	***560000кг***	***0,18евра***	***100800***	***630***	***6.426ден***

Добивка (губиток) = вкупен приход - вкупни трошоци
100800 - 64490 = 36310 евра
Цена на чинење= Вкупни трошоци / принос = 64490 / 560000 = 0,11 ден * 61,2 евра = 6.7 денари

III. "NOTIL"- производна технологија

Amazone TL 402 " Traktor NEW HOLAND 132 kw

1. Ѓубрење
2. Експрикаторски култиватор, фреза, валјак, сеалка, покривање на семе
3. Заштита
4. Прихранување
5. Прибирање
6. Балирање на слама

III. 1 Ѓубрење

За ѓубрење во NOTIL - за производна технологија се користат истите параметри и со истите трошоци од точка **I.2**, со монерално ѓубре NPK 15:15:15.

III. 2 NOTIL - производен процес

Amazone TL 402 " Traktor NEW HOLAND 132 kw (5,5 евра на h)

Ги содржи следниве процеси:

(Експрикаторски култиватор, фреза, валјак, сеалка, покривање на семе)

цена на чинење 30000 евра
работни часа 9000

30000/ 9000 = 3,33 евра + 10% осигурување= 3,66 евра или **3,7 евра**

Производност: **V = 5km/h; Z = 4m ; k = 0,75** работи 8 часа
M= 0,1 · V · Z · k = 0,1 · 5 · 4 · 0,75 = 1,5 ha/h
M=1,5 ha/h · 8 = 12 ha на ден
160/12 = 13,33 дена
13,33 · 8 = 106,64 h = 107h · 9,2 = 984, 4 евра

Потрошено гориво:
160 ha · 25 l = 4000l · 0,63 = 2520 евра, а на ha 15,75 евра

Потрошено масло 4% од потрошеното гориво:
4000/100 · 4 % = 40 · 4 = 160 l · 2,5 евра = 400 евра, а на ha 2,5 евра

Семенски материјал 250kg
За 160 ha = 40000 kg = 40 t семе
Цена на семенски материјал
40000 * 20 денари = 800000 / 61,2 = 13071,8 или 13072 евра

Работници :

1. **Тракторист 13,33 дена * 10 евра = 133,3 евра**
2. **Тракторист 13,33 дена * 10евра = 133,3 евра**
3. **Помошник 13,33 *8 евра = 106,64 евра**
4. **Агроном 13,33 * 12 евра = 159, 96 евра**

Вкупно *533,2 евра*

III. 3 Заштита

За заштитата се користени истите параметри со истите трошоци од точка I.5 со употреба на DECURANT FORT 80.

III. 4 Прихранување

За прихранување се користени истите параметри со истите трошоци од точка I.2 со употреба на минерално ѓубре KAN 27% N.

III. 5 Прибирање

За прибирање се користени истите параметри со истите трошоци од точка I.6.

III. 6 Балирање

За балирање се користени истите параметри со истите трошоци од точка I.7.

III.7 Транспорт на зрно

Транспортни трошоци кои влегуваат во сите **"*Производни технологии*"**

1km = 1 евро оддалеченост на силосите за употреба 10km
- принос на ha 3500 kg, за 160 ha = 560 тони
- транспортното средство собира 14 тони

560 / 14 = 40 тури

1 тура - е 20 евра * 40 = 800 евра

Табела 3.-

Работни процеси	Количество "ha/t"	Износ во евра	
		Вкупно	*На ha*
Ѓубрење	160	732	4.6
Нотил работен процес	160	4437.6	27.735
Заштита	160	700	4.375
Прихранување	160	732	4.6
Прибирање на пченицата	160	17680	110.5
Балирање	160	931.14	6
Транспорт на зрно	560t	800	5
Средство за ѓубрење NPK	48t	15360	96
Семенски материјал	40t	13071.89	82
Заштитно средство (decuran fort)	320kg	8000	50
Средство за прихранување KAN27%N	48t	11520	72
Приход од бали	32000бали	-16800	
Вкупни трошоци	73964-16800=57164,6 евра		

Производ	Количество во тони		Пазарна цена евра	Вредност на произ.		Цена на чинење
	На ha	*Вкупно*		*Вкупно*	На ha	
1.	***3500***	***560000kg***	***0,18евра***	***100800***	***630***	***6.12ден***

Добивка (губиток) = вкупен приход - вкупни трошоци
100800 - 57164,4 = 43635,4 евра
Цена на чинење= Вкупни трошоци / принос = 57164,6 / 560000 = 0,10 евра * 61,2 денари = 6.12 денари

Изработил: Гоце Цветковски
Факултет за земјоделски науки и храна - Скопје
Насока - Земјоделска техника - 2003 година

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Андасарски, Г., 1963., Механизација на земјоделското производство (II издание), Скопје.

2. Бошњаковић и Дчукић: Примена ротоционог риљача у обради вишегодишњи насада у реону Фрушке Горе. Зборник симпозијума Механизације у брдско планинском подручју-Јајце 1975 година.

3. Брчић Ј., "Неки актуелни проблеми механизације пољопривреде". Агротехничар број 12, 1980 година.

4. CEMAGREF, 1987., Lexique Metodiqueillustre du machinisme Agricole, Paris.

5. Дчукић Н., "Енергетски биланс агрегата за обраду вишегодишњих засада". Докторска дисертација Нови Сад 1983 година.

6. Давчев Ж., "Влијание на системот на одгледување на вински и десертни сорти винова лоза врз работата на турбоатомизерите и мерки за подобрување на квалитетот на прскањето"., Магистерски труд Скопје, 1983 година

7. Давчев, Ж., 1998., Механизација и опрема во лозаро - овоштарското производство. Скопје.

8. Давчев, Ж., 2002., Основи на земјоделската техника, Скопје

9. Давчев, Ж., 2002., Практикум по основи на земјоделската техника, Скопје.

10. Delphin J. E., Utilisetion de cinetiques, du premier ordre en vue de caractiriser la mineralisation du quelques sols agricoles “Agronomie” Paris 1988 No-8.

11. Демидов К., Основи управление селско-хозиственнои техникои. Москва "Колос" 1982 година.

12. Johes P., Energy consideration in crop production. Outlook on agriculture vol. 8 No 3 1974 anue

13. Карпенко А.Н., и Холандски В.М., Селско-хозественние машини, Москва "Колос" 1982 година.

14. Keller K., Могучности и ограничења обраде бес плуга. Агротехничар број 3 1983 година.

15. Кљаиќ Р. "Актуелни проблеми оспособљавање и воспитање кадрова у области рационалне припреме пестициде и заштите средине од загадґивање". Гласник Пољопривредне производње, прераде и пласмана број 9, 1975 година, Београд

16. Крпина, И., 1997., Агробиолошки и енергетски ефекти од употребата на подривач и мулчер во овоштарниците на псевдоглеј. Скопје, (Докторска дисертација).

Ксеневич И., и други, Ходове система-почва урожаи "Агропромиздат" Москва 1985

18. Lachowski F., Raisin De table, Veiller au grain “La France agricole” Paris 1988, No 2221.

19. Lauzanne A., Valorization des sous produits Un Gisement Insoupconne “La France Agricole”, No 2278 Paris 1989.

20. Ленски А., Система технического опслуживание машино-тракторнога парка, Москва, Росселхозиздат, 1982 година.

21. Лозановски Р., "Енергетска основа борбе против корова, ругих конгрес о коровима , Осијек 1984 година

22. Лозановски Р., Пејчиновски Ф.,"Енергетски основи за заштита на растенијата" Социјалистичко земјоделство бр.1-3, Скопје 1984 година.

23. Мацељски М., и Кишпатич Ј., Заштита биља, Факултет пољопривредне знаности, Загреб 1981 година.

24. Мацељски М., Механизација рада у вочарство и виноградарству, Загреб 1965 година.

25. Мекинда М., и други. Могучности примене различитих орудја и обради тешких земљишта с аспекта уштеде енергије, Савремена пољопривредна техника 1-2., 1982 година

26. Мичич Ј., Пољопривредне машине и уређаји, универзитет у Београду, 1983 година.

27. Мичич Ј., и други. Обрада земљишта комбинованим агрегатима и уштеде енергије, Зборник радова са симпозијума у Пожаревац 1982 година.

28. Мичич Ј., и други. Прихватање културе непродуктивних земјишта у неразвијеном подручју СР.Србије, Београд, 1984 година.

29. Мулић Ј., Експериментална статистика примењена у пољопривреди., Институт за пољопривредна истраживања у Сарајеву, 1969 година.

30. Муса И., Нека сазнања о енергетици код употребе подривача и аспекти о подривању као агротехничке мере. У тематско саветодавање, Зрењанин 1977 година.

31. Новаковић В., Уштеда енергија у обради земљишта. Савремена пољопривредна техника 1-2, 1982 година Нови Сад

32.Olivai – n Ch., Bessis R., Perttilite des remeauh anticips de vigne (vitis

vinifere) Expesion au viguable, “Agronomie”, Paris 1988 No-2

33. Панаитов И., Технологички комплекси от машини а промишленото лозарство, Земиздат-Софија 1986 година.

34. Parikh , Energy agriculture interaction Food forall in a sustainable world the LLASSA Food and agriculture program 1981

35. Петровски Ѓ., Влијание на хоризонталната кордуница на одринска потпора врз агробиолошките и технолошките карактеристики при сортите Кардинал и Бело Зимско , Докторска Дисертација, Скопје 1972 година

36. Полјак А., Справачник по скоростоноу селскохозаственој технике, Москва "Колос", 1983 година

37. Полуетков Н., Расчет нормативов расхода топлива по енергозтратеи, Механизацие и електрофикацие селскохозаство, 5, Москва 1980 година

38. Ристевски, Б., Поповски, А. 1986/87., Подривање на овошните насади. Годишен зборник на Земјоделски факултет, Книга 33, Скопје.

39. Ристевски, Б., Стаменковски, М., Колеќевски, П., Георгиев, Д. и Давчев, Ж. Утицај дубине јесење обраде и врсте машине на вегетативни прираст, принос и квалитет крушака. Земјоделски факултет, Скопје

40. Ристевски,Б.1995.,Подигање и одгледување на овошни насади.Скопје

41. Савезни комитет за пољопривреди 1983 година, Упоредни преглед потреба пољопривреде у средствима за заштиту биља 1983,1984 година, Београд 1984 година

42. Савезни комитет за пољопривреди 1984 година, Пестициди у промет у Југославији, Привредни преглед, Београд 1984 година

43. Савезни комитет за пољопривреди Пестициди у пољопривреди и шумарству у Југославији , Београд 1986 година

44. Стаменковски М., Експлоатација на машино-тракторски парк, Наша Книга, Скопје 1963 година.

45. Статистички годишник на СРМ Скопје 1988 година

46. Ваоров А., "Тракторн дизели", Машиностроение, Москва 1981 година

47. Vernet C., Rognage sur la temps de fajlle. “La France viticole” Paris 1988, No

-СПИСАНИЈА-

- Агротехничар број, 1980-1989 година
- Agronomie No1-1989 Paris
- Le France Agricole, No 2187, 1986, No 2223, 1989
- Le France Viticole No -25-1987, No 39-1988
- Савремена пољопривредна техника бр. 1980-1988 година,
- Современо земјоделство Скопје бр.3 1977, бр.1 1988 година.
- Трактори и селхозмошни бр.1-1980, бр. 2-1989 година