Проф. д-р Живко Давчев

МЕТОДОЛОГИЈА НА ИСПИТУВАЊЕ НА ЗЕМЈОДЕЛСКИ МАШИНИ

Скопје
2022

Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје
Факултет за земјоделски науки и храна - Скопје

Проф. д-р Живко Давчев

МЕТОДОЛОГИЈА И ТЕХНИКИ ПРИ ИСПИТУВАЊ НА ЗЕМЈОДЕЛСКА ТЕХНИКА



Скопје, 2022

МЕТОДОЛОГИЈА И ТЕХНИКИ ПРИ ИСПИТУВАЊЕ НА ЗЕМЈОДЕЛСКА ТЕХНИКА

ПРОФ. Д-Р ЖИВКО ДАВЧЕВ

Автор:
Проф. д-р Живко Давчев

Рецнезенти:
Проф. д-р Ѓорѓи Тасев,
Проф. д-р Михо Михов

Лектор:
Бисерка Токовска-Стевчевска

Технички уредник и обликување:
Д-р Игор Иљовски, Проф. д-р Иле Цанев

Едитирање:
Рената Митевска

Издавач:
Печатница РИ Графика - Скопје

Тираж: 100

Печати: Печатница РИ Графика - Скопје

Одобрено со одлука на Наставно-научниот совет при Факултетот за земјоделски науки и храна - Скопје, бр. 02-249/5 од 28.3.2021 година, како учебник.

CIP- Каталогизација во публикација
Национална и универзитетска библиотека „Св. Климент Охридски“, Скопје

631.3(075.8)

ДАВЧЕВ, Живко
МЕТОДОЛОГИЈА И ТЕХНИКИ ПРИ ИСПИТУВАЊЕ НА ЗЕМЈОДЕЛСКА ТЕХНИКА / Живко Давчев. – Скопје: Факултет за земјоделски науки и храна - Скопје, 2022. - 217 стр.: илустр.; 23 cm
библиографија: стр. 203-207

ISBN 978-9989-845-74-1

а) Земјоделска техника—Методи на испитување – Високошколски учебници

COBBISS.MK-ID 56428293

Сите права се заштитени од авторот. Ниту еден дел од овој учебник не може да биде користен или репродуциран, вклучувајќи фотокопирање и преснимување без претходна писмена дозвола од авторот.

СОДРЖИНА

Значење за техниката и методите при испитување на земјоделските машини во фаза на конструкцијата на земјоделски машини 3

Значење на техниката и методологијата при испитување на земјоделските машини при производни услови 5

I. Методика и техника при испитување мотори и трактори 7

II. Методологија и техника при испитување на машините при основна обработка 29
II.1. Испитување на плуговите 29

III. Методи за испитување на машините за дополнителна и површинска обработка 48

IV. Методологија за испитување на машините за распрснување арско и вештачки ѓубриња 49
IV.1. Испитување на машините за ѓубрење (арско) 49

V. Методологија и техника на испитување редосеалки 56

VI. Методологија и техника на испитување машини за садење и расадување 62
VI.1 Компиросадачка 62
VI.2 Машини за расадување 63

VII. Методологија за испитување системи и машини за наводнување 65
VII.1 Методолошки мерења и начинот на поставување на прскалките 66

VIII. Методологија при испитување машини и апарати за заштита на растенија 72

IX. Методика и техника при испитување на машините за прибирање реколта 89
IX.1 Методологија и техника на машини за берба на грозје 89
IX.2 Методологија и техника на испитување на машините за берба на овошје 96
IX.2.1 Методологија и техника на испитување на машините за полумашинска берба (платформи) 96
IX.2.2 Методологија на испитување на вибрационите тресачи во овоштарството 99

IX.1.1 Методологија и техника на испитување на комбајнот за берба на овошје 101
IX.1 Методологија и техника за испитување на машините за калибрирање 105
IX.2 Методологија и техника на испитување на житните комбајни 107
IX.3 Методологија и техника на испитување на комбајните за берба на пченка 116
IX.4 Методологија и техника на испитување на комбајните за собирање реколта на маслодајна репка 120
IX.5 Методологија и техника на испитување на комбајнот при собирање реколта од соја 125
IX.6 Методологија и техника на испитување на машините за чистење семе 129
IX.7 Методологија и техника на испитување на комбајните за берба на шеќерна репа 135
IX.8 Методологија и техника на испитување на машините за косење и силирање 144

Графичко прикажување на варијационите редови 150

Статистички карактеристики на варијациониот ред 153

Стандардна девијација δ или S 165

Нормална дистрибуција и гранична веројатност 169

Анализа на резултатите од опити 173

Приципи на ститистичките тестови и оцени за сигнификатноста во експериментирањето 178

Статистички тестови 178

Анализа на варијанса 186

Мултипли тестови 200

Литература 204

Предговор

Материјата „ Методологија и техника за испитување на земјоделски машини“ е наменета за студентите од земјоделските науки, кои во својата студиска програма изучуваат Механизација и Експлоатација на машино-тракторски парк. Исто така е наменета и за научно-стручниот кадар што се занимава со конструкција и испитување на земјоделски машини, но и за стручниот кадар што работи во земјоделското стопанство, преставува научна и практична дисциплина.

Од големо значење е за фабриките производители на земјоделски машини, за земјоделските производители како корисници, како и за колегите за научно-истражувачка работа. Се работи за постојано динамична, научна и практична дисциплина бидејќи и самата механизација постојано се менува. Фабриките производители на земјоделските машини постојано добиваат сознание од практиката, со сите предности и проблеми, како и евентуално недостатоци што се јавуваат во текот на експлоатацијата, со ангажирање на научно-стручниот кадар постојано се усовршуваат на постојните конструкции.

Значаен е фактот што постојано се воведува нова производна технологија на одредени земјоделски култури, што бара високо продуктивни машини во одредени работни процеси што ќе го извршуваат квалитетно и економично.

Развојот на новата земјоделска техника е условено и од воведување на нови сорти, и хибриди на одредени земјоделски култури што имаат специфични барања при нивното извршување, а пред сè квалитетна работа.

Условите на работа се посебно специфични за секој реон има специфично почвено-климатски услови со различна конфигурација на терен и други одлики во земјоделското стопанство.

Методологијата и техниката како научно-стручна дисциплина при испитувањето треба да образложи дали одредени погонси приклучни машини се добри, дали одговараат за одредено поднебје, специфичност за одредено земјоделско стопанство.

Многу е значајно при теренските испитувања да се увиди дали регулацијата на одредена машина е добра, кои делови или уреди и механизми е потребно да се регулираат за да се подобрат експлатационите карактеристики и квалитетот на работа.

Значење за техниката и методите при испитување на земјоделските машини во фаза на конструкција на земјоделски машини

Секоја земјоделска машина, без разлика дали е погонска или приклучна, неопходно е да се испита. Испитувањето претставува неопходна фаза бидејќи на тој начин се добиваат одредени карактеристики важни во нивната експлоатација.

Испитувањата се важни за фабриките производители за да се увиди дали сите позиции (машински делови) се правилно поставени, правилно изработени, како функционираат и дали има отстапување од техничката документација. Многу е сложен процесот на изработка за одредени машини бидејќи преставува збир на делови и елементи, па потоа се групирани во уреди или механизми и сите заедно споени извршуваат одредена функција.

Составните делови на секоја машина претходно се цртаат спрема идејата на конструктивното биро, што е нивната замисла, како тие замислуваат да функционираат, под кои услови и режим на работа итн.

Се посветува внимание на обликот, формата, димензиите, но се посветува внимание и од кој материјал се изработуваат, што претставува многу важен параметар.

Некои машини се поедноставни во нивната конструкција, изработени се од помал број делови и кои не извршуваат многу сложени функции, но во денешно време фабриките изработуваат и многу сложени машини со сложени конструктивни карактеристики и начин на работа, кои работат со голема прецизност и економичност. Тоа се должи пред сè на потребите што ги налага современата технологија, која е специфична за секоја земјоделска култура поединечно.

Постојат многу фабрики производители на земјоделска механизација, познати светски фирми и фирми со регионално или локално ниво, сите тие имаат своја производна програма и сите имаат цел нивните машини поуспешно да ги пласираат кај земјоделските производи, постојано ја усовршуваат конструкцијата и ја менуваат сè со цел да се пробијат во големата конкуренција на пазарот.

Изработката на машините е сложен процес и се одвива во повеќе фази затоа е потребен добар стручен тим од инженери што се од различна област, металурзи, инженери агрономи и различни технички лица, сите тие го прават тимот во една целина, секоја од својата област дава придонес и со својата специјалност придонесува одредена позиција да биде изработена по облик, форма и да биде компатибилна во својата работна функција. Значаен сегмент е и материјалот од кој се изработуваат деловите, секој машински дел си има своја специфика по однос на материјалот бидејќи извршува одредена функција, на него делуваат различни сили со константен или променлив интензитет, делуваат сили кој тежнеат да го деформираат делот, се јавуваат различни сили на триење, а на некои големи температурни амплитуди.

Без разлика на видот и интензитетот на силите, без разлика кој вид на сили се (хоризонтални, вертикални, коси усокувања итн.), конструктивното биро треба да ги предвиди, да изврши точна пресметка за да го дефинира од кој материјал треба да се изработат, затоа тимот како целина ги прави таквите предвидувања на сите видови напрегања што треба да ги издржи еден машински дел во нормална работа и при максимално оптоварување.

За да се осигура нивната конструкција, на самиот почеток тие се испитуваат во лаборатории, но и на терен во различни услови на работа. Се снима и се мери скоро сѐ, додека не се добијат релевантни резултати, кои следователно подлежат на анализа со можни помали или поголеми корекции. Тоа се фази во испитувањата бидејќи никоја фабрика не би пуштила непроверен производ затоа што ако направи таква грешка тогаш лесно може да го изгуби угледот и остава лош впечаток меѓу земјоделските корисници.

Скоро во сите фази има непосредна соработка со земјоделските стручни лица, научни работници од различни области и научните институции. Во текот на испитувањата се прават најразлични проверки и анализи, се добиваат различни сознанија и доколку има одреден пропуст или недостаток се коригира. Главно се решава пред да се пушти машината во редовно овоштарство.

Од кога ќе се изработат првите редови машини тие се пуштаат во производство и се испитуваат на различни режими на работа при различни оптоварувања, при тоа се снимаат и се пратат сите позиции поединечно на сите уреди и механизми за да се увиди нивната функционалност и издржливост.

Токму оваа материја се користи со одредени методи и техники при испитување на ново конструираните машини, дали ќе ги задоволат одредени производни и конструктивни карактеристики пред да се пуштат во сериско производство. Се собираат сите податоци се анализираат и доколку е потребно се врши корекција пред да се пуштат во сериско производство. Во ова фаза се добиваат и одредени технички карактеристики и експлоатациони податоци, кои следователно се печатат на рекламно информативниот материјал.

Но дали тие се точни или има доза на комерцијалност и рекламирање?!

Податоците во голема целина се точни многу малку имаат доза на комерцијални манири, но зависи и од фабрика до фабрика и зависи кој и како ги вршел испитувањата, на кој реон, место, услови на работа итн. Таквите податоци нас ни даваат основа за да ги осознаеме основните техничко-експлоатациони карактеристики за одредени погонски или приклучни машини или друга машина што ќе треба да ја користиме.

Значење на техниката и методологијата при испитување на земјоделските машини при производни услови

Како што веќе споменавме, податоците презентирани од фабриките производители во условите на нашето стопанство треба да се прифатат како точни, но со одредена доза на резервираност, во многу случаи ќе биде погрешно ако се прифатат во целост како основни податоци. Тоа е сосема нормално бидејќи условите во нашето стопанство имаат одредена специфика во поглед на почвено-климатските услови, релјефната конфигурација и други специфичности што ги има секое стопанство.

Најсигурно е испитувањата да се вршат во секое стопанство поединечно, така ќе се добијат најточни и најрелевантни показатели за одредена машина. При таквите испитувања ќе се земат предвид главните фактори што влијаат врз машината, но и споредните што имаат влијание. Со таквите испитувања на секоја машина, без разлика дали погонска или приклучна, ќе се добијат реални показатели и карактеристики што се од особена важност за подобрување на експлоатационите карактеристики на машината. Ќе се добијат показатели што ќе дадат јасна слика за производните трошоци, ракување и одржување, како и други планирања и организација на работа во одредено земјоделско стопанство.

Ова е сосема нормално бидејќи се добиваат резултати карактеристични за условите во одредено стопанство и без разлика дали се работи за ново конструирана машина која првпат се употребува или веќе за постојани машини. Добиените податоци за во друго стопанство треба да се земат со резерва, а пред сè треба да се проверат условите за работа дали се еднакви или се разликуваат, но можеби и сортата за одредена култура да биде во прашање. Пример при собирање пченка, двете стопанства се блиску во исто поднебје, слични почвено-климатски услови, но се работи за различна сорта пченка од која едната потешко се рони за разлика од другата, должината на парцелата не е иста, транспортните комуникации се други, комбајнерот не е ист итн.

Таквите податоци треба да се земат предвид, затоа што денес има голем избор на современи машини за одреден работен процес, сите со различни конструктивни карактеристики, но има и различни сорти и различни хибриди за одредени земјоделски култури. За да се изврши правилна реализација на методите и техниката на испитување, правилно е научно-стручниот тим многу добро да ја познава научната дисциплина, но и практиките во земјоделската техника, неопходни се големи искуства во оваа област од локалното подрачје, но и пошироко, научникот или групата со стручни лица полесно ќе вршат испитувања ако имаат на располагање современи инструменти и справи, кои не само што ќе ја олеснат работата туку ќе добијат и поточни резултати.

За да не се погреши во испитувањата или пак да не се направи пропуст, неопходно е да се направат припреми, пред сè со анализа на теренот, на сортата или хибридот за почвено-климатските услови итн.

Во втората фаза се анализира, како составен дел на припремите, која справа и инструменти ќе бидат користени, начин и метод на мерење, дали тие се исправни, дали се калибрирани и други поединости. Веќе во наредната фаза се дефинира целта за која се вршат испитувањата.

Дефинирање на методологијата е доста сложена постапка, која е испреплетена со техниката за реализација на одредени методи, постојат вообичаени методи на испитување, но и специфични за одредена машина, при поставување на методологијата важно е да се предвидат главните фактори на испитувања и според параметрите што можат да имаат важно влијание.

Постојат дефинирани методи за испитување на одредени машини, но испитувачкиот тим секогаш треба да посвети внимание на одредени појави, кои навидум се безначајни при планирање на методологијата, но и имаат споредно влијание, можно е тие да имаат влијание врз резултати до одредена мера и да влијаат врз нивната точност. Испитувачкиот тим треба да ги предвиди и увиди бидејќи методите се јасно дефинирани, но понекогаш не постои конкретна формула или дефиниција по која прецизно треба да се придржуваме. Секогаш постојат адаптирачки мерки и одредени специфичности што се прибележуваат во фаза на испитувањето.

Такви примери може да неведеме многу, за многу машини. При испитување на трактор, при мерење на потрошувачката на гориво, при работен час или хектар површина се прави прецизна методологија за сите фактори што ги испитуваме. Но можно е во текот на испитувања да се занемари дали ралниците се нови или се претходно користени, односно во каква состојба се, истото важи и кога се испитуваат два плуга со исти технички карактеристики, но произведени во различни фабрики, ако испитувањата се вршат со различни трактори, а со иста површина ќе се добијат неточни резултати, бидејќи во прашање е различна влечна сила, различна состојба на гумите итн.

Секогаш методите и техниките на испитување треба да дадат одговор за добиените резултати, некогаш се добиваат позитивни, а некогаш негативни резултати, но секогаш се дава образложение, зошто е така, односно ако се негативни зошто се негативни, а ако се позитивни зошто се позитивни. Ние секогаш ги сметаме и едните и другите за позитивно сознание доколку по методот на испитување тие се точно добиени, многу реално треба да се вршат испитувањата без грешки, без тенденција или со некоја замисла дека треба да се добијат такви и такви резултати. Ако се направи таквата грешка во резултатот научно-стручниот тим ќе го наведат на погрешни заклучоци иако таква појава многу ретко се јавува, а може да се јави од различни причини сепак добар научник или стручно лице не би го дозволил тоа.

Погрешните резултати натаму доколку се обработуваат со некој метод од варијационо-статистичката обработка ќе покажат нелогични вредности. Затоа во наредните поглавја детално, научно и стручно ќе опишеме некои методи и техники при испитување на земјоделските машини.

I. МЕТОДИКА И ТЕХНИКА ПРИ ИСПИТУВАЊЕ МОТОРИ И ТРАКТОРИ

Методологијата и техниката при испитување на тракторите и другите погонски машини што се користат при земјоделското производство, треба да биде поставено шематски и програмски со цел да се добијат реални показатели во текот на снимањето на една погонска машина или повеќе. Секако дека се земаат предвид условите на работа и инструментите со кои се врши мерење. Во основа кај сите испитувања, без разлика каде што е направена погонската машина, мора да се земат предвид показателите од фабриката производител, што ги дава како техничко упатство. Во техничките карактеристики без разлика каде тракторот е произведен, дали е во земјите од Европска Унија или пак во трети земји. Во самиот план на испитување кај тракторите и моторите во основа се зема

- **Бројот на вртежи**
- **Аголна брзина**

→ **Показатели на вртежниот момент**

Услови кои првенствено треба да ги земеме предвид:

- ✓ *тип на трактор;*
- ✓ *2 x 2,4 x 4;*
- ✓ *година на старост;*
- ✓ *гасеничар или гуменичар;*
- ✓ *број на работни часови;*
- ✓ *година на производство;*
- ✓ *број на цилиндри;*
- ✓ *работна зафатнина во cm²*
- ✓ *влечна моќ – моќ која се добива на потегницата;*
- ✓ *испитување на ефективната моќ - моќ која се добива на замавник;*
- ✓ *вртлив момент.*

Кај тракторите вршиме испитување на уреди и механизми, а најчести испитувања се прават на:

1. *моќност на мотор;*
2. *степен на компресија во цилиндри;*
3. *уфрлање гориво во цилиндри;*
4. *влечна моќ на трактор;*
5. *загуби во трансмисија;*
6. *прирепнување на тракторот за подлога;*
7. *загуби при отпор на возење;*
8. *пролизгување на погонските тркала;*

9. *коефициент на корисно дејство (биланс);*
10. *загуби од карданско вратило;*
11. *пресметување на потрошувачка на гориво;*
12. *определување специфична потрошувачка на гориво.*

1. Моќност на мотор - Моќноста на моторот ја испитуваме на замавникот. Се врши мерење на вртливиот момент и најчесто во практика еднаш годишно. Секој мотор си има различен вртлив момент, меѓутоа и различен дијаметар на замавникот. Испитувањата ги вршиме со помош на инструменти, најчесто пробен стол, чијшто механизам може да им биде механички или хидрауличен, пред почеток на мерење пробниот стол, или ако во случај се користи ***Прониева кочница,*** треба добро да се намести на замавникот со цел да не се јави пролизгување, односно да се добијат пореални резултати. За да се добијат поточни резултати треба да се обрне внимание на два фактора, а тоа е бројот на повторувања, кој најмалку треба да биде 5 пати и бројот на вртежи, коешто мерење се врши на различен број вртежи, што покажува различен вид на оптоварување. Вртливиот момент има различни вредности, бројот на вртежи го отчитуваме на тахометарот, односно тахографот и доколку имаме мерење на три различни мерења на моторот, неопходно е кај сите три варијанти да имаме најмалку 5 повторувања. Во самата табела 1, даваме еден пример на мерење на трактор со 5 повторувања на три различни вртежи, при самото мерење се бележи минималниот број на вртежи, односно како што е даден примерот во табела 1.

Табела 1. ***Пример од мерење на тракторски мотор за ефективни KW***

Реден број	Повторувања	Број на вртежи		
		1000	1200	1400
1	1	51	58	62
2	2	51	57,5	62,5
3	3	51,5	57	62
4	4	51,5	58	63
5	5	52,5	57,5	62

Во прва фаза, замавникот врти слободно, кога ќе се стабилизира бројот на вртежи на оној на кој сакаме ние да мериме постепено се прикопчува механизмот од пробниот стол и го прифаќа вртежниот момент од замавникот, затегањето оди постепено сè до оној момент кога се врши моментално затегање и се чувствува големо оптоварување на моторот, што го претставува моменталното мерење на моќност изразено во kw (киловати) или силата изразена во N (њутни). Таквите мерења се повторуваат најмалку 5 пати, при што се добива реална средна вредност за моќноста на тракторот при определен број вртежи.

Ефективната моќ се мери на замавникот со **прониева или хидраулична кочница** се изразува во **киловати** (**kw)**. Моќноста на тракторот **Pm** зависи од произведениот вртлив момент **Mm** и аголната брзина на коленестата оска.

$$\mathbf{P}_m = \mathbf{M}_m \mathbf{x}\, \boldsymbol{\omega}$$

Вртливиот момент претставува производ од **обимната сила F** и големината на кракот **r** на кој делува силата:

$$\mathbf{M_m = F\ x\ r}$$

Аголната брзина (*ω*) се наоѓа од бројот на вртењата на кои се мери моќта во една минута, според формулата:

$$\boldsymbol{\omega} = \frac{\mathbf{n\ x\ \pi}}{\mathbf{30}}$$

За пресметување на ефективната моќ во киловати (KW) важи равенката:

$$\mathbf{P_m = M_m\ x\ \omega\ x\ 10^{-1}}$$

За пресметување на ефективната моќ може да се користи следнава равенка:

$$\mathbf{P_m = \frac{n_m}{120}\ x\ V_{pin}}$$

Каде што:

$\mathbf{n_m}$ – коефициент на губитоци во мотор
$\mathbf{V}$ – волумен на цилиндерот
$\mathbf{P_i}$ – притисок на челото на клипот
$\mathbf{n}$ – број на вртења

Таквите резултатите се бележат и важат за определена година и се многу важни да се чуваат до наредната година затоа што, како што претходно споменавме, мерењата се вршат еднаш годишно и при наредната година се има предвид колку има ефективната моќ на моторот и дали за една година тие вредности бележат пат и во каков обем. Сосема е исправно мерењата да се вршат со 3 вида на број на вртежи бидејќи тоа ќе ни даде еден показател, која е ефективната моќност, дали моторот има соодветен сооднос на искористеност на потрошувачката на гориво со дадената моќност односно дали моторот е пред ремонт или не. Обично тоа се показатели што се бараат по 5 000 работни часа кај моторите при нормално одржување и употреба. Пресметките според дадените формули можат да се вршат со добиени резултати од мерењата или ако се земаат теоретски податоци.

2. СТЕПЕН НА КОМПРЕСИЈА НА ЦИЛИНДРИ - Степенот на компресија во цилиндрите правилно се проверува еднаш годишно обично во зимскиот период кога тракторите не се во употреба. Степенот на компресија може да опаѓа со поинтензивен и побавен интензитет зависно од тоа каков е начинот на ракување и одржување. Обично се мери со пробен столб на секој цилиндар поединечно, при тоа се користат 5 повторувања, но со различни варијанти на вртлив момент.

Во табелата 2, степенот на компресијата на цилиндрите е опишан со 5 варијанти на различен вртлив момент на цилиндричен, четворотактен мотор при што е даден пример и од добиените податоци може да се увиди разликата во степенот на компресија, каде што кај сите цилиндри не мора да биде, иста што е показател дека се појавува оштетување односно во некои цилиндри нормално е ако во некои е смален степенот на компресија, обично таквите мерења на пробен столб во поново време се јавуваат со дигитален приказ.

Табела 2. ***Степен на компресија според број на цилиндри***

Реден број	**Вртлив момент KN**	**цилиндри**			
		I	II	III	IV
1	15,0	20	20	21	19
2	14,9	21	21	21	24
3	14,5	20	20	12	24
4	15,1	20	19	22	24
5	16,0	20	20	22	24

Во денешно време индустриите произведуваат различни методи за одредување на компресијата на моторот, коишто се делат во различни групи. За проверка за така наречена херматичност на моторот што се мери помеѓу клиповите и сувата цилиндрична кошулка, а од што зависи степенот на компресија. За да се изврши контрола со мерач на компресија потребно е да се направат одредени припреми на самиот мотор и тоа поединечно за дизеловите, поединечно за бензинските. Во основа пред самиот почеток на мерење се врши проверка на нивото на моторното масло и неговиот квалитет. Нивото на масло мора да биде на оптимално ниво, при работа на моторот да има доволна количина на уфрлено масло во цилиндарот за да се постигне основниот услов за добро диктување помеѓу клипните прстени и цилиндричната кошулка. После тоа кај бензинските мотори се вадат свеќичките. Кај дизеловите мотори се вадат дизните. Следна фаза е завртување на моторот во празно со цел да се издуваат сите согорливи гасови од работата на моторот, односно цилиндарот да биде прочистен, без да има заостаток на издувни гасови.

Наредна фаза - се поставува мерачот на компресија преку гумениот конус се спојува со отворот на свеќичката и моторот се стартува, при тоа се додава номинална туража, сè до оној момент додека стрелката не се стабилизира. Тоа е момент каде што се покажува на стрелката вредноста на компресијата за одреден цилиндар, но се забележува и номиналниот број вртежи, се извршува со 5 повторувања поединечно за секој цилиндар, при тоа се добива средна вредност.

Ваквите мерења со инструмент се многу важни и треба еднаш годишно да се прават обично во зимскиот период кога се врши целосна дијагноза на машино-тракторскиот парк. Доколку при мерењата се забележи отстапување на вредностите, односно некој цилиндар покаже помали вредности, тоа е знак дека

степенот на компресија му опаднал и нас ни е директен показател дека ефективната моќ на погонската машина е опадната. Таквите вредности ни даваат повод да се бара што е причината. Тоа значи дека би било добро да продолжат испитувањата за да се утврди кој е дефектот. Во табела 2, даден еден пример од испитување на степен на компресијата од четирицилиндричен четворотактен дизел мотор.

Во табелата 2, дадените примери укажуваат неизедначени вредности во сите четири цилиндри, меѓутоа може многу лесно да се појави голема разлика, што дава знак дека еден од цилиндрите или има скршена карика или пак оштетен маслен прстен, секако дека тоа се покажува и од вредности на моќноста на моторот затоа што ако еден од цилиндрите нема доволно компресија моќноста опаѓа, но во овој случај со овој вид на мерење што е неопходно да се изврши со 5 повторувања, точно се открива кој е тој цилиндар. Тоа следователно го олеснува процесот на дијагностика. Многу добар приказ ќе се добие доколку од сите цилиндри при различен вртлив момент се земе средна вредност. На тој начин ќе се увидат при различни режими на работа каков е степенот на компресија и квалитетот на гориво.

3. УФРЛАЊЕ ГОРИВО ВО ЦИЛИНДРИТЕ И ПРОВЕРКА НА ДИЗНИ - се извршува со пробниот столб, се приклучуваат онолку елементи и дизни колку што има цилиндри. Тоа е еден многу добар метод за да се провери работата на моторот, којшто обично се извршува зимски период. Во табелата 3 е даден приказ за мерењата извршени на четвороцилиндричен мотор со 5 повторувања мерењата се вршат на секоја дизна поединечно, односно елемент, притоа на пробниот столб се добиваат одредени резултати што се анализираат и тоа:

Табела 3. ***Резултати од мерењата за потрошувачка на гориво по цилиндри***

Реден број	1	2	3	4
1				
2				
3				
4				
5				

При сите испитувања, коишто вообичаено е да се мерат еднаш годишно, во основа треба да се земе предвид анализа на добиените резултати по одредени параметри на моторот, но и на елементите од уредот за довод на гориво.

<u>Анализа на добиените резултати</u>

- ✓ *количина на гориво;*
- ✓ *стандардна потрошувачка (од каталог);*
- ✓ *квалитет на млазот од горивото;*
- ✓ *зазор на елементот од дизната;*

- ✓ *враќањето на гориво (односно уфрлено и вратено);*

Испитувања на елементите

- ✓ *дали сите елементи исправно работат;*
- ✓ *дали вртливиот вртеж кај сите е ист;*
- ✓ *дали се добро наштелувани;*
- ✓ *агол на брекчињата што го создава моментот на работа на елементот;*

Добиените резултати се споредуваат со техничките податоци што ги дала фабриката производител, а коишто во основа се нарекуваат стандардни показатели и во текот на испитувањата ние ги користиме за да видиме дали и колку има отстапувања од нив.

Често пати работата на елементите се нарушува како резултат на неквалитетно работење, тоа е случај на новите мотори каде што имаме електронско вбризгување, доколку нафтата има поголем процент на вода, парафин или тешки смоли. Најчесто се расипуваат елементите или дизната, затоа ваквите мерења редовно треба да се вршат еднаш годишно, но и во текот на вегетациската година доколку се забележи дека во одреден цилиндар не се вбризгува квалитетно гориво, односно е нарушена смесата на гориво и воздух, а тоа наједноставно се забележува со промената на звукот на моторот, односно и со издувните гасови. Во такви случаи сите елементи се врзуваат на пробниот столб и директно на компјутерскиот екран се забележува состојбата на квалитетот на вбризгување, но и потрошувачката на гориво со секој цилиндар поединечно. Ова постапка е целосно автоматизирана и се прави изедначена туража, односно број на вртежи на моторот. Кај новите модели на трактори што имаат вградено компјутер, сите аномалии се регистрираат преку него.

4. Влечна моќ на тракторот - Влечната моќ на тракторот се мери на потегницата, тоа е онаа моќ изразена во **KW,** односно влечна сила изразена во **KN** што како тракторот како погонска машина ја има на потегницата, односно е на располагање за совладување отпор од приклучната машина. Мерењата се вршат со динамометар, динамограф, проневиева кочница или електротензиометар, во зависност кој од овие инструменти го имаме на располагање. Мерењата со електротензиометарот се најточни бидејќи при приклучувањето на потегницата за тракторот е поедноставно, постои можност за дигитално прикажување на податоците или пак дијаграмски. Исто така и со динамометар се добиваат точни резултати, а со динамографот се добива дијаграмски приказ за променливоста на влечната сила на тракторот доколку е подложена на различни режими на работа. Веќе претходно споменавме дека разликата помеѓу ефективнта моќ на тракторот, односно влечната сила на тракторот го претставува коефициентот на загуби, којшто се јавува во предносниот механизам, односно трансмисијата. Тој коефициент кај различни трактори е различен, меѓутоа и со текот на имплатацијата тој коефициент е различен, зависно од тоа како е ракуван и како е одржуван, обично постарите трактори имаат поголем коефициент и тој постигнува вредности од околу 0,11, односно изразено во проценти таа загуба кај новите трактори е околу 8 %, а со тек на употреба коефициентот постигнува и до 11 %. Мерењата без разлика со кои инструмент се вршат најмалку треба да бидат 5 повторувања за да се добие средната вредност, а доколку се

мерат поголем број повторувања добиената средна вредност ќе има поточни резултати, односно веројатноста за грешка ќе биде поголема. Во табела 4, даден е еден пример на извршени мерења со електротензиометар. Во примерот се дадени 10 повторувања.

Табела 4. ***Резултати од мерењата на влечната моќ со 10 повторувања***

Број на мерења	Добиени резултати
1	20 000 N
2	21 KN
9	20 KN
4	19 KN
5	19.5 KN
6	19 KN
7	20 KN
8	19.5 KN
9	21 KN
10	20 KN
x - *добивање средна вредност*	*19.9 KN*

Со таквите мерења на влечната сила на тракторот на ***потегницата*** изразена во **N** или влечната моќ изразена во *KW* може да се определи коефициентот, пр.: *Ефективната моќ на тракторот има моќност* ***49,9 KW,*** *а влечната моќ изнесува* ***45,8 KW***. Од самиот пример се гледа дека загубата во трансмисијата изнесува **4,1 KW** или во проценти **8,2 %.**

Во таквата анализа каде што учествуваат три вредности лесно може да се пресмета **математички**, или доколку ја знаеме ефективната моќ и процентот на загуба можеме да ја најдеме влечната моќ на тракторот, односно загубата во трансмисија колку изнесува.

Ваквите мерења ги повторуваме еднаш годишно, меѓутоа не треба да се занемарат податоците од претходната година, обично тие се бележат и остануваат како значаен податок од претходната година и се споредуваат со овогодишните мерења, односно дали има промена или не често пати тие загуби се зголемени како резултат на вегетациската година и поминати број часови. Меѓутоа некогаш при мерењата можат да покажат зголемени резултати што на пример: е знак дека некои составни делови во трансмисијата има дефект, односно не функционираат правилно, тоа значи дека треба да се преземе детална дијагностика со повторувања на мерењата и да се констатира од каде произлегува дефектот.

При мерење на влечната моќ (сила) многу е важно секоја година мерењата да се вршат под исти услови. Постојат параметри што треба да се запазат, а тоа е подлогата, механички состав на подлогата, влажноста на почвата, состојба со гумите, состојба со гориво итн. Меѓутоа постојат и случајни параметри што влијаат, кои се предвидуваат, а и не се предвидуваат. Затоа, стручното лице ангажирано при ваквите мерења треба сите да ги бележи и регистрира. Доколку условите од година во година се разликуваат, тогаш и добиените резултатите ќе имаат нереални вредности.

При испитување на влечната моќ на тракторот многу е важно да се обрати внимание на важните фактори што имаат директно влијание врз мерните резултати. Ако еден од нив не го земеме предвид, тогаш ќе добиеме лоши резултати кои нас ќе ни дадат лоши заклучоци, а сè вкупното како пример ќе ги земеме ширината на гумата, изабеноста на ребрата, поставеноста на гумата во односот на правецот на движење, оптимален притисок на гумата и др. фактори. Меѓутоа покрај нив постојат и споредни фактори што можат директно да влијаат врз точноста на резултатите, како пример: занемарување на вештината на тракторите, анализа на подлогата, занемарување на конфигурацијата на теренот, ширина на гумата итн. Сите овие основни и споредни фактори влијаат врз влечната моќност на тракторот, да не се заборави дека таквите резултати важат само за одредени услови во сопственото стопанство, еден исти трактор со ист тип приклучна машина може да даде многу различни резултати во различни услови на работа. Затоа испитувачката екипа треба добро да ги анализира сите карактеристики на агрегатот, со цел да не се направи пропусти и да се добијат точни резултати при мерењето.

Посебно го посочуваме бидејќи на сите добиени резултати следува варијациона статистичка обработка. Доколку основните резултати не ни се точни, варијационо-статистичката обработка ќе ни даде погрешни податоци, а следователно и погрешни анализи.

5. ЗАГУБИ ВО ТРАНСМИСИЈА – При таквите анализи треба да се има предвид дека при пренесување на движењето во моторот спрема погонски тркала се јавува извесен процент на загуби при трансмисија, а овие загуби настануваат како резултат на пренос на движењето и кај различни трактори се движат од 7 до 15 %, зависно од староста и типот на тракторот, но и правилно одржување и ракување, ефективната влечна моќ на погонските тркала после овие загуби може да се претстави и преку следната равенка:

$$\mathbf{P_к = n_{tr} \; x \; P_m}$$

Каде што е:

$\mathbf{P_m}$ - ефективната моќ на замавникот

$\mathbf{n_{tr}}$ – коефициент на корино дејство на трансмисија која изнесува од 0,82 до 90 %.

Коефициентот на корисното дејство на трансмисијата се добива кога моќта на погонските тркала ќе се подели со ефективната моќ

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

Пример : Ако ефективната моќ е 56 KW, влечната моќ на потегницата ќе биде:

$$\mathbf{P_e = 56 \text{ x } 0,90 = 50,4\ KW}$$

Моќта што се губи во трансмисијата се пресметува кога ќе се одземе влечната моќ од ефективната, односно по примерот

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

Максималната моќ кај тракторите не се користи редовно туку само во исклучителни случаи. За нормална работа се користи 15 % помалку од максималната.

Многу важен фактор преставува и брзината на движење. При испитување на тракторите треба да се земе предвид каков менувач имаат, дали имаат менувач со основни брзини, брзи и бавни или пак имаат меѓу брзини со кои што работната брзина може да се менува. Основно правило е дека сите трактори што имаат помала работна брзина во текот на мерењата ќе покажат помала продуктивност, меѓутоа во текот на мерењата ќе покажат поголема влечна моќ. Можеме да земеме еден **пример**: *при движење на тракторот, при основна обработка, со брзина од 5 km/h тој ќе покаже влечна моќ, влечната сила е двојно поголема отколку да се движи со брзина од 9 km/h.* Секако дека тука важен фактор влијае подлогата, односно почвениот тип и затоа во текот на испитувањата сите испитувани параметри за влечната моќ важат само за одредена подлога и запишаните параметри што тој ден сме ги бележеле. Доколку почвениот тип се смени, односно дали е претходно обработуван или не и кој тип почва е, со каков механички состав и добиените резултати важат само за тој почвен тип.

Многу важен фактор претставуваат и гумите, во основа поголемите гуми имаат поголем вртлив момент и доколку гумата има поголем дијаметар и ново поставени ребра, влечната моќ на тракторот може да се зголеми и до 10 % .

И ширината на гумите влијае на влечната моќ на тракторот, додека гумите се потесни влечната моќ се смалува, додека е поширока има поголема моќ, во таков случај допирот со подлогата се зголемува и влечната моќ може да се зголеми од 3 до 15 %. Затоа често пати на тракторот, при тешки работни процеси, му се стават дупло гуми, со што се придонесува за зголемување на влечната моќ.

Секако дека предвид треба да се земе и коефициентот на атхезија, односно коефициентот на прилепување. Овој коефициент има директно влијание врз изразување на влечната моќ на тракторот и претставува однос помеѓу влечната моќ на тракторот кога доаѓа на погонските тркала и заемното дејство со подлогата. Како што претходно споменавме, во текот на експлоатацијата зависи од многу фактори, а во основа дали е тракторот гуменчар со еден или два диференцијала, состојбата на ребрата на гумите, односно дали тракторот е точкаш или гасеничар. Кај гасеничарите, коефициентот на прилепување на подлогата може да биде и до 10 пати поголем во однос на тракторите точкаши, односно од самите мерења е констатирано дека тој коефициент е поголем кај тракторите со еден диференцијал

во однос на трактoрите со два диференцијала, за да се подобрат влечните својства кај трактoрите, како и да се смалат загубите во киловати од влечната моќ. Обично на трактoрот на предниот дел се поставуваат тегови, кои имаат многу позитивно влијание врз сите овие параметри. Затоа во текот на испитувањето кога се вршат такви мерења, неопходно е да се земат предвид сите овие параметри коишто би дале поточни резултати.

6. ПРИЛЕПУВАЊЕ НА ТРАКТОРОТ ЗА ПОДЛОГА (АДХЕЗИЈА НА ТРАКТОРОТ) – Големината на взаемното дејство на трактoрот и подлогата зависи од коефициентот на прилепување на адхезионите сили:

$$\mathbf{F_a = \mu_a \ x \ G}$$

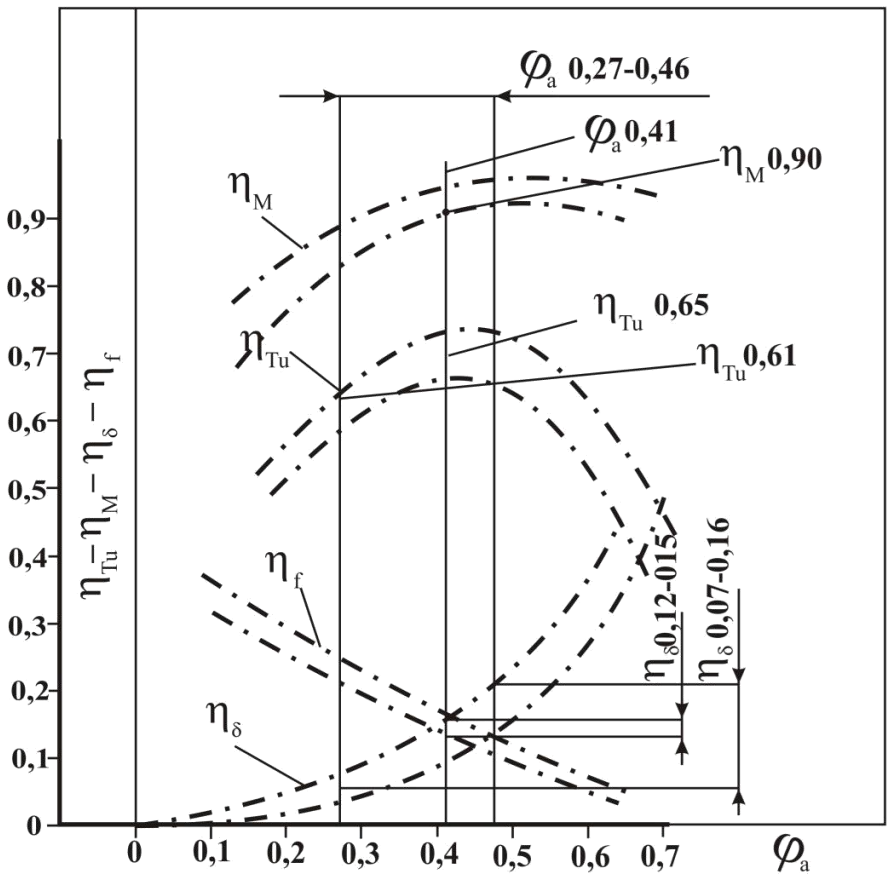
G - маса поведена на погонските тркала

- коефициент на прилепување 0,30 – 0,80

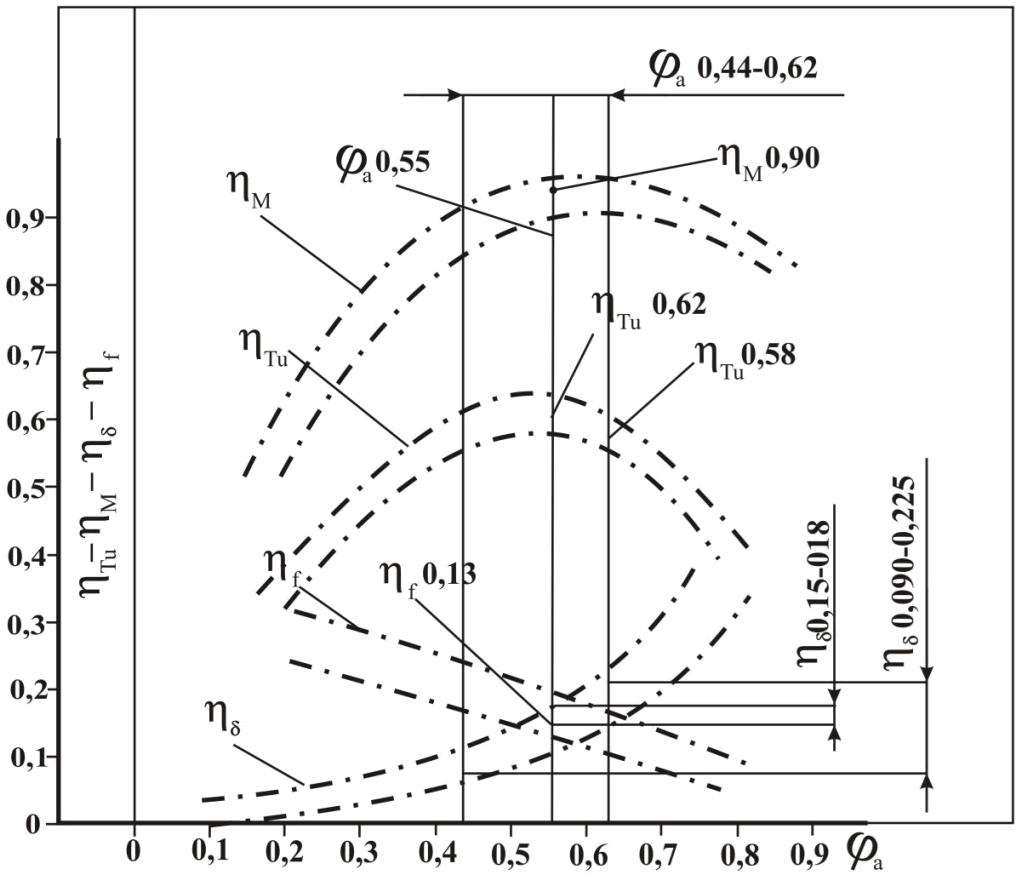
На коефициентото на прилепување (корисност) делуваат следниве фактори:

- ✓ *Конструкционата тежина на трактoрот;*
- ✓ *Тежинатата на трактoрот во експлоатација;*
- ✓ *Оптоварувањето на трактoрот во експлоатацијата;*
- ✓ *Видовите на приклучни машини (носени, полуносени, влечени);*
- ✓ *Број на влечни тркала.*

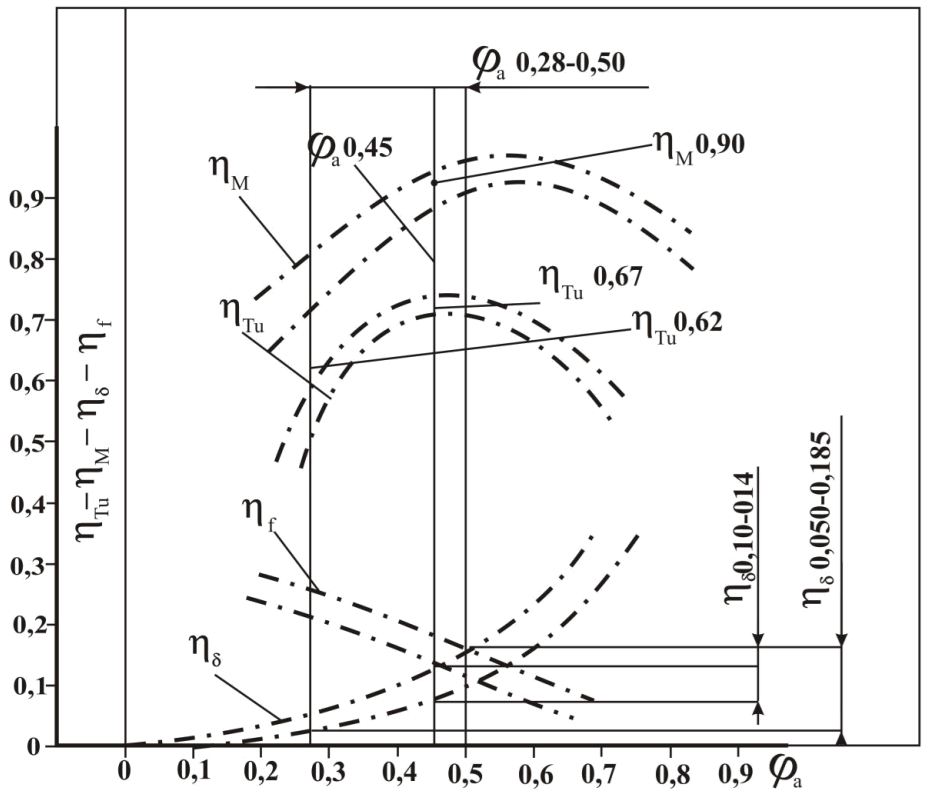
Испитувањата се вршат на терен со инструменти: динамометар динамограф или електротензиометар и со нив се добиваат истовремено сите барани податоци. Тоа се обемни испитувања и треба да се направат со голема прецизност во условите на работа, бидејќи имаат улога и влијание врз главните и споредните фактори, кои треба добро да се увидат и анализираат. Пред почетокот на мерењата, инструментите треба добро да се наместат да бидат исправни калибрирани и мерењата се прават со најмалку пет повторувања, со што ќе се добие реална средна вредност. Резултатите се запишуваат табеларно, а потоа можат да се статистички обработат и дијаграмски да се прикажат. На тој начин на презентирање се увидува и нивното меѓусебно влијание и кои се причините за нивното меѓусебно варирање. Ќе дадеме еден пример од испитувања на три вида трактори со различни карактеристики според Обрадовик Драголуб од Институтот за механизација од Белград:



Графикон 1. ***Графикон за испитуваните коефициенти и нивната меѓусебна зависност кај трактор точкаш 4 x 4***



Графикон 2. ***Графикон за испитуваните коефициенти и нивната меѓусебна зависност кај трактор точкаш 4 x 2 со предни помали тркала***



Графикон 3. ***Графикон за испитуваните коефициенти и нивната меѓусебна зависност кај трактор точкаш 4 x 4 со еднаква димензија на тркалата***

Коефициентот на прилепување зависи од подлогата, а за различни подлоги изнесува: *асфалт - 0,7; сув набиен пат - 0,8; свежо орање – 0; каллив терен -0,1.* Овој коефициент преставува однос *помеѓу влечната моќ на трактерот и масата на трактерот што доаѓа на погонските тркала*.

7. ОТПОР ПРИ ВОЗЕЊЕ - Од целокупната моќ што е донесена на погонските тркала, дел се губи и при возење. За пресметување на загубената моќ при возење служи следната равенка:

$$\mathbf{P_v = f \; x \; G \; x \; V}$$

Каде што е :

f – коефициент на отпор при возење
G – тежина на трактерот
V – брзина на движење

Коефициентот на отпорот f за различни подлоги има различни вредности и тоа:

- ✓ *асфалт - 0,01 - 0,015,*
- ✓ *сув земјен пат - 0,04 - 0,08,*
- ✓ *за свежо орање - 0,20.*

Анализирајќи ги сите главни и спорни параметри што влијаат врз испитувањето, можеме да заклучиме дека од ефективната моќ на моторот, некаде 75 до 80 % отпаѓа на влечната моќ на тракторот. Тоа е онаа влечна моќ што е на располагање за извршување на одредена работа. Со одредена приклучна машина, дали коефициентот ќе биде поголем или помал, зависи од условите на работа, дали машината е носена или влечена и од др. фактори, меѓутоа зависи и од коефициентот на пролизгување.

***Загуби при отпор* -** загубите при отпор на тракторот ја претставуваат онаа загуба што се јавува како потребна сила за подвижување на тракторот и приклучната машина, на терен се мери со истата постапка како што се мери и пролизгувањето, се користат *динамометри* или *елетротензиометри*.

Силата што се јавува за повлекување на агрегатот претставува потребната сила што стално се троши во текот на експлоатација и треба да се има предвид дека тоа е сила што претставува еден вид загуба и која е неизбежна при подвижување на тракторот, но исто така и во текот на извршување на работниот процес. Таквата загуба е постојана, меѓутоа зависи од типот на тракторот, зависи дали е точкаш, гуменичар, но најмногу зависи од видот и состојбата на подлогата. Затоа се вршат најмалку 5 повторувања со наведени инструменти за да се добие просечна средна вредност на потребната сила на подвижување на агрегаторот, односно загубите изразени во киловати, коефициентите што ни се потребни за пресметување. Доколку се врши математички пресметка за различни подлоги табеларно можат да се прикажат на следниот начин:

Табела 5.

Вид на подлоги	Гасеничари	Точкаши
Сув рамен пат (земјен)	0,5 до 0,7	0,3 до 0,15
Неорана нива	0,6 до 0,7	0,05 до 0,07
Свежо изорана површина	0,9 до 0,11	0,15 до 0,18

Секако дека во текот на испитување кај тракторите точкаши се зема предвид дали е тракторот со два диференцијала или со еден.

8. МЕРЕЊЕ НА ПРОЛИЗГУВАЊЕ НА ПОГОНСКИ ТРКАЛА – Процентот на пролизгување кај тракторите претставува загуба од влечната сила на тракторот и зависи од многу фактори, како на пример вид на приклучна машина и нејзината маса (носена/влечена), конструктивни карактеристики на тракторот, централно тежиште на тракторот, дали тракторот е со еден или со два диференцијала, механички состав на почвата, состојбана почвата (влага, растрестливост, плевел), состојба на гумите, вид на оден механизам (гасеничар / точкаш) итн.

Пролизгувњањето на погонските тркала се определува практично на терен, на следниов начин: Парцелата треба да биде голема најмалку 5 ha. Од парцелата мериме на почетокот 100 m и на крајот 100 m, во тој дел не се вршат мерења бидејќи тракторот сè уште ја нема добиена потребната работна брзина. Од останатите работи од приклучната машина, работната брзина и останатите експлотациони карактеристики, тракторот го подесуваме со работа да работи со степен на пренос (избор на брзина). Во внатрешниот дел на парцелата измеруваме растојание од 100 m почетна визир значка x_1, завршна визир значка x_2. Пред почеток на пуштање на агрегатот со конец го мериме дијаметарот на тркалото, но ја мериме и ширината на гумата затоа што различни ширини даваат различен допир со подлогата, кое директно влијае врз коефициентот на пролизгување. Шематски, на парцела од 5 ha, мерењата би изгледале вака:



Пред почетокот на мерењата на блатобранот (браник) се повлекува права линија најчесто ја правиме со некаков вид боја, на местото точка X_1 што ни претставува почеток. Двете линии од браникот мора да бидат поклопени, а мерачот стои во позиција означено со круг X_1. Тракторот се пушта во работа и притоа на растојанието од 100 m се мерат сите завртувања на тркалото и се стават во табеларен приказ. Се вршат најмалку 5 повторувања, при што на секое повторување се бележи бројот на вртежи во работа. Доколку се извршат поголем број повторувања ќе се добие поточна средна вредност за бројот на вртежи во работа, истата постапка се повторува и при празни одови во кои приклучната машина не е во работа и се мерат бројот на вртежи на тркалото на растојанието од 100 m, или табеларниот приказ би изгледал вака:

Табела 6. ***Број на завртувања на тркалото на тракторот на растојание од 100 m***

Број на повторувања	*Мерење на трактор на празни одови*	*Број на вртежи во редови*
1	**38**	**44**
2	**37**	**46**
3	**37**	**48**
4	**39**	**44**
5	**38**	**45**

Од прикажаните резултати изнесени во табелата може да се заклучи дека тракторот при празни одови имал завртувања 37,8, а при работа 45,4 завртувања. Доколку математички се пресмета, може да се види дека коефициентот на пролизгување изнесува 0,83.

Доколку ги добиеме податоците за бројот на вртежи на празни одови и одови во работа на тркалото, пресметката може да се направи:

$$K_l = \frac{n_z - n_p}{n_z}$$

Каде што е:

n_z – *број на завртувањата на тракалото на работа*
n_p – *број на завртувања на тркалото во празен од*

Пример: Од нашите испитувања на должината од 100 m сме добиле 92 работни завртувања и 85 завртувања при празни одови на тркалото, па коефициентот на лизгање ќе биде:

$$K_l = \frac{n_z - n_p}{n_z} = \frac{92 - 85}{92} = 0,076$$

А изгубената моќ во киловати се пресметува според следнава равенка:

$$N_{sl} = N_{sv} \text{ x } K_l$$

Каде што е:

N_{sv} – моќ на погонските тркала од трактор

Ако моќта на погонските тркала изнесува 40 KW при коефициент на лизгање од 0,076 ќе биде:

$$N_{sl} = 40 \text{ KW x } 0,076 = 3,04 \text{ KW}$$

Загубата на лизгање може да се пресмета и во проценти според следнава равенка:

$$K_l = \frac{n_z - n_p}{n_z} \text{ x } 100 = \%$$

Па ако ги замениме вредностите од претходниот пример ќе добиеме загуба во проценти на сите загуби:

$$K_l = \frac{n_z - n_p}{n_z} = \frac{92 - 85}{92} \text{ x } 100 = 7,60$$

9. КОЕФИЦИЕНТ НА КОРИСНО ДЕЈСТВО (БИЛАНС) - Реализираната влечна моќ на тракторот зависи од ефективната моќ и сите загуби што се јавуваат во процесот на работа, а може да се претстави со следниов израз:

$$\mathbf{P_m} = \mathbf{P}_{\text{транс.}} + \mathbf{P}_{\text{отпор}} + \mathbf{P}_{\text{лизгање}} + \mathbf{P}_{\text{потегница}}$$

Бидејќи карданската оска не се вклучува секогаш во текот на работните процеси, а доколку се вклучи како на примерот при косење, прскање, запрашување, фрезување итн., се троши извесен дел од ефективната па горниот израз би го имал следниов облик:

$$\mathbf{P_m} = \mathbf{P}_{\text{транс.}} + \mathbf{P}_{\text{отпор}} + \mathbf{P}_{\text{лизгање}} + \mathbf{P}_{\text{потегница}} + \mathbf{P}_{\text{потегница}} + \mathbf{P}_{\boldsymbol{pv}}$$

Влечната моќ е директно зависна од влечната сила и брзина на движење на тракторот, а за нејзино пресметување важи изразот:

$$\mathbf{P}_{\text{потегница}} = \mathbf{F\ x\ V}$$

Ако сакаме влечната моќ да ја изразиме во KW тогаш важи релацијата:

$$\mathbf{P}_{\text{потегница}} = \mathbf{F\ x\ V\ x\ 10^{-3}}$$

Обично кај трактортите, оние што се точкаши, тој коефициент е различен. Како што претходно споменавме зависи од многу фактори, обично загубата се движи од 3 до 5 киловати, додека кај тракторите гасеничари постапките при мерења е скоро иста, меѓутоа загубата кај киловати е околу од 1 до 1,5 киловат. Доколку на терен, при мерењата не се земат предвид карактеристиките на подлогата, тогаш можат да се земат општите коефициенти, кои за различни подлоги имаат различни вредности. Таквите вредности зависат од механичкиот состав, структурата на почвата и другите фактори и имаат коефициент од 0,5 до 0,030, меѓутоа секогаш тој коефициент треба да го има предвид стручното лице што работи во стопанството, односно еднаш годишно да го мери.

Пример: потребната влечна моќ за совладување на сила од 6988 N при од брзина на движење 5,5 m/s ќе биде:

$$\mathbf{P}_{\text{потегница}} = \frac{\mathbf{F\ x\ V}}{\mathbf{1000}} = \frac{\mathbf{6988\ N\ x\ 5,5\ m/s}}{\mathbf{1000}} = \mathbf{38,43\ KW}$$

Но ако знаеме дека коефициентот на корисното дејство не може да биде 100 %, односно единица, но многу помал, треба добиените киловати да се помножат со него. За да се пресмета потребната ефективна моќ, во нашиот пример го земаме 0,6:

$$\mathbf{P}_{\text{мотор}} = \frac{\mathbf{P}_{\text{потегница}}}{\mathbf{n}_{\text{трактор}}}$$

Знаејќи ја дадената равенка, исто нејзина измена можеме да одредиме колку добиените киловати при одредена брзина на движење може да совладаат отпор во тек на работа.

Пример: *при 25,61 KW и брзина 5,5 m/s*

$$\mathbf{P}_{\text{потегница}} = \frac{\mathbf{F\ x\ V}}{\mathbf{1000}}$$

$$\mathbf{F} = \frac{\mathbf{1000\ x\ P}_{\text{потегница}}}{\mathbf{V}} = \frac{\mathbf{1000\ x\ 25,61}}{\mathbf{5,5}} = \mathbf{4656\ N}$$

Односот помеѓу ефективната и влечната моќ на тракторот претставува коефициент на **корисно дејство на тракторот** – **K** и се пресметува според следниот израз:

$$\mathbf{K} = \frac{\mathbf{P}_{\text{потегница}}}{\mathbf{P}_{\boldsymbol{m}}}$$

Пример: На некој трактор што имал ефективна моќ од 60 KW, при испитувањата сме добиле дека неговата влечна моќ изнесува 48 KW, коефициентот на корисно дејство ќе биде:

$$\mathbf{K} = \frac{\mathbf{P}_{\text{потегница}}}{\mathbf{P}_{\boldsymbol{m}}} = \frac{\mathbf{48}}{\mathbf{60}} = \mathbf{0,80}\ \text{т. е.}\ \mathbf{80}\ \%$$

Овој коефициент кај нашите трактори е различен и се движи од 0,65 до 0,80. Овој коефициент зависи од видот на тракторот дали е гуменичар или гасеничар, од подлогата, од видот на гумите и т.н.

10. ЗАГУБИ НА ПРИКЛУЧНО ВРАТИЛО (КАРДАНСКА ОСКА) - Кај многу наши трактори се користи карданска оска. При пренос на движењето од моторот до карданската оска се јавуваат извесни загуби. Тие загуби се всушност загуби на трансмисијата до колку е кардонското вратило исклучено. За пресметување на загубите при пренос на движење до карданската оска важи скоро истата релација како и загубите на трансмисија. До колку карданското вратило е вклучено и дава погон на одредена приклучна машина извршувајќи одреден процес, тогаш вртливиот момент се мери поединечно со 5 повторувања за секоја машина поединачно, а

пресметката се врши според наведената формула:

$$\mathbf{P}_{pv} = \mathbf{P_m\ x\ (0,85 - 0,93)}$$

Пример: *Колку ќе бидат загубите при пренос на движење од моторот до кардинската оска ако ефективната моќ е 35,00 KW.*

$$\mathbf{P}_{pv} = \mathbf{35\ KW\ x\ 0,90 = 31,5\ KW}$$

оттука излегува дека: 35,0 – 31,5 = 4,5 KW загуби

Моќта која ја развива приклучното вратило може да се изрази и како производ моментот на приклучното вратило **(M_{pv})** и неговата аголна брзина **(V_c, P_v),** па оттука излегува,

$$\mathbf{P}_{pv} = \mathbf{M_{pv}\ x\ \omega_{pv}}$$

Ако ја разгледаме шемата ќе видиме дека од 100 % енергија што се развива во цилиндерот, само извесен процент се користи на потегницата и тоа 18 – 22 % кај бензинските, а 28 – 32 % кај дизел моторите.

11. ПРЕСМЕТУВАЊЕ НА ПОТРОШУВАЧКАТА НА НАФТА - Пресметување на потрошувачката на нафта во работните процеси е неминовно да се врши за секој тракторот поединечно и за секој работен процес поединечно. Во различно производна технологија, потребата се должи на фактот дека потрошувачката на нафта влијае врз производните трошоци од хектар површина. Претходно споменавме дека потрошувачката со помош на пробен столб се мери и како специфична потрошувачка и се изразува **gr/kw/h**.

На терен ги анализираме сите видови загуби што можат да се јават во текот на работниот процес. Потрошувачката на нафта претставува неопходно мерење и се врши не само на секој работен процес поединечно, туку и на секој трактор поединечно. Се зема предвид староста на тракторот, што е најважен елемент, па потоа видовите ремонти, условите за работа, видот на приклучна машина и други параметри, односно сите оние што ги имаме во производни услови, мерењата ги вршиме на терен и ги вршиме на повеќе начина и тоа:

- ✓ *Мерење на потрошувачка на гориво по практичен начин и со пресметување.*
- ✓ *Специфична потрошувачка на гориво*
- ✓ *Мерење на потрошувачката по поминато време*
- ✓ *Мерење на потрошувачката за извршена работа*

- **Мерење по практичен начин**

Практичното определување на потрошувачка на количество гориво за извршена работа се врши на следниов начин: Го подготвуваме трактерот при што во резервоарот се става максимална количина на гориво и трактерот со наведена приклучна машина се пушта во работа, се бележи работното време во кое работно време тој нормално го извршува работниот процес и количината на гориво се пресметува грубо, односно изораната површина се пресметува на ha, а потрошувачката на нафта се зема во целокупен обем без разлика колку време поминал во работа, имал завртувања, имал празни одови или работел во место. Таквата пресметка ја правиме за еден работен ден, во услови што многу точно се дефинираат како за приклучната машина така и за почвено-релјефните услови во кои што работел. По завршената работа, резервоарот се дополнува максимално, но при овој случај дотуреното гориво се мери.

Пример: *Трактор SAME со влечна моќ 105 KW и тракторски тробразден плуг за време од 8 h работа, потрошил вкупно 130 l нафта, а при тоа изорал 7,5 ha. Од нашиот пример може да се види дека трактерот троши 17,3 l/ha на ha.*

Постои друг начин, директно на терен ако ние имаме мерење на потрошувачката на гориво, но истовремено вршиме и хронографија на работниот ден. Хронографијата на работниот ден е многу важна постапка во мој метод и општо за експлотација на машино-тракторскиот парк. Со неа можеме да увидиме во текот на работниот ден колку време трае работното време, да се анализира колку време се работи во работа, колку време во празни одови, колку време во застој или работа во место, при што во одреден сад се става измерено количество гориво и уредот и довод на гориво при гориво од наведениот сад се додека не се потроши.Тоа значи дека при таквото мерење потрошуваката на гориво се врши за четири параметри претходно наведени и при мерењето се мери и времето на почеток на работа за кое време горивото од садот ќе биде потрошено, на тој начин потрошената количина на гориво земена во работа, во застој и празни одови се мери поединечно и заедно со потрошеното време може да се увиди и дава повод за анализа во текот на работниот ден, каде и колку се троши. За да можат податоците да бидат обработени се вршат најмалку 5 повторувања за одреден трактер и приклучна машина во одреден работен процес при одредени услови на работа.

Според тоа, вкупното количество гориво што ќе го потроши моторот за една смена од нашиот пример од 10 h се пресметува и според равенката доколку подготовките во неа бидат измерени на терен, што дава точни резултати или пак наведените податоци ако се земат теоретски, последната равенка, па можат да се пресметаат, меѓутоа во таквиот случај и добиената вредност ќе има големо отстапување од точноста:

$$\mathbf{Q = Q_r \, x \, T_r \, x \, Q_p \, x \, T_p \, x \, Q_z \, x \, T_z = kg/}\text{смена}$$

Наведената формула како што претходно спомнавме важи само ако во

работната смена се прави хронографија.

Потрошеното количество гориво за извршената работа, односно на хектар површина (kg/ha) се пресметува кога количеството на вкупно потрошеното гориво за една смена (Q) ќе се подели со производителноста на смената M, односно со количеството на завршената работа, изразена во хектари, и се пресметува според равенката:

$$\mathbf{Q = \frac{Q_r \, x \, T_r x \, Q_p \, x \, T_p \, x \, Q_z \, x \, T_z}{M} = kg/ha}$$

Производителноста M се пресметува според следнава равенка:

$$\mathbf{M = 0,1 \, x \, Z \, x \, V \, x \, T \, x \, K \; = ha}$$

$$\mathbf{M = 0,1 \, x \, 1,2 \, x \, 3,50 \, x \, 8,8 \, x \, 0,80 = 3,17 \; ha}$$

Каде што:

M - производителноста ha;

Z - работен зафат на машината во m;

V - брзина на движење km/h;

T - работно време во часови;

K - коефициент на искористување што изнесува 0,75 до 0,95.

Мерењето на потрошеното количество гориво $\mathbf{Q_r, Q_p, Q_z}$ за време $\mathbf{T_r, T_p, T_z}$ може да се врши и со инструменти:

Пример: Од нашиот пример на испитување при потрошувака на гориво на трактор со ефективна моќ 45,7 KW, кој за време на работата, од мерењата е констатирано, специфично количество гориво од 278,4 gr/kw/h, а при празни одови потрошил 219,5 gr/kw/h, а при работа во место сме добиле резултати од 32,4 gr/kw/h. За време на орањето тракторот поминал во работа 5,8 h, во празни одови 0,6 h, и во застој 1 h. Од дадените податоци може да се пресмета потрошувачката на гориво и тоа:

$$\mathbf{Q_r = 278,4 \, x \, 45,7 = 12,72 \; kg/h}$$

$$\mathbf{Q_p = 219,5 \, x \, 45,7 = 10,03 \; kg/h}$$

$$\mathbf{Q_z = 32,4 \, x \, 45,7 = 1,48 \; kg/h}$$

По оваа пресметка може да се пресмета вкупната потрошувачка на гориво во смената:

$$\mathbf{Q_{смена} = 12,72 \, x \, 5,8 + 10,03 \, x \, 0,6 + 1,48 \, x \, 1 = 73,776 + 6,018 + 1m48 = 81,274 \; kg}/\text{смена}$$

При видовите на мерења се зема предвид и далечина на парцелата од стопанскиот двор.

При начинот на мерења, потрошувачката на нафта по поминато време и завршена работа се врши со наполнување на тракторот со нафта и почеток на одење на тракторот до парцела, работно време за една смена и враќање на тракторот во стопанскиот двор. Во таквиот случај, мерењата на тракторот се врши

со дополнување на резервоарот но количината на нафта се мери и се запишува времето на завршување на смена или во едноставниот пример, почеток на работа 7 и 30 завршеток на работа 16,30, односно работно време за една смена било 9 часа. При дотур на нафта било потрошено 120 l, притоа констатираме дека тракторот просечно трошел 13,3 l нафта за работен час. Со истата постапка, при наполнување на тракторот со нафта при почеток на работниот ден, при почеток на работниот процес се врши бележење на почетокот на работа на парцела по завршување на работниот ден бележење на завршетокот на работниот ден. На тој начин можеме да ја добиеме површината. Во нашиов пример при орење со тробразден плуг, тракторот изорал 8 ha, односно тракторот имал потрошувачка од 15 l потрошено нафта на ha површина.

Секогаш кога се дополнува гориво, при сите методи на мерења, најдобро е да се врши со бензинска пумпа, на неа има дигитален мерач и многу е едноставно, лесно и хигиенски. Во спротивно дополнувањето може да се врши на гориво и со гравирани туби.

12. ОПРЕДЕЛУВАЊЕ НА СПЕЦИФИЧНАТА ПОТОРУВАЧКА НА ГОРИВОТО gr/kw/h

Специфичната потрошувачка на горивото gr/kw/h се пресметува од потрошувачката на гориво по час и ефективната моќ на моторот. Пресметувањето се врши кога потрошеното количество гориво на час го множиме со 1 000 и го делиме со ефективната моќ на моторот во KW, за која би било добро претходно да биде измерена, затоа што со менување на годините степенот на компресија на моторот опаѓа, а со тоа опаѓа и ефективната моќ. Доколку не се земе точен податок во тој случај ќе се направи грешка при мерењето, доколку податокот е точен даваме еден пример од мерењата, при што тракторот има ефективна моќ 25,76 KW, при тоа мерењата потрошил 6,75 l, во тој случај пресметката можеме да ја направиме и последната формула:

$$\mathbf{G_e} = \frac{\mathbf{1000\ x\ G}}{\mathbf{P_m^e}} = \frac{\mathbf{1000\ x\ 6,75}}{\mathbf{25,76}} = \mathbf{261\ g/KW/h}$$

Каде што:

$\mathbf{G}$ – потрошувачката на гориво, kg/h

$\mathbf{P_m^e}$ - свлечната моќ на потрошувачката во kw

II. МЕТОДОЛОГИЈА И ТЕХНИКА ПРИ ИСПИТУВАЊЕ НА МАШИНИТЕ ПРИ ОСНОВНА ОБРАБОТКА

II.1.Испитување на плуговите

Во зависност од типот на плугот (носен, влечен) вид на трактерот методологијата на испитување е сложена и бара добра подготовка, стручност и внимателност при испитување на главните и споредни влијанија:

Најпрво ја поставуваме методологијата и тоа:

- ✓ *методологија;*
- ✓ *техника;*
- ✓ *статистичка обработка.*

Услови на работа

- ✓ *трактерот да е ист;*
- ✓ *почвен тип;*
- ✓ *временски услови;*
- ✓ *влажност;*
- ✓ *плевелна застапеност;*
- ✓ *конфигурација на терен;*
- ✓ *работен ден.*

Пред почетокот на испитувањата, екипата што работи треба да има многу големо искуство, како од науката така и од практиката, и треба многу добро да ја познава варијационо-статистичката обработка, бидејќи сите техники на испитување според одредена методологија со добиените резултати ќе бидат варијационо-статистички анализирани. Важно е да се земат предвид важните чинители (параметри) што влијаат врз испитувањето, меѓутоа постојат и споредни, помалку важни што можат да направат проблем во мерењата и во добиените резултати и да дадат погрешни вредности, кои во понатамошната анализа ќе нё доведат до погрешен заклучок.

Неопходно е да се исполнат основните агротехнички услови при испитување на сите машини за основна обработка како на плугови, разривачи, подривачи, чизели итн., а во основа се следниве:

- ✓ ***Секое плужно тело при обработката треба да врши сечење на ист пласт почва со иста ширина и длабочина.***
- ✓ ***Отсечената почва што е можно повеќе да се иситни на делови, по можност на еднаква големина.***
- ✓ ***Отсечениот пласт почва добро да го преврти и рамномерно да го распореди по површината. Правилно да изврши разорување на растителните остатоци.***
- ✓ ***Отворањето на бразди да бидат чисти со рамни ѕидови по нераниот дел, чисто и хоризонтално дно.***

- ✓ ***При орањето да не остануваат необработени делови.***
- ✓ ***Во текот на работа да не се загушуваат работните делови.***
- ✓ ***Сите делови на поединечните корпуси треба да имаат исти димензии.***
- ✓ ***Сите делови треба да бидат правилно монтирани и правилно прицврстени.***
- ✓ ***Деловите меѓусебно да заземаат правилна положба.***
- ✓ ***Кај повеќе корпусните работни органи, ралниците, односно врвовите на ралниците треба да бидат исти и да работат под исти агол.***
- ✓ ***Сите плужни тела треба да работат на иста длабочина и пред почеток на работа на рамна подлога се проверуваат дали правилно налегнуваат.***
- ✓ ***Да се запази определување и регулација на центар на тежиште на приклучната машина.***

Кога ќе се исполнат сите овие предуслови, кои ги сметаме како основни, треба да се посвети внимание и на споредните што можат да се забележат во тек на работа или пак претходно испитувачите треба да ги дефинираат, а тоа се пред се вештината на работа на трактористот, состојбата на гумите, аголот на ралниците во тек на работата, должина на парцелата, проверка и анализа на состојбата на камења по површината.

При поставување на опитот мораме добро да ја познаваме статистичката обработка за да добиеме добри резултати. Како фактор на испитување поставуваме варијанти како еднофакторијален опит со седум услови на работа.

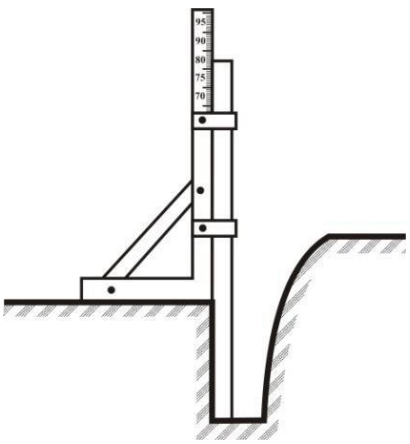
Под варијанти спаѓаат:

1. ***длабочина;***
2. ***работен зафат;***
3. ***работна брзина;***
4. ***продуктивност;***
5. ***квалитет на работа;***
6. ***плевели;***
7. ***потрошувачка на машински и човекови работни часови;***
8. ***абење на материјалот;***
9. ***влечен отпор;***
10. ***хронографија.***

Пред почеток на испитување, важен момент е да се утврди влажноста на почвата. При поставување на методологијата за сите услови на работа поставуваме забелешка: *Пример: влажност од 0 до 1 ст,10 - 20, 20 - 30 итн.* Со тоа за сите посебно ставаме забелешки. Влажноста се мери со инструмент **влагомер** до онаа длабочина до каде што работи работниот орган од приклучната машина.Тракторот како погонска машина, а и плугот треба да се исправни, плугот да е правилно прикачен, ралниците да бидат нови, ножот добро регулиран и е важно централнот на тежиште да биде погодено. Натаму, спрема условите на

работа како почвен тип е, каков механички состав, заплевеност на површината се параметри што се анализираат, се запишуваат како забелешки и со тоа се добива една јасна претстава во какви услови вршиме испитувања.

1. МЕРЕЊЕ НА РАБОТНА ДЛАБОЧИНА - се врши на следниов начин: Се пуштат четири бразди, длабочината на браздите никогаш не се мери во првите три бразди, бидејќи во првите ги нема експлоатационите карактеристики. Тоа е фаза кога се ускладува степенот на пренос на тракторот, основна и дополнителна регулација на плугот, подесување на аголот на плугот, работниот зафат итн. И затоа не се препорачува во првите три бразди да се врши мерење. Меѓутоа не се препорачува мерењето да се врши на крајот и на почетокот на парцелата, обично се врши мерењето во средниот дел каде што тракторот ги има најоптималните експлоатациони карактеристики.



Слика 1. ***Правилно поставен длабиномер***

По должината на самата парцела се избираат мерни места, ги обележуваме со летвички, за да добиеме реални објективни резултати, такви места се одбираат пет. Од петте мерни места се врши мерење на секоја бразда по 5 мерења за да се добие реална средна вредност, тоа значи дека ако се повторува 5 пати мерењето на 5 бразди тогаш ќе се добијат 25 мерења, така што добиената средна вредност ќе биде реална. Доколку парцелата има одреден наклон во тој случај мерењата се вршат со движење на тракторот удолу и угоре, мерењата да бидат подеднакви. Во текот на мерењата многу е важно мерачот, лицето што мери правилно да ја постави хоризонталната летвичка на неораниот дел, а вертикалната подвижна летвичка да падне слободно до дното на браздата.

При мерењата, доколку на дното на браздата има ровкова земја треба со раката да се тргне и подвижната летвичка да падне слободно на дното на браздата и да нема пречки од ровкова земја или плевели. Отчитувањето се врши на неподвижната вертикална летвичка на која е залепено метро од 0 до 100 cm. Кога се отчитува бројката, лицето што мери треба малку да клекне за да му се врши отчитувањето во хоризонтална линија до каде што застанала подвижната

летвица во однос на неподвижната и погледот да биде во хоризонтала. Сите добиени вредности се запишуваат во претходно направена табела.

Табела 7. ***Резултати од мерења за работна длабочина***

Реден број	Мерен број	Резултати од мерењето
1	1	34 cm
2	2	32 cm
3	3	33 cm
5	5	33 cm

Ако имаме повеќе плугови за сите испитувања и мерења пишуваме посебно. Колку повеќе мерења толку поточни податоци. Ако имаме некои различни услови на работа тогаш ќе добиеме поголем број на резултати.

2. РАБОТЕН ЗАФАТ - Мерењето на работниот зафат на парцелата се врши на истиот начин како и за работната длабочина при што првите три бразди не ги земаме предвид заради ускладување на мерењето. Избираме пет мерни места на самата парцела подалеку од почетокот и од завршетокот на браздите. Се избираат мерните места и од изораната бразда се мери растојание од околу 10 m на неораниот дел каде што се става визир значка. Сите растојанија на 5-те мерни места треба да бидат еднакви ако е двобразден плуг доволно е растојанието од 10 m ако е тробразден плуг 15 m итн. Со поминување на одот при орање пак се врши мерење од работ на неораниот дел до визир значката, а во табелата се бележи прв помин и натаму следователно до 5-тиот помин. При тоа ќе се добијат на 5 бразди 5 повторувања, вкупно 25 мерења, што ќе ни даде реален приказ за средната вредност на работниот зафат на одреден трактор и одреден плуг. Доколку тракторот се смени, а плугот остане, треба да се повторат истите мерења, добиените претходни резултати не важат доколку или тракторот е сменет или плугот е сменет и се препорачува мерењата да се повторат.

Табела 8. ***Табеларен и шематски приказ за мерење на работниот зафат кај плуговите***

Ред бр.	Мер.бр	Раз.од.мер	Растојание L	Прв помин	Втор помин	Трет помин
1	X-1	32 cm	10 m	9.1	8.0	6.9
2	X-2	28 cm	10 m	9.2	8.2	7.0
3	X-3	30 cm	10 m	9.3	8.3	6.9
4	X-4	29 cm	10 m	9.2	8.0	7.2
5	X-5	36 cm	10 m	9.1	8.0	7.1

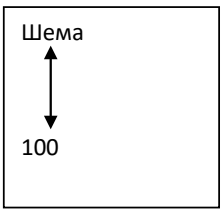
Растојанието претставува растојание од еден до друг маркер. Разликата помеѓу првиот помин и растојанието се добива работниот зафат на првата бразда. Разликата ја собираме и ја делиме со бројот на мерења, ја добиваме средната вредност на работниот зафат. Добиените средни вредности од 25 мерења ги собираме и ги делиме со бројот на поминатите и се добива средна вредност на работен зафат.

3. МЕРЕЊЕ НА РАБОТНАТА БРЗИНА

Табела 9, ***Мерење на работна брзина***

Ред.бр	Мер.бр	Брзина	Брзина
1	X-1	42	44
2	X-2	43	43
3	X-3	42	43
4	X-4	44	43
5	X-5	43	44

Брзина
44
43
44
43
43



Ја пресметуваме работната брзина

$$\mathbf{V} = \frac{\mathbf{S}}{\mathbf{t}} = \mathbf{m/}$$

Овие резултати важат само за нашето стопанство, доколку условите на работа се сменат поради која било основа, резултатите треба да се повторат, како пример таквите испитувања се дадени во табелата, при работа на тробразден плуг Kwerland трактор со влечна моќ 105 kw.

Табела 10. ***Мерење на работен зафат***

Реден Број	Проба број	Работна Брзина	Работен зафат cm	Работна длабочина cm
1	1	4,2	133	32
2	2	4,4	132	33
3	3	4,3	132	32
4	4	4,4	133	32
5	5	4,5	132	33

Вака прикажаните резултати во табелата каде што се прикажани варијационите редови од испитувањата за работна брзина, работен зафат и работна длабочина на тробразниот плуг се дава можност да се обработат варијационо-статистички бидејќи направени се 5 повторувања, односно 5 мерења на 5 различни локации од парцелата. Пресметката ја вршиме според основните формули по варијационо-статистичка обработка и тоа:

1. Средна Вредност - $\overline{\mathrm{X}} = \frac{\mathrm{x_1 + x_2 \ldots x_5}}{5}$
2. Грешка на средна Вредност - $\mathbf{S\bar{x}} = \sqrt{\frac{\mathrm{Sx^2 - x \cdot Sx}}{\mathrm{n(n-1)}}}$
3. Девијација - $\boldsymbol{\delta} = \sqrt{\frac{\mathrm{Sx^2 - x \cdot Sx}}{\mathrm{(n-1)}}}$
4. Варијационен коефициент = Vc= $\frac{\delta}{\mathrm{X}} \cdot 100\ \%$
5. Варијациона ширина =VŠ = Vmah – Vmin

Резултати од испитувања со тробразден плуг KWERLAND со трактор 105 KW

Реден Број	Проба број	Работна брзина	Работен зафат cm	Работна длабочина cm
1	1	4,2	133	32
2	2	4,4	132	33
3	3	4,3	132	32
4	4	4,4	133	32
5	5	4,5	132	33

I. Работна брзина

Пр. Број	X Km/h	X^2
1	4,2	17,64
2	4,4	19,36
3	4,3	18,49
4	4,4	19,36
5	4,5	20,25
Sx=21,8		
Sx^2=95.1		

1.Средна брзина

$$\bar{x} = \frac{x_1+x_2\ldots x_5}{5} = \frac{4,2+4,4+4,3+4,4+4,5}{5} = 4,36$$

2.Варијациона ширина

Xmax - Xmin

4,5 - 4,2 = 0,3

3. Грешка на средна вредност

$$S\bar{x} = \sqrt{\frac{Sx^2 - x\cdot Sx}{n(n-1)}} \cdot \sqrt{\frac{95,1-4,36\cdot 21,8}{5(5-1)}} = \sqrt{\frac{95,1\cdot 95,048}{20}} = \sqrt{\frac{0.052}{20}} = \sqrt{0,0026} = 0,0509$$

4. Стандарна девијација

$$\delta = \sqrt{\frac{Sx^2 - x\cdot Sx}{(n-1)}} \cdot \sqrt{\frac{95,1-4,36\cdot 21,8}{(5-1)}} = \sqrt{\frac{0,052}{4}} = \sqrt{0,013} = 0,114$$

5. Варијационен коефициент

$$Vc = \frac{G}{X} \cdot 100\% = \frac{0,114}{4,36} \cdot 100\% = 0,0261 \cdot 100 = 2,61$$

II Работен зафат

Пр. Број	X cm	X^2
1	32	1 024
2	33	1 089
3	32	1 034
4	32	1 024
5	33	1 089
Sx = 162		
$Sx^2 = 5\ 250$		

1.Средна вредност

$\bar{x} = \frac{x_1+x_2\ldots x_5}{5} = \frac{32+33+32+32+33}{5} = \frac{162}{5} = 32,4$

2. Варијациона ширина

Xmax - Xmin

33 - 32 = 1

3. Грешка на средна вредност

$S\bar{x} = \sqrt{\frac{Sx^2-x\cdot Sx}{n(n-1)}} \cdot \sqrt{\frac{5250-32,4\cdot 162}{5(5-1)}} \cdot \sqrt{\frac{1,2}{20}} = \sqrt{0,06} = 0,245$

4.Стандардна девијација

$\delta = \sqrt{\frac{Sx^2-x\cdot Sx}{(n-1)}} \cdot \sqrt{\frac{5250-32,4\cdot 162}{(5-1)}} = \sqrt{\frac{1,2}{4}} = \sqrt{0,3} = 0,548$

5. Варијацијонен коефициент

$Vc = \frac{\delta}{X} \cdot 100\% = \frac{0,548}{32,4} \cdot 100\% = 0,0169 \cdot 100 = 1,69\%$

Работна длабочина

Пр. Број	X cm	X^2
1	30	900
2	32	1024
3	30	900
4	31	961
5	32	1024
Sx=155		
Sx^2=4805		

1.Средна брзина

$S\bar{x} = \frac{x_1+x_2\ldots x_5}{5} = \frac{30+32+30+31+32}{5} = 31$

2. Варијацијона ширина

Xmax - Xmin

32 - 30 = 2

3.Грешка на средна вредност

$S\bar{x} = \sqrt{\frac{Sx^2-x\cdot Sx}{n(n-1)}} \cdot \sqrt{\frac{4809-31\cdot 155}{20}} = \sqrt{\frac{4803\cdot 4805}{20}} = \sqrt{\frac{4}{20}} = \sqrt{0,2} = 0,44$

4.Стандардна девијација

$\delta = \sqrt{\frac{Sx^2-x\cdot Sx}{(n-1)}} \cdot \sqrt{\frac{4809-31\cdot 155}{(5-1)}} = \sqrt{\frac{4}{4}} = \sqrt{1} = 1$

5.Варијационен коефициент

$Vc = \frac{\delta}{X} \cdot 100\% = \frac{1}{31} \cdot 100\% = 0,032 \cdot 100 = 3,2$

Табела 11. ***Варијацијона статистика на испитуван плуг*** KWERLAND

Р. бр	Тробразден плуг KWERLAND Со трактор 105кW	Средна вредност $\bar{x}$	Грешка на средна брзина $S\bar{x}$	Стандардна девијација δ	Варај. коефициент Vc	Варај. ширина Vš
1	Работна брзина	4,36	0,0509	0,114	2.61	0,3
2	Работен зафат	132,4	0,245	0,548	0,41	1
3	Работна .	32,4	0,245	0,548	1,69	1

3. **МЕРЕЊЕ НА ПРОДУКТИВНОСТА** е составен дел на испитувањата, коешто е претходно опишан детално во глава број 1. За пресметување ја користиме следнава формула:

$$\mathbf{M = 0,1 \times Z \times V \times T \times K = ha/h \; T = ha/h}$$

Каде што:

Z - работен зафат
V - работна брзина
K - коефициент на искористување на работното време

Од претходно добиените ги заменуваме и добиваме реална производност меродавни за нашето стопанство. Овие резултати се различни од дадените во пресметките добиени во друго стопанство. Коефициентот К - нето/бруто-коефициентот колку е помал работниот час е поскап. Ова претставува еден начин за добивање резултати. Наведените параметри во дадената формула да бидат точно добиени се вршат теренски испитувања, а коефициентот К го добиваме со хронографија на работниот ден.

Втор начин на пресметување на продуктивноста може да се примени со методите на мерење пишани во глава 1.

4. **КВАЛИТЕТ НА РАБОТА -** Квалитетот го мериме врз основа на растресливоста на почвата. Се мери со десет сита со различни пречници од 10 до 1 cm. Почва се зема според систем цик-цак, произволно, но не од краевите. Се копа профил 1 x 1 m. Најпрво се пресметува волуменот на изваденатa почва. Се вршат пет повторувања и се забележуваат добиените податоци. Во табелата бр. 11 е даден примерот за извршени проби со пет повторувања со 10 сита со различна големина.

Табела 12. ***Табеларен приказ од почвени анализи за структурата на почвата***

Ред. број	Проб број	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	1.1	1.1	1.0	1.4	1.3	1.8	1.9	1.9	3.3	3.1
2	2	2.1	1.7	1.3	1.3	1.7	1.4	1.7	1.9	2.8	2.7
3	3	2.0	1.5	1.7	1.7	1.8	1.5	2.1	2.0	2.6	2.9
4	4	1.8	1.8	1.7	1.6	1.6	2.4	2.2	2.8	3.8	3.1
5	5	2.0	1.8	1.7	1.8	2.0	1.9	1.9	3.1	2.8	3.3

Се става почвата во ситата и се мери количината што ќе остане на секое сито. Се мери масата, процентот на влажноста на почвата со влагомер.

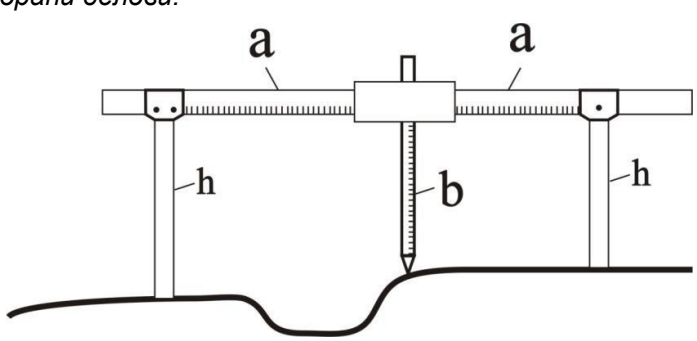
Од прикажаната табела, добиените резултати се анализираат и вообичаено растресита земја, односно поситна земја се проценува дека квалитетот на обработката е подобар. Од секоја фракција со пет повторувања се зема просек.

Квалитетот на работа се мери врз основа на:

- ✓ *растресливост на почвата;*
- ✓ *дали и како ги уништуваме плевелите.*

Методологијата на определувањето на квалитетот на орање често пати се врши со визуелно оценување или со примена на соодветни инструменти и справи како: профиломер, длабиномер итн. За да се изврши правилно определување за квалитетот на орање ќе се задржиме на најосновните параметри што имаат влијание за оцена на квалитетот на орање:

- ✓ *За правилно орање секое плужно тело треба да зафаќа ист пласт од почвата со иста широчина и иста длабочина.*
- ✓ *Секој отсечен пласт од плужното тело треба да е правилно превртено и да го смести во претходната бразда, а се оценува со профиломер.*
- ✓ *При орањето треба да се изврши наполно заорување на растителните остатоци како на пример: плевели или арско ѓубре што се мери дијагонално на m².*
- ✓ *По орање обработената нива за сеидба треба да биде рамна без изразени, заоблени гребени, што се проценуваат визуелно.*
- ✓ *Изораната површина треба да биде иситнета на мали грутки, се оценува визуелно, но се зема предвид состојбата на почвата, односно нејзини физичко механичките својства*
- ✓ *Браздите при орањето треба да бидат прави и чисти, треба да бидат вертикални со рамно и хоризонтално дно, а дното треба да биде широко и чисто бидејќи по него се движи тркалото при наредниот помин.*
- ✓ *Помеѓу поединети делови и корпуси на плугот да не остануваат неизорани делови.*



Слика 2. ***Општ изглед на профиломер***

Наведените услови ќе бидат задоволени ако плугот е правилно конструиран, правилно прикачен на трактерот, правилно ракуван при работа, доколку на плугот се вршени поправки од која било причина, испитувањата нема да важат на добиените резултати бидејќи нема да бидат точни.

4. **ИСПИТУВАЊЕ НА ПЛЕВЕЛНОСТА** се врши на ист начин: се зема рамка 1 x 1 m, се поставува произволно на површината и се бројат застапеноста на плевели во тој метар квадратен. Потоа се дефинираат плевелите едногодишни, повеќегодишни, дали се размножуваат ризомско, како можеме да ги уништиме, со каква машина итн. Сево ова се сумира и следи табела со пет повторувања. За секој фактор (тањирача, подривач итн.) се прави посебна табела. Секоја табела дава различни резултати. После мерењата се сумираат сите добиени резултати и се гледа со која машина е најдобро да се изврши сузбивање на плевелите. Мерењето и испитувањето на плевелската застапеност е грешка да се мери орањето. Испитувањето се врши денеска, по три дена, по седум дена. За секое испитување се прави посебна табела пр. плуг, разривач, дисков плуг. Со ова испитување се прават вкупно девет табели, по пет повторувања и се добиваат 45 испитувања. Рамката се поставува на место каде што има типична застапеност на плевели. Многу е битно да се провери дали плевелите се размножуваат со ризоми или не. Ова мора да се да се за да знаеме со каква машина се врши обработката.

Табела 13. ***Број на плевели***

Реден број	Проба број	На денот на орање	По 3 ден	По 7 ден
1	1	28	5	0
2	2	32	3	2
3	3	24	3	2
4	4	29	6	1
5	5	30	2	3

За да добиеме точни резултати мораме да имаме точна регулација на приклучната машина. Пример: од цилиндрична ставаме полуспирална даска и добиваме различни резултати. Овие испитувања ги коригираме во експолатацијата. Овие резултати би ни помогнале и во понатамошните обработки на теренот.

Како ова влијае врз претхнодните точки?

Во сите точки како се поместуваат така влијаат врз сите останати точки на цената на чинење итн.

5.**ПОТРОШУВАЧКА НА МАШИНСКИ И ЧОВЕКОВИ РАБОТНИ ЧАСОВИ -** Земаме една парцела и почнуваме од почетокот на нивата т.е. од каде почнал и во колку часот почнал и мериме колку поминал и за колку време поминал. Забележуваме со каков трактор е работено, влажност, плевели, длабочина, состојба на терен итн.

Пример. 9 часа = 4.5 ha = 0.5 ha/h, ова мерење важи ако се запазени сите претходни точки. Потрошени елементи се: на хектар површина

- ✓ тракторски работни часови раб h-0.5
- ✓ приклучни машини раб h-0.5
- ✓ човекови раб h-0.5

Овие работи ни требаат за планирање во работната организација (средства, норма, цена на чинење на час, цена на чинење на површина итн.). Ако овие работи добро се постават и добро се реализираат, ние ќе добиеме точни резултати и добра производна цена на производот. Со овие испитувања ќе можеме да согледаме каде можеме да чепнеме во претходните точки за да добиеме поевтино производство. Сите претходни точки влијаат врз претходната точка. Со вакви мерења ние ќе согледаме дека со интегрална сеидба ќе добиеме подобри резултати или nottil технологија. Со ова добиваме уште поевтина производност. Исто влијае и квалитетот на почвата, каква механизација имаме, каква е плевелноста на почвата, рамна - нерамна површина итн., кои битно влијаат врз производноста. Исто влијае дали ќе се работи со една или повеќе машини, колку трактористи итн. За добивање на поточни резултати го вметнуваме и коефициентот на корекција, кој се става во ненормални услови на работа (голема влажност, нерамен терен). При вршење на транспортот, анализа се прави на хектар и анализа на тон. После сите пресметувања и мерења, согледуваме во кој правец да се движиме, дали да вршиме интегрално производство, обично или nottil производство. Значи дека сите мерења треба да ги вршиме во нашето стопанство и никогаш да не ги одбегнуваме мерењата.

6. АБЕЊЕ НА МАТЕРИЈАЛОТ - Абењето како процес настанува од триењето. Најголемото триење се утврдува методолошки. За да се избегне триењето сите машини наутро треба да се подмачкаат, а може и почесто два-три пати на ден. Нас нѐ интересира колкав е процентот на триење при оптимални услови на работа. Пр. после колку хектари ќе се изабат нашите плугови во нашето стопанство. Сето тоа влијае врз трошоците на стопанството.

Агрономот мора да има многу добра соработка со фабриките што ги произведуваат плуговите, ралниците итн. За да се убедиме кој од понудените ралници се најдобри, ќе ги испитуваме во нашето стопанство, во нашите услови на работа. Пример, едно е испитување лани друго е годинава. Од ова се заклучува дека многу битни се условите на работа (влажност, почвен тип, камења, длабочина).

Пример. Се зема ралник се закачува и се почнува со орање во нормални услови. Со текот на работата ја мериме и производноста. Пред орање, ние го мериме ралникот ИМТ 362.

Табела 14. ***Видови ралници***

	Димензии	ИМТ 362	VOGEL NOT	KWERLAND
1	Должина на ралникот долен дел	58.5	58	57
2	Должина на горен дел	43	43	43
3	Должина на задниот дел	12	12	11.5
4	Должина на предниот дел	14	14	13.5
5	Дебелина на предниот дел горе	1.5	1.0	1.3
6	Дебелина на предниот дел долу	1.0	1.0	1.0
7	Дебелина на задниот дел горе	1.5	1.2	1.2
8	Дебелина на задниот дел долу	1.2	1.0	1.0
9	Маса во kg	9.5	7.2	7.4

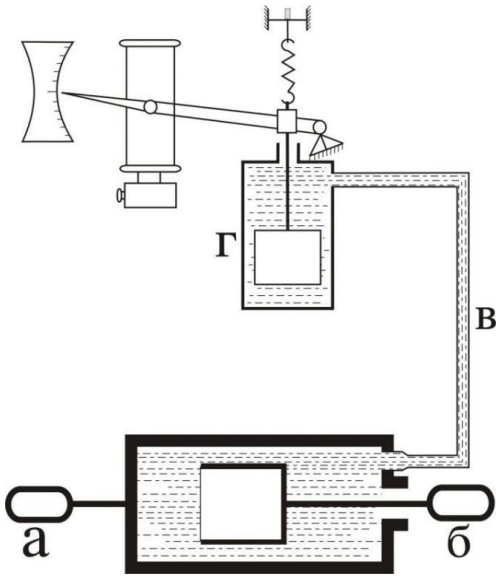
Оваа табела важи пред почетокот на работата во претходно наведени слоеви на почвата и пропишан трактор со кој ќе го извршиме испитувањето на сите дадени ралници.

При мерењето правилно би било да се мери и отпорот бидејќи првиот ден ралникот е нов, остар, а од ден до ден станува сè потап и отпорот се зголемува. Овие табели се работни табели и нема повторување, така што овие табели понатаму не се обработуваат.

Табела 15. ***Табеларен приказ од испитувањата на 3-те вида ралници***

Тип	Хектари	Работни денови	Цена евро
Имт	25	5	22
V.N	45	7	30
KWR	50	8	32

7. ОПРЕДЕЛУВАЊЕ НА ВЛЕЧНИОТ ОТПОР - Се врши со различни инструменти како на пример динамометар, електротензиометар и др. Инструменти. Оваа тема е разработена во претходната глава. Начинот на мерење и постапката е да се извршат најмалку 5 повторувања на 5 мерни места за да се добие реална средна вредност, која понатаму може варијационо-статистички да се обработи.



Слика 3. *Динамограф*

8. ХРОНОГРАФИЈАТА - Е многу важна и се мери директно на терен поединачно за секој агрегат, но и за секоја парцела поединачно бидејќи сите парцели немаат еднаква конфигурација на терен и еднаква оддалеченост од стопанскиот двор. Се прави со снимање во текот на целиот работен ден за одредена машина, од моментот на почеток, односно припрема за работа, до завршеток на работниот ден, односно пристигнување на агрегатот на стопанскиот двор. Се бележат сите работни процеси и се изразуваат во минути, вкупно за 8 часа или 10 работни часа, колку што трае работниот процес . Ќе дадеме еден пример за работа на тракторски агреграт при прскање на еднопратен шпалер од лозов насад при мерења што сме ги вршеле во производни услови.

Но во текот на испитувањата може да се врши истовремено испитувања на три плуга произведени во различни фабрики со слична конструкција, но секако дека материјалот од кој се изработени, како и сличноста во конструкцијата ќе дадат одредени резултати на одредени варијанти од испитувањата. При таквиот случај, секој плуг за себе преставува фактор, а испитувањата што се вршат доведуваат до таканаречени варијанти. За да се изврши правилно мерење неопходно да се запазат методите на ипитувања, но и да се познава варијационо-статистичка обработка, којашто следователно се прави, а за да се добијат точни резултати неопходно е трите плуга да работат со исти трактор на иста парцела, односно во исти услови на работа. На тој начин испитуваните варијанти ќе имаат повторувања со точни резултати ќе се створи варијационен ред и при нивната стастичка обработка ќе се добијат точни показатели. Во предходниот пример дадовме таква анализа за плугот KWERLAND, а сега даваме пример уште со 2 други плуга и тоа плуг IMT и VOGEL NOT за да се увиди разликата во добиените резултати од

Мерењата, но и од варијационата стастичка обработка ќе се увидат

одредени показатели што ќе ни даде реален приказ за нивната работа во наведените услови и нивно правилно толкување.

Табела 16. Резултати од испитувања со пробразден плуг KWERLAND со трактор 105 KW

Реден Број	Проба број	Работна брзина	Работен зафат cm	Работна длабочина cm
1	1	4,2	133	32
2	2	4,4	132	33
3	3	4,3	132	32
4	4	4,4	133	32
5	5	4,5	132	33

I.Работна брзина

Пр. Број	X Km/h	X^2
1	4,2	17,64
2	4,4	19,36
3	4,3	18,49
4	4,4	19,36
5	4,5	20,25
Sx=21,8		
Sx^2=95.1		

1.Средна брзина

$\bar{x} = \frac{x_1+x_2 \ldots x_5}{5} = \frac{4,2+4,4+4,3+4,4+4,5}{5} = 4,36$

2. Варијациона ширина

Xmax - Xmin

4,5 - 4,2 = 0,3

3. Грешка на средна вредност

$S\bar{x} = \sqrt{\frac{Sx^2 - x \cdot Sx}{n(n-1)}} \cdot \sqrt{\frac{95,1-4,36 \cdot 21,8}{5(5-1)}} = \sqrt{\frac{95,1 \cdot 95,048}{20}} = \sqrt{\frac{0.052}{20}} = \sqrt{0,0026} = 0,0509$

4,Стандарна девијација

$\delta = \sqrt{\frac{Sx^2 - x \cdot Sx}{(n-1)}} \cdot \sqrt{\frac{95,1-4,36 \cdot 21,8}{(5-1)}} = \sqrt{\frac{0,052}{4}} = \sqrt{0,013} = 0,114$

5.Варијационен коефициент

$Vc = \frac{\delta}{X} \cdot 100\% = \frac{0,114}{4,36} \cdot 100\% = 0,0261 \cdot 100 = 2,61$

II Работен зафат

Пр. Број	X cm	X^2
1	32	1024
2	33	1089
3	32	1034
4	32	1024
5	33	1089
Sx=162		
Sx^2=5250		

1.Средна вредност

$S\bar{x} = \frac{x_1+x_2...x_5}{5} = \frac{32+33+32+32+33}{5} = \frac{162}{5} = 32,4$

2.Варијациона ширина

Xmax - Xmin

33 - 32 = 1

3. Грешка на средна вредност

$S\bar{x} = \sqrt{\frac{Sx^2-x\cdot Sx}{n(n-1)}} \cdot \sqrt{\frac{5250-32,4\cdot 162}{5(5-1)}} = \sqrt{\frac{95,1\cdot 95,048}{20}} = \sqrt{\frac{1,2}{20}} = \sqrt{0,06} = 0,245$

4.Стандардна девијација

$\delta = \sqrt{\frac{Sx^2-x\cdot Sx}{(n-1)}} \cdot \sqrt{\frac{5250-32,4\cdot 162}{(5-1)}} = \sqrt{\frac{1,2}{4}} = \sqrt{0,3} = 0,548$

5. Варијационен коефициент

$Vc = \frac{\delta}{X} \cdot 100\% = \frac{0,548}{32,4} \cdot 100\% = 0,0169 \cdot 100 = 1,69\%$

Табела 17. *Варијацијона статистика на испитуван плуг* KWERLAND

Р. бр	Тробразден плуг KWERLAND Со трактор 105kW	Средна вредност $\bar{x}$	Грешка на средна брзина $S\bar{x}$	Стандардна девијација δ	Вар. коефициент Vc	Вари. ширина Vš
1	Работна брзина	4,36	0,0509	0,114	2.61	0,3
2	Работен зафат	132,4	0,245	0,548	0,41	1
3	Работна .	32,4	0,245	0,548	1,69	1

Табела 18. Резултати од испитувања со тробразден плуг ИМТ со трактор 105kW

Реден Број	Проба број	Брзина Km/h	Зафат cm	Длабочина Cm
1	1	4,4	125	30
2	2	4,4	124	32
3	3	4,3	124	30
4	4	4,5	123	31
5	5	4,3	126	32

Работна брзина

Пр. Број	X Km/h	X^2
1	4,4	19,36
2	4,4	19,36
3	4,3	18,49
4	4,5	20,25
5	4,3	18,49
Sx=21,9		
Sx^2=95,95		

1.Средна брзина

$\bar{x} = \frac{x_1+x_2\ldots x_5}{5} = \frac{4,4+4,4+4,3+4,5+4,3}{5} = 4,38$

2.Варијациона ширина

Xmax - Xmin

4,5 - 4,3 = 0,2

3.Грешка на средна вредност

$S\bar{x} = \sqrt{\frac{Sx^2 - x \cdot Sx}{n(n-1)}} \cdot \sqrt{\frac{95,95 - 4,38 \cdot 21,9}{5(5-1)}} = \sqrt{\frac{95,95 \cdot 95,92}{20}} = \sqrt{\frac{0.03}{20}} = \sqrt{0,0015} = 0,0387$

4,Стандарна девијација

$\delta = \sqrt{\frac{Sx^2 - x \cdot Sx}{(n-1)}} \cdot \sqrt{\frac{95,95 - 4,38 \cdot 21,9}{(5-1)}} = \sqrt{\frac{0,03}{4}} = \sqrt{0,075} = 0,273$

5.Варијационен коефициент

$Vc = \frac{\delta}{x} \cdot 100\% = \frac{0,273}{4,38} \cdot 100\% = 0,06 \cdot 100 = 6$

Работен зафат

Пр. Број	X Cm	X^2
1	125	15625
2	124	15376
3	124	15376
4	123	15129
5	126	15876
Sx=622		
Sx^2=77382		

1.Средна вредност

$S\bar{x} = \frac{x_1+x_2\ldots x_5}{5} = \frac{125+124+124+124+126}{5} = \frac{622}{5} = 124,4$

2.Варијациона ширина

Xmax - Xmin

126 - 123 = 3

3. Грешка на средна вредност

$S\bar{x} = \sqrt{\frac{Sx^2 - x \cdot Sx}{n(n-1)}} \cdot \sqrt{\frac{77382 - 124,4 \cdot 622}{5(5-1)}} = \sqrt{\frac{77382 - 77376,8}{20}} = \sqrt{\frac{5,2}{20}} = \sqrt{0,26} = 0,509$

4.Стандардна девијација

$\delta = \sqrt{\frac{Sx^2 - x \cdot Sx}{(n-1)}} \cdot \sqrt{\frac{77382 - 124,4 \cdot 622}{(5-1)}} = \sqrt{\frac{5,2}{4}} = \sqrt{1,3} = 1,14$

5.Варијационен коефициент

$Vc = \frac{\delta}{x} \cdot 100\% = \frac{1,14}{124,4} \cdot 100\% = 0,0091 \cdot 100 = 91$

Работна длабочина

Пр. Број	X cm	X^2
1	30	900
2	32	1024
3	30	900
4	31	961
5	32	1024
Sx=155		
Sx^2=4805		

1.Средна брзина

$\bar{x} = \frac{x_1+x_2\ldots x_5}{5} = \frac{30+32+30+31+32}{5} = 31$

2. Варијациона ширина

Xmax - Xmin

32 - 30 = 2

3.Грешка на средна вредност

$S\bar{x} = \sqrt{\frac{Sx^2-x\cdot Sx}{n(n-1)}} \cdot \sqrt{\frac{4809-31\cdot 155}{20}} = \sqrt{\frac{4803\cdot 4805}{20}} = \sqrt{\frac{4}{20}} = \sqrt{0,2} = 0,44$

4.Стандардна девијација

$\delta = \sqrt{\frac{Sx^2-x\cdot Sx}{(n-1)}} \cdot \sqrt{\frac{4809-31\cdot 155}{(5-1)}} = \sqrt{\frac{4}{4}} = \sqrt{1} = 1$

5.Варијационен коефициент

$Vc = \frac{\delta}{X} \cdot 100\% = \frac{1}{31} \cdot 100\% = 0,032 \cdot 100 = 3,2$

Табела 19. ***Варијацијона статистика на испитуван плуг*** ИМТ

Тробразден плуг ИМТ Со трактор 105 kW	Средна вредност $\bar{x}$	Грешка на средна брзина $S\bar{x}$	Стандардна девијација δ	Вариј. коефициент Vc	Вариј. ширина Vš
Работна брзина	4,38	0,0387	0,273	6	0,2
Работен зафат	124,4	0,509	1,14	0,91	3
Работна длабочина	31	0,44	1	32	2

Табела 20. ***Резултати од испитувања со тробразден плуг NARDI со трактор 105 кW***

Реден број	Проба број	Брзина km/h	Зафат cm	Длабочина cm
1	1	4,5	120	33
2	2	4,3	118	32
3	3	4,4	119	33
4	4	4,5	120	29
5	5	4,3	118	29

Работна брзина

Пр. Број	X Km/h	X^2
1	4,5	19,36
2	4,3	19,36
3	4,4	18,49
4	4,5	20,25
5	4,3	18,49
Sx=22		
Sx^2=96,84		

1.Средна брзина

$\bar{x} = \frac{x_1+x_2 \ldots x_5}{5} = \frac{4,5+4,3+4,4+4,5+4,3}{5} = 4,4$

2. Варијациона ширина

Xmax - Xmin

4,5 - 4,3 = 0,2

3.Грешка на средна вредност

$S\bar{x} = \sqrt{\frac{Sx^2 - x \cdot Sx}{n(n-1)}} \cdot \sqrt{\frac{96,84-4,4 \cdot 22}{5(5-1)}} = \sqrt{\frac{3628-96,8}{20}} = \sqrt{\frac{0.04}{20}} = \sqrt{0,002} = 0,044$

4.Стандарна девијација

$\delta = \sqrt{\frac{Sx^2 - x \cdot Sx}{(n-1)}} \cdot \sqrt{\frac{96,84-4,4 \cdot 22}{(5-1)}} = \sqrt{\frac{0.04}{4}} = \sqrt{0,01} = 0,1$

5.Варијационен коефициент

$Vc = \frac{\delta}{x} \cdot 100\% = \frac{0,1}{4,4} \cdot 100\% = 0,0227 \cdot 100 = 2,272$

Работен зафат

Пр. Број	X cm	X^2
1	120	14400
2	118	13924
3	119	14161
4	120	14400
5	118	13924
Sx=595		
Sx^2=70809		

1.Средна вредност

$\bar{x} = \frac{x_1+x_2 \ldots x_5}{5} = \frac{120+118+119+120+118}{5} = \frac{535}{5} = 119$

2.Варијациона ширина

Xmax - Xmin

120 - 118 = 2

3. Грешка на средна вредност

$S\bar{x} = \sqrt{\frac{Sx^2 - x \cdot Sx}{n(n-1)}} \cdot \sqrt{\frac{70809-119 \cdot 535}{5(5-1)}} = \sqrt{\frac{70809-70805}{20}} = \sqrt{\frac{4}{20}} = \sqrt{0,2} = 0,447$

4.Стандардна девијација

$\delta = \sqrt{\frac{Sx^2 - x \cdot Sx}{(n-1)}} \cdot \sqrt{\frac{70809-119 \cdot 622}{(5-1)}} = \sqrt{\frac{4}{4}} = \sqrt{1} = 1$

5.Варијационен коефициент

$Vc = \frac{\delta}{x} \cdot 100\% = \frac{1}{119} \cdot 100\% = 0,0084 \cdot 100 = 0,84$

Работна длабочина

Пр. Број	X cm	X^2
1	33	1083
2	32	1024
3	33	1089
4	29	841
5	29	841
Sx=156		
Sx^2=4884		

1.Средна брзина

$$\bar{x} = \frac{x_1+x_2\ldots x_5}{5} = \frac{33+32+33+29+29}{5} = 31{,}2$$

2. Варијациона ширина

Xmax - Xmin

33 - 39 = 4

3.Грешка на средна вредност

$$S\bar{x} = \sqrt{\frac{Sx^2 - x\cdot Sx}{n(n-1)}} \cdot \sqrt{\frac{4884-31{,}2\cdot 156}{20}} = \sqrt{\frac{4803\cdot 4805}{20}} = \sqrt{\frac{16{,}8}{20}} = \sqrt{0{,}84} = 0{,}91$$

4.Стандардна девијација

$$\delta = \sqrt{\frac{Sx^2 - x\cdot Sx}{(n-1)}} \cdot \sqrt{\frac{4884-31{,}2\cdot 156}{(5-1)}} = \sqrt{\frac{16{,}8}{4}} = \sqrt{0{,}84} = 0{,}91$$

5.Варијационен коефициент

$$Vc = \frac{\delta}{X} \cdot 100\% = \frac{2{,}04}{31{,}2} \cdot 100\% = 0{,}065 \cdot 100 = 6{,}53$$

Табела 21. *Варијацијона статистика на испитуван плуг NARDI*

Тробразден плуг NARDI Со трактор 105 kW	Средна вредност $\bar{x}$	Грешка на средна брзина $S\bar{x}$	Стандардна девијација δ	Варај. коефициент Vc	Варај. ширина Vš
Работна брзина	4,4	0,044	0,1	2,27	0,2
Работен зафат	119	0,44	1	0,84	2
Работна длабочина	31,2	0,91	2.04	6,53	4

III. МЕТОДИ ЗА ИСПИТУВАЊЕ НА МАШИНИТЕ ЗА ДОПОЛНИТЕЛНА И ПОВРШИНСКА ОБРАБОТКА

Најчесто основната обработка на почвата не го постигнува потребниот и сакан профил на изораната почва потребен за квалитетно изведување на останатите работи (операции), како за сеидба, така и за одгледување до бербата на културите.

Машините за дополнителна обработка на почвата по орањето вршат негово *надополнување* со иситнување на грутките што останале по орањето, потоа вршат разрофкување на почвата, рамнење на површината, уништување на плевелите, мешање на ѓубривата со почвата, создаваат изолационен слој за спречување на испарувањето и на крај создаваат т.н. ***„сетвена постела“*** за сеидба на културните растенија. Најважните елементи што се оценуваат при употреба на машините за дополнителна работа се: квалитет на работата, длабочината при работата, широчината на работниот зафат, профил на работа, отпор при работата, производителноста и потребна влечна моќ.

Квалитетот на работата се означува со истите елементи како при основната обработка.

Длабочината се оценува со посебна мерна шипка.

Производителноста се мери и пресметува според истите услови и мерила како кај машините за основна преработка.

Отпорот најсигурно може да се определува со испитување со инструменти, отпорот може приближно да се определи со употреба на однапред одредени коефициенти и тоа според следнава равенка

$$\mathbf{R = Š \, x \, K = N}$$

k - коефициент на специфичен отпор на почвата кој според новите мерни единици изнесува:

1. Кај забни брани од **490,35-588,42 N/m** од зафатот
2. Кај пружинести брани од **784.56-980.70 N/m** од зафатот
3.Кај култиватори од **1569,12-2353,68 N/m** од зафатот
4.Кај валјаците од **392,28-686,49 N/m** од зафатот

Пример:Да се пресмета отпорот на забна брана со работен зафат Š = 4 m и коефициент **550 N/m**

$$\mathbf{R = 4 \, x \, 550 = \; 2\,200 \; N}$$

Отпорот за машините за дополнителна обработка е многу варијабилен, најмногу зависи од извршената основна обработка, механичкиот состав на почвата, моменталната влага како и други фактори. Најдобро се определува со директно мерење на терен со динамо метар или електротензиометар, коишто мерења важат тој ден при тие услови за работа и за одредена приклучна машина за дополнителна обработка. Се прават најмалку 5 повторувања за да бидат релевантни мерењата и да можат статистички да се обработат.

IV.МЕТОДОЛОГИЈА ЗА ИСПИТУВАЊЕ НА МАШИНИТЕ ЗА РАСПРСНУВАЊЕ АРСКО И ВЕШТАЧКИ ЃУБРИЊА

Ѓубрењето претставува агротехничка мерка со која во почвата се внесуваат органски и минерални ѓубрива со цел одржување или зголемување на плодноста на почвата за добивање што поголеми количества квалитетни производи. Со ѓубрењето во почвата се враќаат хранливите елементи кои од почвата се изнесуваат со прибраните производи. За да можат рационално и правилно да се распространат ѓубриња та се користат различни машини, кои оваа работа ја извршуваат брзо и квалитетно. Поради тоа, при испитувањето на овие машини се применуваат и посебни методи за оценување на **квалитетот на распрснување** на ѓубрето по површината на почвата, потоа **производителноста на машините**, потребната **влечна моќ**, **отпор и начин на подесување и регулирање.**

IV.1. ИСПИТУВАЊЕ НА МАШИНИТЕ ЗА ЃУБРЕЊЕ (арско)

За да ги испитуваме машините најпрво ја поставуваме методологијата и треба да знаеме што бараме од машината.

Машините се делат на два типа

- ✓ за течно ѓубриво
- ✓ за тврдо ѓубриво

Најпрво се поставуваат условите за испитување

- ✓ Машината и нејзините карактеристики
- ✓ Оддалеченоста од парцелата
- ✓ Типот на ѓубривото
- ✓ Патната мрежа
- ✓ Состојба на почвата (орана и неорана)
- ✓ Капацитетот на приколката

Со почетокот на испитувањето најпрво се поставува хронографија

Хронографија - потребно време за работа

- ✓ Палење на тракторот - 7.00 часот - 15 min
- ✓ Агрегатирањето на тракторот од 7.15 часот - 10 min
- ✓ Полнење на приколката - 5 min
- ✓ Транспорт на полна приколка - 15 min

- ✓ Растурање на ѓубривото - 5 min
- ✓ Транспорт на празна приколка - 10 min

За транспортирањето на ѓубрето битна работа е тоа дали е добра патната мрежа, оддалеченоста на парцелата од стопанството и типот на ѓубривото. Затоа овие мерења важат само во нашето стопанство.

Квалитетот на работата на машините за распрснување на органското (арско) ѓубре се оценува со испитување. Испитувањето се врши при работа на машината, каде што во работниот зафат се поставуваат пет ламаринени табли со димензии од 0,5 или 1 m². Од овие табли на еднакво растојание се поставува првата табла на левата страна од зафатот, втората на средината и третата на десната страна. По парцелата поминува агрегатот од трактор и ѓубрерастурачката, при што врши растурање на ѓубрето кое подеднакво паѓа на почвата и на таблите. Ѓубрето од таблите се собира и се мери, а количината се пресметува на m² и потоа се срамнува на површина на хектар. Исто така, се установува дали машината врши правилно распоредување на ѓубрето и дали количеството одговара на нормата ѓубре на хектар. Ако количеството не одговара според нормата, машината повторно се регулира и повторно се испитува сè додека растуреното количество не се поклопи со нормата што сме ја планирале.

Табела 22.

Мерни места	1 квадрат	2 квадрат	3 квадрат	4 квадрат	5 квадрат
1	1,8	1.8	1.9	1.9	2.0
2	2,1	1.8	1,8	2.0	2.0
3	2,1	1.9	1.9	2.0	1.9
4	2,0	2.0	2.0	1.9	2.0
5	2,2	1.9	2.0	2.0	2.1
6	2,1	2.0	1.9	1.9	1.9
7	1,9	2.1	1.9	1.8	1.9
8	1,8	1.9	.2.0	1.9	1.8
9	1,9	1.9	2.1	2.1	2.0
10	2,0	2.0	1.9	2.0	1.9
X	1.99	1.99	1.92	1.95	1.95

Од прикажаните резултати во табелата може да се забележи дека се направени вкупно 50 повторувања, односно на пет поставени мерни места по десет повторувања. При вака добиените резултати на ред е да се обработат варијационо-статистички. Од табеларниот приказ сите добиени резултати се групирани во пет групи што ја преставуваат пет мерни места со десет повторувања. Сите добиени резултати го формираат варијациониот ред. Кога се вршат вакви мерења многу е важно резултатите да бидат точни не може да се очекува сите да бидат исти и покрај изедначените услови за работа. Сите тие резултати варираат и преставуваат варијанти при што го формираат варијациониот ред. Во нашиот пример имаме такви пет мерни места. Од првото мерно место сите собрани резултати се собрани и поделени со бројот 10, односно

бројот на повторувањата се добива средна вредност 1.99 кг. За вториот квадрат 1.99, за третиот 1.92, за четвртиот 1.95 и за петтиот 1.95. За да се добие реалната средна вредност се собираат петте добиени средни вредности за секој квадрат и се добива резултат
1.96, што преставува средна вредност од сите мерења Следно што се прави е сите резултати се обработуваат варијационо-статистички по претходно наведените формули. Потоа се оценува сигнификатноста на резултатите.

Во првата фаза се прави варијационо-статистичка обработка по наведените формули, но натаму можат да се користат други статистички методи за да се направи подетална анализа на добиените вредности од мерењата и да се увиди при кој мерења имаме помали поголеми отстапувања или варијабилност.

Производителноста на машините се определува со резултатите од испитувањата и нивната пресметка според образецот:

$$\mathbf{M} = \mathbf{q}_{\text{носивост}} \mathbf{x}\, \boldsymbol{n}$$

Каде што:

$\mathbf{q}_{\text{носивост}}$ – носивоста на приколката во тони

$\boldsymbol{n}$ - број на тури во смената

Пример: Да се пресмета производителноста на машината со носивост $q_{нос}$ = 8 t во смена од 8 часа и n тури 7.

$$\mathbf{M} = \mathbf{q}_{\text{носивост}} \mathbf{x}\, \boldsymbol{n} = \mathbf{8}\, \boldsymbol{x}\, \mathbf{7} = \mathbf{56}\, \boldsymbol{t} \text{ во смена}$$

Квалитетот на работата на машините за растурање на вештачки (минерални) ѓубриња, исто така, се определува со теренски испитувања при што се мери и се оценува:

1. *Прецизноста на регулацијата на количествата на единица површина*
2. *Производноста за единица време на единица површина*

Прецизноста на регулацијата на количеството ѓубре на единица површина се оценува со поставување метални табли со површина од 0,5 или 1 m², слично со испитувањето на машините за растурање на арско ѓубре.

Квалитетот на растурањето во најголема мера зависи од правилниот избор на машината ѓубрерастурачка. На пример, при додавање вар при калсификација на почвата со вар во вид на прав со честички со големина до 1 mm, добри резултати се постигнуваат со широкозафатни ѓубрерастурачи, кои ѓубрето го растураат по површината на почвата пред основната и дополнителната обработка.

Распрснување на гранулирано ѓубре особено на поголеми количества за хектар, најдобро е да се користат ѓубрерастурачки со центрифугален апарат за растурање со два диска (ротори) или со клатечка цевка.

За прихренување на стрнишни жита, како и други култури со густ склоп, најдобро се извршува се употребува на пневматски ѓубрерастурачи. Овие ѓубрерастурачки со успех се користат и за ѓубрење со гранулирани ѓубриња, особено кога се употребуваат мали количества, како и за ѓубрење со висококонцентрирани ѓубриња.

Прихранување на окопни култури треба да се врши со култиватори за меѓуредова обработка со вградени депозитори за минерални ѓубрива.

Фолијарното ѓубрење со супстанца од микроелементите успешно може да се изведува со употреба на квалитетни прскалки.

Квалитетот на работата на сите наведени ѓубрерастурачи се оценува на следниот начин. Исправен ѓубрерастурач се регулира за одредена регулација. Потоа на терен се врши испитување за да се утврди дали регулацијата одговара според фабричкото упатство за конкретни почвени услови и конкретен вид ѓубре. При тоа ѓубрењето треба да се утврди точното количество ѓубре за единица површина во конкретни услови. Оваа проверка се врши на тој начин што во сандакот на ѓубрерастурачот се става точно измерено количество ѓубре и потоа машината се пушта да работи сè додека не се потроши ѓубрето од сандакот, се мери поминатиот пат и ширината на зафатот при работата, Се пресметува математички, а може да се се пресметува количеството на растуреното ѓубре и според следнава равенка:

$$\mathbf{Q = \frac{1000\ m^2}{B\ x\ S}\ x\ q = kg}$$

Каде што:

$\mathbf{Q}$ - количината на ѓубре растурено во kg/ha
$\mathbf{B}$ - ширината на зафатот во m
$\mathbf{S}$ - изминатиот пат до испразнувањето на сандакот во m
$\mathbf{q}$ - контролна количина ѓубре во kg

Пример: При контролата од испитувањата за количината на растуреното ѓубре со центрифугален апарат во сандакот е поставено 200 kg ѓубре (q) што е изѓубрено. Со мерење е установено дека ѓубрерастурачката поминала пат од 355 m (S), а просечната широчина на зафатот изнесува 12 m. Ѓубрењето треба да се врши со норма на ѓубре 300 kg/ha.

$$\mathbf{Q = \frac{1000\ m^2}{12\ x\ 535}\ x\ 200 = 311,5\ kg}$$

Од резултатот на испитувањата и според пресметката се констатира мало отстапување од предвидената норма на ѓубрење од 11.5 kg или (311,5 - 300 = 11,5 kg) или 3.8 % повеќе што според сите нормативи се смета за добра изедначеност на распоредување, па може да се продолжи со ѓубрерастурањето. Ако разликата е поголема од 5 %, потребно е да изврши регулирање сè додека не дојде под 5 %.

Квалитетот на распрснување на ѓубрето кај апаратите за растурање, кои се подвижуваат од карданската оска на трактoрот, во голема мера зависи од бројот на вртењата на карданската оска, па затоа во текот на работата истиот треба да се одржува на ист број од 540 до 600 врт./мин. Со избраниот степен на пренос и брзина на движењето на ѓубрерастурачките треба да се обезбеди рамномерна и сигурна работа на апаратите за растурање на ѓубрето.

Производителноста при работата на ѓубрерастурачката се утврдува со мерење на наѓубрената површина во ден или истата може да се пресмета според равенката:

$$\mathbf{M = 0,1 \; x \; Z_r \; x \; V_r \; x \; T_r}$$

Пример: Колкава ќе биде производителноста на ѓубрерастурачката што има работен зафат во широчина 18 m (Zr) и коефициент на корисно дејство 0,60 (nT), машината се движи со брзина 9 km/час (V) со лизгање на погонските тркала од 10 % (δ) и преклопување од 30 cm на работинот зафат од 18 cm, при што 18 - 0.30 = 17,70 m работен зафат.

Работната брзина се добива кога од брзината се одзема лизгањето или:

$$\mathbf{Vr = V - (1 - \delta) \text{ или } 9 - (1 - 0.10) = 8.10 \; km/h}$$

Работното време трае:

$$\mathbf{Tr = Tik * ntr} \text{ или } \mathbf{8} \text{ часа} * \mathbf{0,60 = 4,8 \; h}$$

Производителноста ќе биде:

$$\mathbf{M = 0,1 \; x \; 17,70 \; x \; 8,10 \; x \; 4,8 = 68,8 \; ha}$$

Коефициентот на користењето на времето ntr, а со тоа и производителноста на машината во многу зависи од организацијата на полнењето на сандакот со ѓубре по неговото испразнување, кое треба да се однапред пресмета каде ќе се испразни сандакот и неговото повторно полнење на лице место без да оди до стопанскиот двор за полнење.

Техниката на проверка ја вршиме кога задните погонски тркала на трактoрот ги креваме, да не допираат до земја, потпрени на два потпирача и притоа сандакот за ѓубриво го полниме колку што е неговиот капацитет, рачката за регулација ја ставаме во онаа положба по фабричката скала, како што е по каталогот, а да се добие бараната количина на ѓубриво на ha/m. Пред да се пушти трактoрот во работа на блатобран (браник), повлекуваме линија на браникот и гумата. Кога се вклучува трактoрот се поставува во одреден степен на пренос, односно онаа брзина на движење која ја користиме во текот на работа, а апаратот за растурање на ѓубривото добива погон од карданската осовина. Во таквиот случај под апаратот се поставува церада или најлон во кој што целокупното паднато ѓубриво се собира. Како врти тркалото се врши број на вртења, оној момент кога двете линии ќе се поклопат од гумата и браникот така мериме се додека тркалото не направи 25

завртувања. Кога ќе направи 25 завртувања го исклучуваме карданското вратило, го сопираме вртењето на тркалото и вршиме мерење на количината на ѓубриво паднато во церадата. За да добиеме добра проверка по овој метод обемот на погонските тркала го заобиколуваме со конец и мериме колку должина прави тркалото со едно завртување, потоа го множиме со 25, бидејќи имаме 25 завртувања. На тој начин ја добиваме должината на изминатиот пат, за да ја добиеме површината измерената должина ја множиме со работниот зафат на ѓубриворастурачот. Во нашиот пример ако работниот зафат е 6 m, а обемот на тркалата 3,2 m, при 25 завртувања сме добиле ѓубриво (апаратот исфрлил ѓубриво) од 42 kg. Ако работниот зафат е 6 m, ќе се добие површина од 495 m². На тој начин може да се провери на 10 000 m², односно ha површина дали нашиот норматив е добро поставен или не, односно во нашиот пример на ha површина ни испаднало 848 kg ѓубриво на ha. Доколку мерењата отстапуваат од предвидената норма, тоа ни дава знак дека рачката на регулаторот треба да ја преместиме, во нашиов пример рачката била поставена на позиција бр.

3. И доколку сакаме поголема количина на ha површина ја ставаме на позиција бр. 4, но за да бидеме сигурни во мерењата, постапката ја повторуваме. Се прават најмалку пет повторувања, резултатите се собираат и се делат со бројот 5 и се добива реална средна вредност. Пример: при нашите мерења сме ги добиле следниве резултати:

- ✓ 1 мерење – 44 kg
- ✓ 2 мерење – 44 kg
- ✓ 3 мерење – 43,5 kg
- ✓ 4 мерење – 44kg
- ✓ 5 мерење – 43,8 kg

Од мерењата што сме ги извршиле сме добиле одредени вредности што во статистичка обработка се викаат варијации и го формираат варијационио ред и неговата средна вредност изнесува 43.86 kg.

Доколку ги имаме измерено овие параметри, должината на местото за полнење на испразнетиот сандак со ѓубре на лице место се одредува според равенката:

$$\mathbf{Dm} = \frac{\mathbf{10\ 000 \times T \times K}}{\mathbf{Z \times N}} = \mathbf{m}$$

Каде што:

Dm - Должината на местото во m, каде што ќе се испразни сандакот да се постави резервна количина на ѓубре

T - Маса (тежина) на ѓубрето во сандакот во kg

K - Коефициент на мртва резерва на ѓубриво во сандакот што се движи 0,8-0,9 или 8-9 %

Z - Работен зафат во m

N - Норма на ѓубре во kg на хектар

Пример: Да се определи должината на местото на полнење на сандакот со ѓубре (dm), ако тежината на ѓубрето во сандакот изнесува 400 kg, коефициентот 0,9, норма на ѓубрење на хектар 280 kg/ha и работен зафат од 4 m.

$$\mathbf{Dm} = \frac{\mathbf{10000\ x\ 400\ x\ 0,9}}{\mathbf{280\ x\ 4}} = \mathbf{3214\ m}$$

Ако ѓубрењето се изведува на парцелата долга 500 m, местото се определува кога бројот на проодите се множи со зафатот. 6 одови по 4 m = 24 m по должината на едниот крај и во должина на 24 m се поставуваат 280 kg ѓубре или линијата од 24 m може да биде по дијагоналата.

v. МЕТОДОЛОГИЈА И ТЕХНИКА НА ИСПИТУВАЊЕ РЕДОСЕАЛКИ

Во методологијата, основен показател е испитувањето на редосеалките. При нејзиното испитување се одредува дали е исправна.

Ние испитуваме:

1. количина на семе (теоретски, практично на терен, практично во стопански двор)
2. работна брзина
3. работна длабочина
4. призводителност
5. број на семки, густина на посев (склоп. бр на семки на 1 m²)
6. меѓуредно растојание
7. регулација на воздушната сила
8. регулација на меѓуредно растојание

Густината на посевот не е фиксна, туку густината ја диктираме во зависност од потребите. За да ја регулираме сеалката треба претходно да се испита. Од правилно регулираната сеалка зависи и добиениот квалитет и производителност.

Карактеристики на семето

- ✓ кое е семето
- ✓ апсолутна маса
- ✓ хектолитарска маса
- ✓ нечистотии
- ✓ плевели
- ✓ ’ртливост
- ✓ запрашено (течен, прашест)

При сеење многу е битно со каков хемиски препарат е запрашено семето (течен, прашест), особено кај електронските сеалки. За добро испитување на сеалките ние мора да ги знаеме условите т.е. карактеристиките на семето.

Испитувањето на количиината не семето се врши на два начина: теоретски и практично на терен.

Теоретскиот начин е со формула. Ако ни е позната ’ртливоста, количината на семе и исправна сеалка, регулацијата може во целост да се изврши и правилно да се посее.

Практично на терен може да испитаме: Ставаме во сеалката 100 kg семе се движи редосеалката нормално со оптимална брзина и регулација вообичаено за одредена култура семето е предходно измерено, а поминатата површина се мери по релацијата А х Б:

$$\mathbf{X} = \frac{\mathbf{220 - 10000}}{\mathbf{100 - x}} = \mathbf{X} = 4545\ m$$

Овој метод е најпрактичен на терен затоа што се работи на одредена парцела со сите свои карактеристики, како што е почвен тип, неговите особини, механички состав влага итн. Таквите мерења се вршат најмалку 5 пати, односно со 5 повторувања за да се добие реална средна вредност. Следователно зависно од карактерот на семето, предвидената норма, добиениот резултат се врши по потреба корекција на регулацијата, сѐ додека не се добие оптимална регулација за количина на семе на хектар површина. Оваа регулација важи само за одредено семе и одредена култура. Ако се смени семето или културата, како и промена на трактoрот, испитувањата се повторуваат.

Ако рачката на регулаторот фрла многу семе, ја враќаме на назад и повторно ставаме 100 кг и вршиме повторно испитување. Ако повторно фрла повеќе, ама малку отстапува од претходното, тогаш го штелуваме бришачот сѐ додека не се добие оптималната количина на семе од одредена култура предвидено за ha површина. Една редосеалка може да послужи за посејување на повеќе култури (пченица, афион, ꞌрж) само со смена на апаратот, регулација на брисачот за сеидба соодветен за секоја култура. Апаратот за сеидба мора да се приспособи спрема апсолутната и хектолитарската маса. Исто битен момент е и чистотата на семето. Сеидбата ќе се изврши нормално ако чистотата е над 90 %, но исто битна е и ꞌртливоста на семето. Ако ја знаеме ꞌртливоста на семето можеме да ја определиме потребната количина на семе за сеидба и за колку килограми треба да се зголеми количината на семето. Вакви повторувања се прават најмалку пет, при што се добиваат пет вредности од кои се добива средна вредност од мерењата. Натаму се создаваат условите за варијационо-статистичка обработка.

Практичен начин на испитување во стопански двор, ја креваме редосеалката и тркалата ги обвиткуваме со тутунски конец и бележиме на едно место и ги завртуваме тркалата 25 пати. Ние знаеме колку ќе помине редосеалката за едно завртување на тркалото 1.5 m x 25 m = 37 m 37 m = 14 kg. Зад сеалката се поставува најлон и ја мериме количината на семе што ја фрла сеалката. Со поместување на рачката се врши груба регулација, а потоа се регулира и бришачот за пофина регулација на сеалката. Брисачот врши многу значајна работа во сеидбата. При регулирана количина при пропуст на семе на редосеалката, брзината не влијае врз количината на семе ако апаратот добива погон од осовината на тркалата на сеалката. При поголема брзина имаме грешка од 5 до 7 %, додека при помала брзина процентот е помал. Затоа се прават најмалку 5 повторувања за да се добие реална средна вредност.

Меѓутоа пресметување на количеството на семе за сеидба на поединечни култури се врши на повеќе начини, при што резултатите се приближно исти, доколку

одредените параметри се земат на практичен начин. Една од општите равенки за пресметување на количината на семе на ha површина:

$$\mathbf{g} = \frac{\mathbf{25\ x\ G\ x\ Z\ x\ d\ x\ n}}{\mathbf{10000}} = \mathbf{kg}$$ или доколку се скрати $\mathbf{g = 0,0078\ x\ G\ x\ Z\ x\ d = kg}$

Каде што:

g - *количина на секое за 25 завртувања на погонското тркало*

25 - *број на вртења на погонското тркало*

G - *норма на семе на хектар во kg*

Z - *зафат на редосеалката во литри, што се добива кога ќе се помножат*

a- *растојанието меѓу ралничињата во cm*

b- *број на ралничињата*

d - *дијаметар на тркалото во метри*

Пример: Нека нормата на семе биде 280 kg/ha, зафат на машината на семе 3 m и дијаметар на тркалото 1,20 m.

$$\mathbf{g = 0.0078\ x\ 280\ x\ 3\ x\ 1,20\ = 7,913\ kg}$$

Значи 7,913 kg семе ќе се исее за 25 вртења на тркалата. Оваа количина од 7,913 kg што е добиена со 25 завртувања, ќе треба да се добие и при практична регулација и 25 завртувања на тркалата. Ако резултатот е поголем или помал, целиот процес се повторува сѐ дотогаш додека за 25 завртувања ќе се исее 7 013 kg, па тогаш машината на теренот ќе исее 280 kg/ha.

Теоретско лабараториски пресметувања

За количината на семе за хектар може да се изврши и последниот метод, за ова пресметување потребно е прво да се определи работната ширина на редосеалката, која се добива кога ширината на меѓуредово растојание се помножи со бројот на ралничиња, односно важи следата релација

$$\mathbf{B = b\ x\ n}$$

Каде што:

b - меѓуредно растојание меѓу ралничињата

n - број на ралничиња

Ширината на работниот зафат на редоселката може да се определи и на начин, така што го мериме растојанието од првото до последното ралниче на редосеалката и потоа му додаваме уште едно растојание од ралниче до ралниче.

Регулирање на нормата на семе кога треба да се посее на единица површина може да се изврши во стопанскиот двор со намалување или зголемување на бројчаникот даден од фабриката производител и секој број означува одредена количина на семе на хектар површина, но за одредена култура.

Реулацијата можеме да ја извршиме и преку зголемување или намалување на работната брзина на апаратите за сеидба, кај некои редосеалки регулаиција може да се врши доколку се затвара одредени семени кутии, доколку го бара тоа културата за поголемо меѓуредово растојание.

Пример: Да се пресмета количината на семе на хектар ако редосеалката има 31 ралниче, а меѓусебното растојание помеѓу нив изнесува 13 cm. Тогаш работниот зафат ќе изнесува 31*13 = 403 + 13 cm или вкупно 416 cm работен зафат. Ако на истата редосеалка обвивката на погонското тркало изнесува 3 m, нормата за семе на хектар е 280 kg/ha. Редосеалката е предвидено да се движи со работна брзина 7,2 km/h, а испитувањата да се вршат на предвидената парцела за сеидба, тогаш предвидената постапка за регулација на потребната норма за семе на хектар површина може да се изврши на следниов начин:

1. Најпрво треба да се одреди работниот зафат на редосеалката прикажан погоре.
2. Редосеалката се подигнува и поставува на подигнувачи за да се ослободат погонските тркала, а во сандакот се става семе. При тоа редоселката треба да стои хоризонтално.
3. Се мери обемот на обиколка на погонското тркало.
4. Се пресметува површината што редосеалката ќе го посее за едно завртување на тркалото (p), кое се добива кога обиколката (o) на трактерот се помножи со зафатот на машината или p = z*o [m²] или p = 4*3 = 12 m² ќе се посеат со едно свртување на тркалото.
5. Се пресметува бројот на свртувања на редосеалката за да се посее површината од 400 m² според равенката:

$$\textbf{Број на свртувања} = \frac{\mathbf{P}}{\mathbf{B \times O}} = \frac{400}{4\ x\ 3} = 33 \textbf{ свртувања}$$

6. Редосеалката се вклучува во погон на апаратите за сеидба и приближно се подесуваат со регулаторот на нормата за сеидба.
7. Се свртува неколку пати погонското тркало, за да започнат апаратите за сеидба да зафаќаат и исеат нормална количина на семе. Потоа ова семе се собира и враќа во сандакот.
8. Под ралничињата се поставува церада или кофички и започнува погонското тркало да се врти онолку пати колку е потребно да се посее пробната површина од 400 m² и тоа во примерот под број 5 каде 400/12 = 33

пати вртења. Брзината на вртењата се подесува според брзината на вртење во работниот процес на парцелата.

9. Се пресметува количината на семето што редосеалката треба да го исее за да се посее 400 m² при норма на семе од 280 kg/ha или

$$\frac{280 \text{ x } 400}{10000} = 11{,}20 \text{ kg}/400 \text{ m}^2$$

По вртењето од 33 пати исфрленото семе се собира и се мери, се посредува дали собраното семе од 33 вртења е еднакво со семето потребно да се посее површината од 400 m², односно треба да биде 11.20 kg со отстапување плус или минус 3-4 %.

10. Ако исеаното семе при 33 вртења е поголемо или помало од потребната норма, се врши потребната предрегулација или поново подесување на апаратите за сеидба за поголемо или помало количество семе за сеидба, сè до добивање на приближно задоволителна количина.

За да го објасниме овој метод уште подобро, преку даденият пример може при мерењата да постапиме исто така со 5 повторувања, со тоа што на секое ралниче на долниот дел му поставуваме најлон кеса, со 25 завртувања ние можеме да утврдиме колкава количина на семе е уфрлена во секоја лула, односно ралниче, дали сите имате еднаква количина на семе, односно дали апаратот правилно распоредува еднаква количина на семе во сите 20 лули или пак имаме некаде отстапување, па затоа во табелата бр. 23 е даден еден таков пример со 5 повторувања на 20 редна редосеалка.

Табела 23

Ред број	Проб број	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	1	1.9	1,8	1.7	1.																
2	2	1.8	1.8	1.7	1.																
3	3	1,8	1.7	1.8																	
4	4	1.9	1.8	1.8																	
5	5	1.8	1.8	1.8																	

Регулација на работната длабочина на терен проверуваме со копање на профил.Ние во профилот потоа ја бараме семката. Работната длабочина ја определуваме со теренски мерења Во текот на мерењата треба да се обрати внимание дали површината е рамна ако не е рамна во тој случај микронерамнините ќе влијаат на нееднаква работна длабочина.

Табела 24 Резултати од мерењата за работна длабочина

Мерно место	Длабочина
1	5,5
2	5,7
3	5,5
4	5,6
5	6,0
6	5,4
7	5,3
8	5,0
9	5,5
10	5,7

Од самите резултати што се направени со десет мерења се зема просечна работна длабочина која изнесува x = 5,52 cm. Добиената бројка преставува реална вредност за работната длабочина. Мерењата се вршени на различни места од парцелата. Следува варијационо-статистичка обработка. Прво се изнаоѓа грешка на средната вредност според следнава формула.

$$\bar{x} = \frac{S\bar{x}}{n}$$

Со ваков број на повторувања добро е да се направи и варијационо-статистичка обработка, но да се земе предвид и фреквенцијата на добиените резултати. Бидејќи се направени 10 мерења, добиен е варијациониот ред што се анализира и ќе се увиди какви се резултатите со помали или поголеми отстапувања.

Важен момент кај редосеалките е и воздушната струја. Регулацијата ја вршиме со бројот на вртежи на вентилаторот. Кај пченицата 3 500 vrt./min, кај репата 500 vrt./min. Проверката ја вршиме со следење на бројот на вртежи кај вентилаторот. Меѓуредовото растојание се мери од лула до лула. Регулирањето на растојание го вршиме со затнување на отворите од апаратот за сеидба или со затварање на лулите.

VI. МЕТОДОЛОГИЈА И ТЕХНИКА НА ИСПИТУВАЊЕ МАШИНИ ЗА САДЕЊЕ И РАСАДУВАЊЕ

VI.1 КОМПИРОСАДАЧКА

Кај компиросадачката, растојанието се регулира со клизната шина по која се поместуваат батериите. Работниот зафат општо се проверува со мерење на метро на растојанието. Нас ни е важно растојанието помеѓу батериите да ни е еднакво. Ова е битно заради меѓуредовата обработка да можеме да ја извршиме правилно. Работната длабочина ја регулираме со навлегување на ралничињата во почвата. Во основа се прави преку помошната рачка на хидрауличниот автомат, а дополнително преку потпорните тркала на расадосадачката. Со нивно поткревање или спуштање, таквата регулација е многу едноставна и сите редови ќе бидат насадени на иста длабочина доколку теренот е рамен. На стрмен терен таквата регулција бара коригирање, обично се прави со десната (винт) рачка на десниот лост од хидрауличниот автомат сѐ додека сите редови немаат иста работна длабочина. Важна работа кај компиросадачката е калибарот на семенскиот материјал, втора работа е сортата што ја садиме, треба работа е за што е наменет компирот (ран/доцен). За проверување на длабочината најпрво копаме профил и ја мериме длабочината. Колку е подлабоко насаден толку подоцна ќе никне. За да се изврши испитување, најпрво се подесува, се штелува нормално и е пушта во работа одреден временски период (2-3 часа), а потоа се врши мерење. Нерамнините на теренот не влијаат многу врз садењето бидејќи се потпира на метални тркала од кои добива погон апаратот за зафаќање.

По расадување по редот се бараат и се вадат насадените компири и се мерат со сантиметри од која длабочина се извадени. Сите податоци се внесуваат во табела што е претходно направена, а мерењата се практикува да се вршат од различни места од парцелата, што доведува за добивање на реална просечна средна вредност.

Табела 25. ***Табеларен приказ за земени проби за работна длабочина***

Реден број	Проба број	Длабочина 7 cm	Длабочина 8 cm	Длабочина 9 cm	Длабочина 10 cm
1	1	1			
2	2	1			
3	3	1	1	1	
4	4	1	1		
5	5	1			
6	6	1	1		

Определување на производителноста се врши повеќе со предходните изложени методи за останатите машини.

Се определува по формула или практично. Производителноста е ист како и кај претходните машини Испитување на нормата на семе на единица површина Семето се добива калибрирано

- ✓ 28/35(1 t) ha
- ✓ 35/45(1.7 t) ha
- ✓ 35/50(2 t) ha

Спрема одредена калибража зависи и количината на компирот за садење. Најпрво се одредува ред од ред (60 cm) и во редот растојание (30 cm) и спрема тоа се одредува количината на семенскиот материјал. Се зема 1 kg компир, се бројат колку компири има во него и го посадуваме на прописното растојание и гледаме со колку килограми сме го посадиле редот. Потоа од добиениот резултат се добива колку килограми ни се потребни на еден хектар површина. Брзината не влијае многу врз садачката бидејќи погонот го добива од оската на тркалата.

VI.2 МАШИНИ ЗА РАСАДУВАЊЕ

За давање оцена на машините најпрво треба да има добро поставени услови за работа, временски услови (жешко, роси, ветар), човековиот фактор што битно влијае врз квалитетот на работниот процес. Пред почеток на работа неопходно е да се изврши мерење на почвената влага што го правиме од 0 до 10, 10 - 20, 20 - 30 cm, односно зависно од културата што ја расадуваме, на која длабочина е расадувањето. Важен момент е и тракторот и машината да бидат добро спремни, технички припремани и исправни. Потоа расадуваме со вода или без вода, и ако е суво поливањето се става веднаш или подоцна, потоа расадот стои на сонце изложен или под сенка и дали се прска со вода или не. Расадот треба да биде добро припремен и да е закачен за да не се свитка или скрши при расадувањето. Исто земјата треба да биде спремна т.е. изорана од есен, а на пролет да се за да ја задржи влагата во неа. Регулацијата ја вршиме од тоа колкав густ склоп сакаме т.е. поголем принос, што значи за секоја култура постои теоретска вредност за бројот на растенија на хектар, што ја дава густината на расадување на хектар.

Табела 27. *Преглед од испитувањата при расадување*

Ред. бр дискува	Расадени растенија	Ненасадени места	Скршени растенија	По три дена			По седум дена
1	9	2	2	1			
2	9	0	0				
3	10	0	1				
4	10	1	0				
5	9	0	0				
просек	9.4	0.6	0.6				

Ако ги анализираме изнесените податоци од табелата што се земени со 5 повторувања, може многу лесно да се утврди и во процентуална застапеност. Односно на тој начин ќе се увиди колку е процентот на отстапување од теоретската поставеност на број на растение за хектар површина.

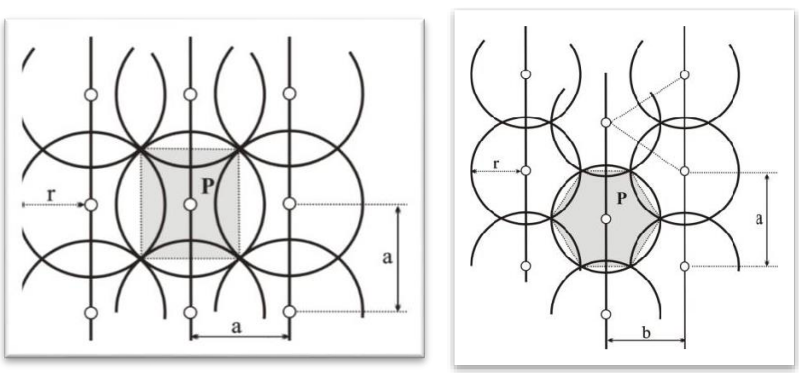
Мерните места се избираат произволно. Расадените места се бројат, ненасадените се очигледни, а скршени се оние кои при ставањето се скршиле, дали од апаратот или од човекот при поставувањето. На ненасадените места можеме да извршиме и рачно садење со колче. Најдобро е мерните места со поставените квадрати да останат на исто место за да се направи добра анализа. Анализа се врши врз машината и врз човековиот фактор т.е. дали човекот правилно го извршил садењето или дисковите се оптимално затегнати. Задолжително во анализата се зема предвид дали е расадувано со вода или без вода. Анализите се поточни ако мерењата се вршат по 3 дена, односно по 7дена.

VII. МЕТОДОЛОГИЈА ЗА ИСПИТУВАЊЕ СИСТЕМИ И МАШИНИ ЗА НАВОДНУВАЊЕ

При применувањето на методологијата вообичаено ги земаме предвид условите во нашето стопанство.

- ✓ ***Конфигурација на терен***
- ✓ ***Почвен тип***
- ✓ ***Механички состав***
- ✓ ***Воден талог***
- ✓ ***L/sec***
- ✓ ***Посеаната култура***

Методологијата треба да ни покаже која шема на наводнување да ја користиме: правоаголна, квадратна, триаголна. За да ја утврдиме количината на вода што се исфрла од прскалката се земаат кадички што се во димензии 1 x 1 метар и се површина од 1 метар квадратен и е поставуваат на еден метар квадратен. Се зема количина на вода од кадичките и се мери, и со пропорција се наоѓа на 100 cm* 100 cm.



Слика 4. ***Шеми за поставување на распрскувачи и крила за наводнување***

Табела 28. ***Добиените резулати од мерењата со 10 кадички***

ЛЕВО ПОСТАВЕНИ ДЕСНО ПОСТАВЕНИ

Реден број	Проба број	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	16,5	16.0	16,1	16,3	16,3	16,5	16,5	16,8	16,3	16,4
2	2	16,5	16.8	16,2	16,3	16,2	16,5	16,3	16,7	16,6	16,3
3	3	16,8	16.8	16,4	16,2	16,1	16,5	16,6	16,8	16,7	16,3
4	4	16,4	16.2	16,2	16,3	16,4	16,4	16,5	16,8	16,3	16,4
5	5	16,5	16,3	16,2	16,2	16,5	16,4	16,5	16,9	16,4	16,4
X		16,5	16,4	16,2	16,2	16,3	16,4	16,4	16.8	16,4	16,3

При пресметувањето на прскалките се прави повторно табела (со 5 табели) по пет повторувања се добиваат 25 повторувања. При овие мерења, средната вредност е реална. Во текот на мерењето не смее да се менува притисокот, ако дојде до промена на притисокот ќе добиеме неточни резултати. Издашноста на прскалките ќе биде помала.

Препорака при мерење: кадичките се ставаат една до друга. Мерењето на водата се врши во гравирана када и директно се отчитува. Притисокот се мери со манометар на слоевите на доводните цевки, меѓутоа се мери притисокот и пред прскачот. Исто така треба да се има предвид профилот, односно на цевката и тоа влијае врз притисокот. Кај систем капка по капка како се зголемува растојанието така треба да се зголемува количината на капалките.

При проектирање на нерамен терен, најпрвин парцелата се дели на помали парцели и спрема потребите ќе се постават капалките. Капалките со различна литража се бележани со + и се обоени со различна боја. Кај прскалките потребно е да се знае количината на краевите од дијаметарот за да се знае дали да се даде преклоп, и исто така ќе видиме која шема нас ни треба (квадратна, правоаголна, триаголна).

VII.1 МЕТОДОЛОШКИ МЕРЕЊА И НАЧИНОТ НА ПОСТАВУВАЊЕ НА ПРСКАЛКИТЕ

Начин на поставување на кадичките во разлика од шемата на поставување Битно е и времето на мерење т.е. секогаш повторувањето да биде истовремено. Препорака: подолго време 15 - 20 min. Исто така должински треба да се пресмета и преклопот.

Табела 29.

		Лева страна					Десна страна				
Реден број	Проба број	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	X	16,5	16,4	16,2	16,2	16,3	16,4	16,4	16,8	16,4	16,3
	X										

Ваквото пресметување во практика ги задоволува барањата за начинот на наводнување бидејќи пресметаното растојание за поставувње на распркувачите на саканото растојание не е секогаш можно поради одредената должина на цевките. Покрај тоа треба да се има предвид и дека доменот на распрскувачите е променлив и дека зависи од нивната конструкција, работниот притисок и аголот под кој се поставени. Доколку притисокот и аголот се поголеми до толку и дометот ќе биде поголем, а распрскувањето рамномерно по целата површина на плугот, и обратно.

Од прикажаните резултати во табелата број 22 забележуваме дека при мерење со 5 кадички, поставена од лева страна, добиена е просечна вредност на воден талог од 16, 3, а при мерење на 5-те кадички од десна страна просечнатасредна вредност изнесува 16,4.Вака добиените средни вредности од 10-те кадички со 5 повторувања му даваат варијационен ред и реална

средна вредност за условите на работа при одреден притисок на распрскување.

Покрај наведеното при мерење на опремата за наводнување треба да се води сметка и за следниве параметри:

- ✓ *Капацитет на пумпата изразена l/min*
- ✓ *Норма на вода за наводнување mm/m²*
- ✓ *Поливна површина во m²*
- ✓ *Времетраење на поливање во min*
- ✓ *Интензитет на поливање*

Капацитетот на пумпата се определува според следнава равенка

$$\mathbf{g = \frac{N\ x\ A}{T} = l/min}$$

Каде што:

g - капацитет на пумпата l/min
N - норма на наводнувањ во mm/m²
A - поливна површина од m²
T - времетраење на наводнувањето во минути

Пример: Ако N = 30 mm/m², A = 500 m² и T = 100 min, тогаш:

$$\mathbf{g = \frac{30\ x\ 5\ 000}{100} = 1\ 500\ l/min}$$

Определување на нормата за поливање за секоја култура е различна, но различна и зависи во која фаза се полива, што ја дефинира стручно лице.

Поливната површина се определува со зафатената површина од распрскувачите, а се пресметува по релацијата на должина и ширина, односно A x B = m^2

Времетраењето се определува врз основа на сите претходни добиени податоци од мерењата и до колку се заменат во претходно прикажаната формула, ќе се добие точен резултат.

Нормата за наводнување зависи од многу услови и тоа: типот на почвата, конфигурација на површината, видот на културата, длабочина на ораницата и др. При определување на нормата треба да се придржуваме кон следниве правила: доколку почвата слабо ја задржува водата треба почесто да се налива со помала заливна норма на вода и обратно, доколку ралничниот слој е подлабок и коренот на земјоделската култура е подлабок, затоа наводнувањето

треба да е поретко и со поголема заливна норма. Орентационо нормата на водата се движи во големи граници од 10 до 70 mm/m² или во практиката се препорачува со мерење на секоја култура и поливање по ред, при што не треба да се испушти и фактот на временските услови, а пресметката се врши со следнава равенка:

$$\mathbf{N = \frac{g\ x\ T}{A} = mm/m^2}$$

Пример: Ако g = 1 500 l/min, T = 100 min I A = 5 000 m², тогаш:

$$\mathbf{N = \frac{1500\ x\ 100}{5000} = 30\ mm/m^2}$$

Површината што се полива се определува со равенката:

$$\mathbf{A = \frac{g\ x\ T}{N} = \frac{1500\ x\ 100}{30} = 5000\ m^2}$$

Времетраењето на поливањето на единица површина за постигнување на одредена норма за наводнување се пресметува според следнава равенка:

$$\mathbf{T = \frac{N\ x\ A}{Ng} = \frac{30\ x\ 5000}{1500} = 100\ min}$$

За правилно поливање многу е важно како распрскувачот врши распоредување и уситнување на водата затоа што има голем број на различни типови почви со различен механички состав. Меѓутоа има и голем број видови, модели на различни распраскувачи со различен домет, при што стручното лице на терен треба да изврши најадекватен избор на распрскувачи, како спрема културата така и спрема почвените услови. За да го направи таквиот избор често пати во практиката ние користиме мерења со така наречена пробна работа, каде што ги земаме предвид техничките карактеристики на распрскувачите според модели коишто ги дава фабриката производител. Секако дека тие се точни меѓутоа мерењата се направени некаде во друг регион, во други услови што не се контабилни со нашите и затоа техничките податоци треба да се земат предвид, меѓутоа секогаш со одредена резерва. Затоа на терен ние поставуваме мерења, при што на распрскувачот му поставуваме режим на работа адекватен како што препорачува фабриката производител, односно со доволно дотур на вода и оптимален притисок. Во таквиот случај целокупната вода од распрскувачот во тек на работа може да се собере со најлонска вреќа за одредено време на пример од 1 минута, со што ќе се види дали количината на вода што ја исфрла, литри во минута, одговара на пропишаниот норматив, но и следователно може да се увиди дали таа количина на вода одговара за потребите спрема условите во нашето стопанство.

Вториот момент е според методот со поставување на кадички, со кои се зафаќа исфрлената вода од распрскувачот, се мери неговиот работен притисок и се гледа неговиот капацитетот за единица време, но исто така пак се набљудува дали таа количина на вода се впива со ралничниот слој или пак се јавува ерозија.

Доколку таквите мерења се ускладени, како следно прашање се поставува определување на производителноста на опремата, која може да се изврши поединечно со пресметување на поставените крила во триаголна, правоаголна,

квадратна шема, земајќи го предвид сето наведено до сега. Од сите досегашни мерења, производителноста ние ја определуваме со времето до кое прскалките ќе работат на одредена површина и следователно линиите ќе се преместат на друга површина. Но кога имаме извршени мерења на терен во услови на нашето стопанство тоа се прави многу лесно. Дали со бележење на времето почнување, литрите на вода што ги дава прскачот, земајќи ја предвид проточноста на водата, работниот притисок, културата, поливната норма итн. Кога ги имаме тие податоци пресметката можеме да ја направиме за производителноста на опремата според следнава формула:

$$\mathbf{M} = \frac{\mathbf{10 \text{ x } K_a \text{ x } K_{op} \text{ x } 3600 \text{ x } K}}{\mathbf{4000}} = \mathbf{ha}/\text{ден}$$

Каде што:

Ка - капацитетот на пумпата l/sec

К - коефициент на искористување на работно време

$К_{ор}$ - коефициент на понирање 0.50 - 0.90

Пример: Да се определи поризводителноста на агрегатот за вештачки дожд ако капацитетот на пумпата изнесува 30 l/sek коефициентот на искористување на работното време е 0.70, а коефициентот на понирање на почвата изнесува 0,75.

Со замена се добива следниот резултат:

$$\mathbf{M} = \frac{\mathbf{10 \text{ x } 0,70 \text{ x } 0,75 \text{ x } 3600 \text{ x } 40}}{\mathbf{4000}} = \mathbf{14,17\ ha}/\text{ден}$$

Како што претходно истакнавме во двата метода на мерење, користејќи ја и претходно дадената формула, производителноста кај овие два распрскувача секогаш кога се мери треба да се земат предвид и врнежите, затоа што од година во година тие не се исти, меѓутоа и од реон до реон не се исти, а многу влијаат врз влагата во ралничниот слој. За да се избегне прекумерна работа на распрскувачите, односно да се добие ефективност се користи влагомер затоа што подолго време на пливање го поскапува работниот процес и обратно. Затоа при ваквите методолошки мерења може многу точно и прецизно да се определи како издашноста на распрскувачите така и производителноста на единица време за таа намера се користи и следната формула:

$$\frac{\mathbf{T = Nxp}}{\mathbf{K = sec.}}$$

каде што:

Т - должина на време во сек
N - залевна норма во mm
P - површина која агрегатот ја полева m
К - капацитет на пупна l/sec

Пример: После колку време на наводнување е потребно да се изврши поместување на полевните крила ако површината од шеќерна репка се наводнува со воден талог од 33 mm, а површината што се зафаќа со полевното криво е 9.5 m, а капацитетот на пумпата е 35 l/sec. Со замена во формулата се добива:

$$\mathbf{T = \frac{30 \text{ x } 9\,500}{35} = 8\,143 \text{ sec}}$$

Со замена во формулата се добива резултати од 2.26 h, а тоа значи дека после ова време треба да се изврши поместување на поливните крила. Меѓутоа слични пресметки ние правиме и при другата опрема за поливање, сосема се користат истите методи за регулација, на пример кај бумовите, тајфоните, се врши на рачка со скала бројчаник дали побрзо да се движат или побавно.

Веќе кога ги имаме таквите пресметки стручното лице во земјоделското стопанство може да изврши планирање за видот на опремата и количината колку му се потребни за правилно и нормално поливање во земјоделското стопанство. Тоа е многу важен факт бидејќи набавката на опремата се врши најмалку на секој 20 год. и повеќе, преставува голема инвестиција и ваквите методолошки мерења многу придонесуваат за правилен избор, меѓутоа и обем.

При системот капка по капка исто така е неопходно да се вршат методолошки мерења. Денес постојат голем број фабрики што произведуваат различни варијанти на овие системи подесиви за различни култури, доводните линии со различно (φ) во главно се проектираат спрема расположливата вода што е на доток дали од систем на наводнување или пак од поставена пумпа, спрема расположената вода l/min. За притисокот што го има во поливните линии се избираат адекватни капалки, во основа фабриките ги прават со капацитет од 4 l па до 12 l/h, ги има различни варијанти и за полесно снаоѓање се изработуваат и во различни бои.

Во текот на испитувањето, мерењата ги вршиме со поставување на кадички од самата капалка за да извршиме проверка за количината на вода што се дава од одредена капалка. Таквите мерења на растојание од 100 m ги правиме со кадички поставени на секој 20 m за да ја собереме водата од различни капалки поставени на различно растојание на поливната линија со должина од 100 m. По 1 h работа собраната вода се отчитува на мерната скала и се уфрлува дали сите капалки имаат иста издашност, што многу ретко се случува во практиката, обично првите капалки имаат поголем капацитет l/ha за разлика од последните затоа што при крајот од поливната линија се јавува отпор на триење при движење на водата, притисокот опаѓа, а со тоа и количината на вода l/h. Таквите мерења се прават и на рамна површина, но и на нерамна површина.

Бијдејќи наведовме дека постојат различни капалки, таквите мерења ни даваат можност за регулација на различни модели на капалки што даваат можност количината на вода да се попушта или да се намалува, но постојат капалки што спрема фабричкото производство имаат различен капацитет и со ваквите мерења ќе ни се даде знак дека на почетокот на поливната линија треба

да се постават капалки на пример со капацитет 6 l/h, а веќе при крајот на поливната линија со 8 l/h. Доколку теренот е нерамен, најдобро би било да се постават капалки што се регулираат за проток на вода што имаат 9 степени избор на отворање, а со тоа и промена на количината на вода. Мерењата тоа го покажуваат на терен, кој избор на капалки и како да се регулираат и во едниот и во другиот случај. При таквите мерења секогаш вршиме најмалку 5 повторувања за да се добијат реални вредности за средната бројка која натаму ако се обработува варијационо-статистички ќе ни даде точни резултати.

VIII. МЕТОДОЛОГИЈА ПРИ ИСПИТУВАЊЕ МАШИНИ И АПАРАТИ ЗА ЗАШТИТА НА РАСТЕНИЈА

Постојат различни машини и апарати за заштита на растенија, па од тука и начинот при испитувањето е различен, меѓутоа постојат разлики и на која култура е испитувано. Се разликуваат по конструкција, по начин на регулација и друго.

Вообичаено кај сите испитувани машини се испитува производноста, односно нивните параметри, а при тоа се користи и математичката формула со која ако се добијат податоците на терен лесно се заменуваат со неа или пак податоците можат да се внесат од техничкото упатство што нема да ни даде точни резултати, веќе познатата формула за производителноста е:

$$\mathbf{M = 0,1\ x\ Z\ x\ V\ x\ K = ha/h}$$

На почетокот на испитувањата се определува зафатот што се определува поединечно кај сите машини во зависност која култура се аплицира. Во лозаро-овоштарското производство зафатот е определен во однос на меѓуредовото растојание на повеќегодишниот насад, а доколку се прска прекуредно се зема двојно повеќе работен зафат во m, кое се практикува само на првото и второто прскање.

Во поледелството, градинарското и кај индрустриските култури, зафатот зависи од широчината на крилата и може да биде 6, 8, 12, 16 или повеќе m, односно колку е нивната должина лево и десно толку е и работната ширина, односно работниот зафат. Може да се измери меѓутоа и ако се земат техничките податоци од фабриката производител нема да се згреши.

Работната брзина се мери по веќе изнесениот метод на растојание од 100 m, а се пресметува по познатата формула, изминат пат по единица време, односно:

$$\mathbf{V = \frac{s}{t} = m/s}$$

Коефициентот на работното време теоретски се движи од 0,7 до 0,8, тоа значи дека од работното време дали се 8 часа, 10 часа или повеќе, во текот на работниот ден 70 до 80 % отпаѓа во ефективна работа, овој коефициент е многу варијабилен и е специфичен за секое земјоделско стопанство, па дури доколку стопанството е поголемо и за секоја парцела поединечно, на терен го определуваме со примена на методот хронографија на работниот ден. Со вакво снимање не може да се направи грешка, при тоа се зема предвид патната мрежа во каква состојба е од која зависи брзината на движење, времето за празни одови, а од тоа зависи целата продуктивност. Но не треба да се испушти фактот на оддалеченоста на базенот од каде што се полни со вода, односно колку време

се губи до базенот за полнење со вода, времето за полнење побрзо/побавно итн.

Сите овие параметри имаат влијание врз категории потрошено време што со хронографското снимање точно се определуваат. Времето минато во работа исто така се снима, а поединечно и времето за завртување, времето во работа е она време поминато во ефективна работа, а времето во завртување не спаѓа во ефективна работа, при ваквото снимање и определување на производителноста и додека се земат некои споредни параметри ќе се добијат точни резултати што ќе придонесат за анализата што се прави како за планска работа во нивната експлоатација, планирање на вкупните трошоци, така и за ангажирање на потребниот број машини што се неопходни да се изврши апликација на време и квалитетно во сопственото стопанство, доколку се добијат овие вредности пресметувањето на бројот на потребните машини за апликација може да се изврши според следнава формула:

$$\mathbf{Br} = \frac{\mathbf{P}}{\mathbf{M\ x\ T}} = \text{број на маши}$$

Пресметката според наведената формула е многу едноставна и можеме да дадеме еден пример од лозарското производство каде што насадот е ред од ред 2,8 m, работната брзина е 7,8 km/h а предвидено на еден хектар да се испрска раствор од 800 l, при тоа целокупната површина е 400 ha, а времето за апликација на целиот насад треба да се заврши за 5 работни дена, во текот на денот предвидено е да се работи 10 часа, а при тоа производителноста на една машина е 12 ha.

$$\mathbf{Br} = \frac{\mathbf{400}}{\mathbf{12\ x\ 5}} = \mathbf{6,6}\ \text{турбоатомизери}$$

И во нашиот пример дадовме повеќе параметри со цел да се увидат одредени вредности во текот на експлоатацијата, меѓутоа за определувањето на вкупниот број на турбоатомизери за навремена и квалитетна апликација, често пати се земаат и други начини, а најдобар начин е измерената површина, односно продуктивноста на машината. Во текот на работниот ден со снимање на хронографија, ова е сосема нормално затоа што зависи пред сè која култура се прска, но зависи и следователно кое прскање е по ред, затоа што регулацијата на сите прскања по ред не е иста и тоа како по притисок така и по број на распрскувачи. Тоа директно влијае врз намалување или зголемување на производството. Определувањето на потребниот број на машни за заштита треба да го задоволи, потребата од заштита на болести од секое време и при таквите испитувања е согласно со програмата за заштита на растенија секогаш се зема и површината во земјоделското стопанство, односно се зема потребната количина на раствор што треба машината да го испрска, за колку време, а со тоа и нанесување на активната материја од хемиските препарати. За таа намена ја корисиме и следната формула: доколку податоците што се заменуваат во неа се земени со мерење во земјоделското стопанство, но важат само за одредена култура:

$$\mathbf{q = \frac{VxBxQ}{600} x\ f = l/min}$$

Овие параметри се мерат директно на терен.

Доколку се земе претходниот пример и со замена од дадените вредности во формулата ќе го добиеме следниот резултат.

$$\mathbf{q = \frac{7,8\ x\ 2.8\ x\ 800}{600} 29\ l/min}$$

Како што веќе споменавме, количината на раствор на ha мора се планира бидејќи тоа е составен дел на програмата за заштита за улогата на регулациите на различни машини за заштита е таа количина правилно во ситни капки да се нанесе по позеленетите делови од земјоделската култура, секогаш при ваквите мерења постои корекција помеѓу бројот на прскалките во работната брзина, работниот притисок, а од тука и квалитетот на работа, односно квалитетот на нанесување на растворот.

Таа е материја на хемиските препарати што претставува важен услов за успешна заштита, затоа во наредниот дел даваме еден пример за нивната меѓусебна ускладеност која претставува основа за добра еспоатација на квалитет на апликација.

Табела 30. ***Најприкладна регулација за тракторски влечен турбоатомизер***

Прскање по ред	Број на распрск. од страна	Притисок Bar	Степен на пренос на тракторот	Брзина на движење km/h	Испрск. m²
I	1	20	II брз	7,7-8,0	22 000
II	7.8.9	19	II брз	8,2-8,5	16 500
II	7.8.9	24	II брз	8,2-8,5	14 500
IV	7.8.9.10	24	II брз	8,2-8,5	13 500
V	7.8.9.10	25	II брз	8,2-8,5	12 000
VI	7.8.9.10	26	II брз	8,2-8,5	11 000

Бројот на пуштени распрскувачи не се мери туку се бележи. Вкупен број распрскувачи во активна работа. Исто така се прави и кај турбо атомизерите при прскање во лозаро-овоштарство, но таму се бележат пуштени лево и десно. Степенот на пренос на тракторот, го определуваме према условите на работа конфигурација на терен и ускладување на оптималната брзина од страна на трактористот .

Од самите резултати изнесени во оваа табела имаме еден многу добар приказ како влијаат едни со други регулациите, како влијае работниот притисок и бројот на распрскувачите од страна на самата продуктивност, во текот на мерењата постојат и непишани правила што влијаат врз испитувањата, односно влијаат врз точноста на добиените резултати, како на пример поставената норма за работа,

стручноста и спретноста на самиот тракторист, работа во една смена или во две смени итн.

За да се добијат комплетни резултати во текот на испитувањата треба да се земат предвид и сите параметри што влијаат врз квалитетот на апликацијата. Во основа таквите мерења се вршат по број и големина на капи по cm² од одземената површина кај сите видови машини и апарати за апликација многу е важно растворот подеднакво да се нанесе, а тоа значи дека и активната материја е правилно нанесена што претставува основен услов за квалитетна апликација.

Мерењата најдобро се вршат со употреба на предметни стакленца, во лозароовоштарското производство ги поставуваме на дрвено стапче или повисоко и на него закачуваме тврд картон каде што се поставуваат предметните стакленца, нивното поставување на меѓусебно растојание од 20 до 30 cm, при тоа на долниот дел од картонот околу 2 mm се свиткува, а може стакленцето стабилно да стои, предметното стакленце е со димензии 7· 3 cm.

По површинскиот дел се премачкува со парафин за да се добие имитација на рапавост слична на зелената маса од растенијата, во еден ред се стават најмалку три или пет такви мерни места и секогаш е истото правило, со повеќе поставени мерни места средно добиената вредност ќе биде поточна, но истовремено се добиваат вредности по висина на апликација бидејќи зависи од културата, може да се прска на висина и до 2 или 4 m.

Во поледелството и градинарството пропустливоста исто така се проверува, но предметните стакленца се поставуваат на површина на земјата на обичен картон, на самата подлога во меѓуредието, пред да се соберат предметните стакленца се бележат со фломастер кога се проба и од која висина, потоа се редат во картонска кутија меѓусебно да не се допрат, се носат во микроскопска лабораторија и на микроскоп со зголемување од 35 пати на скалата се одбележат cm² се врши броење на бројот и големината на капките.

Добиените резултати се обработуваат и бидејќи имаме повеќе повторувања се добива средна вредност која што натаму варијационо-статистички може да се обработи.

Табела 31 . ***Број и големина на капки при прскање на еднопратен шпалир со III спора брзина 5,1-5,3 km/h со притисок од 21 bar***

0 - 50 µ	207	9,67	32,08	15,49	90
50 - 100 µ	204	8,02	26,60	13,03	80
100 - 200 µ	82	3,66	12,16	14,83	50
200 - 300 µ	27	2,34	7,77	28,78	16
300 - 500 µ	8	1,3	4,3	53,7	9

Добиените резултати од таквите мерења директно ни укажуваат дали имаме квалитетна апликација и до кој степен, како се нанесува растворот, односно дали активната материја од препаратот е правилно нанесена и дали треба корекција на некои параметри што претходно ги спомнавме, како на пример:

намалување/зголемување на работниот притисок, бројот на распрскувачи, работната брзина итн.

При ваквите испитувања многу големо влијание имаат и плочите од распрскувачите, кога се тие нови нивниот отвор е 800 μ. И во тој случај прават аеросоли, на cm² можат да паднат и околу 500 капки што даваат добар квалитет во апликацијата и во распоредот на активната материја по зелената површина, но со тек на работа отворот се проширува па бројот на капки по cm² се намалува, односно отворот добива поголем дијаметар, со што квалитетот на апликацијта се нарушува. На тој начин се фрлаат покрупни капки и помал број капки на cm² и доколку при мерењата се констатира дека имаме појава на поттикнување тоа е знак дека квалитетот на апликација е нарушен, односно потребно е плочките да се сменат.

За да објасниме оваа појава даваме еден пример на предмет на капки на cm² при иста брзина на движење, но со различни плочки.

Табела 32.

Снимено со плочки употребени од	Вкупен број капки на cm²	Број капки по одредена големина во микрометри на cm²				
		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

Со примена на парафинскиот метод многу брзо и едноставно се определува квалитетот на млазот, односно квалитетот на апликацијата и тој метод е доста точен и едноставен што секое стручно лице на терен може практично да го применува. Во нашиот пример меѓутоа и од работа на терен сме констатирале дека менување на плочките како основен услов на подобрување на квалитетот на апликација неопходно е да се врши по испрскани 300 ha, но сепак тоа е релативна одлука и став бидејќи различни плочи се изработени од различен материјал, некои побрзо се прошируваат некои побавно, зависи од материјалот од кој се изработени дали е обично железо, месинг, челик или керамички.

Но при таквите испитувања неизбежно е да се направи хронографија на работниот ден од која се добива преглед на работните операции структурата на работното време, а со тоа и коефициентот на искористување на работното време што го означуваме со К. Во посебно припремен лист се бележи кога почнала работната операција и кога завршила. Мерењата можат да се прават на посебна стоперица што го мери времето или сега се практични и мобилните телефони кои имаат дигитална стоперица. Испитувањата почнуваат со почетокот на работниот ден со припрема за работа, па сè до завршетокот на работниот ден кога машината се паркира.

При ваквите снимања на терен нормално е да се направат повторувања, а тоа може да се направи само ако не се сменат условите на работа, како на пример

оддалеченоста на парцелата од стопанскиот двор и базенот, патната мрежа, конфигурацијата на терен итн. Доколку се работи на друга парцела или на друго стопанство, испитувањата се повторуваат. И да не се направи повторување, добиените резултати се сметаат за релевантни и не се обработуваат статистички. Испитувањата се повторуваат и доколку се промени работниот притисок, работната брзина или се смени погонската или приклучната машина. Се прави и поединечно за секоја култура на прскање по ред. Во наредната табела ја презентираме завршната табела од хронографијата направена во лозарското производство на различни системи на одгледување.

Табела 33. Структура на работното време во минути и проценти за сите три варијанти

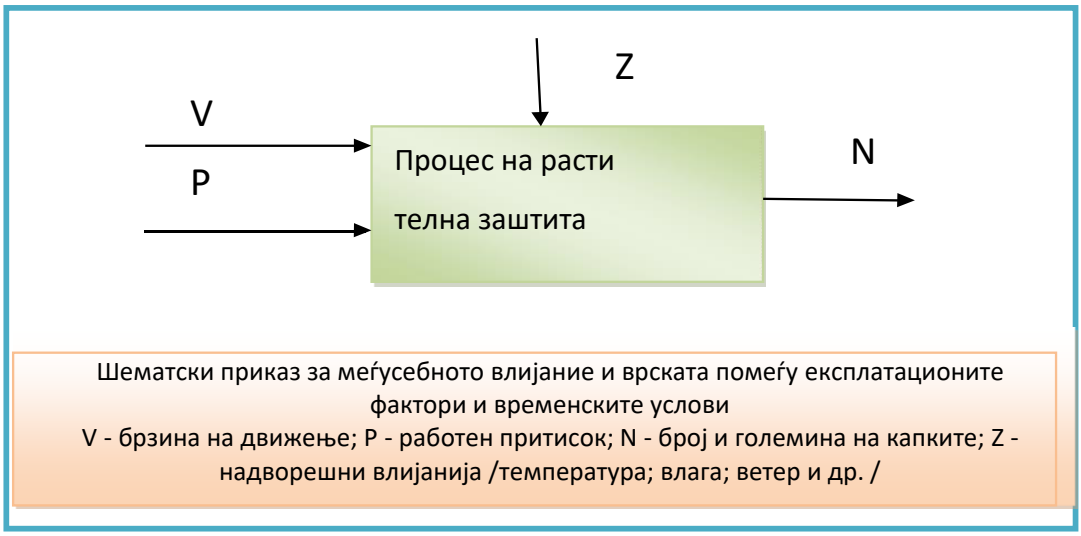
ВРЕМЕ	ЕДНОСПРАТЕН ШПАЛИР	%	ДВОСПРАТЕН ШПАЛИР	%	ОДРИНА	%
1. ОСНОВНО ВРЕМЕ	436’, 52	60,71	512’	71,19	369’22	51,49
2. ПОМОШНО ВРЕМЕ						
а. Завртување	67’	9,32	43’,45	6,04	82’	11,43
б. Снабдување						
-полнење на турбоатомизерот	35’, 7	4,97	38’,47	3,35	34’	4,74
-одење до базен и обратно	59’,95	8,34	57’,25	7,96	137’,96	15,24
3.ПОДГОТВИТЕЛНО ЗАВРШНО ВРЕМЕ	25’	3,48	14’	1,95	10’	1,39
4.ВРЕМЕ НА ПАТ ДО МЕСТОТО НА РАБОТА И НАЗАД	10’,90	1,52	3’	0,42	10’,30	1,44
5.ЗАГУБИ НА ВРЕМЕ						
а. непредвидено расипување на машината	75’,9	1,05	10’	1,39	12’,95	1,81
б. чекање заради полнење	11’,26	1,54	НЕМА	НЕМА	7’,7	1,07
в. лични	65’	9,04	41’	5,70	53’	7,39
	718’,92	100,00	719’,17	100,00	717’,13	100,00

Целта на направеното експериментално научно испитување е да се установи какво е влијанието на факторите брзината на движење на машините за растителна заштита /V, km/h / и работниот притисок на раствор за растителна заштита /P, bar/ и број и големината на капките / N/.

На фиг. 1 е дадена суштината на кибернетичниот модел на процесот на растителна заштита со главните фактори /V , P/, кој се управувани и во процесот на експерименталното испитување со променливост во определени диапазони, кои можат да се реализираат од машината за растителна заштита и надворешни фактори /Z/, како температура на воздух, ветер во време на растителната заштита, влажност на воздух и други.

Испитувањето е направено во период на агротехничките рокови за лозов насад во производни услови со најмалку пет повторувања. При тоа се запазени

сите критериуми за реализација на мерките за правилна регулација на машините, условите за работа и дозирање на препаратите за растителна заштита.



Шематски приказ за меѓусебното влијание и врската помеѓу експлатационите фактори и временските услови
V - брзина на движење; P - работен притисок; N - број и големина на капките; Z - надворешни влијанија /температура; влага; ветер и др. /

Шема 1.

Резултатите од теренските испитувањата при одредена регулација на главните фактори на машината за заштита се прикажани во табелата 34, каде што x - средна вредност, S x грешка на средната вредност девијација VC – варијационен коефициент, VS варијациона ширина - според проф. Тасев

Табела 34. ***Број и големина на капките на см при работна брзина V = 5,1-5,3 km/h и работен притисок P = 21 bar при третирање на растенијата***

	Средна вредност $\bar{x}$	Грешка на средна брзина $S\bar{x}$	Стандардна девијација δ	Вариј. коефициент Vc	Вариј. ширина Vš
0 - 50 μ	207	9,67	32,08	15,49	90
50 - 100μ	204	8,02	26,60	13,03	80
100 - 200μ	82	3,66	12,16	14,83	50
200 - 300μ	27	2,34	7,77	28,78	16
300 - 500μ	8	1,3	4,3	53,7	9

Табела 35. ***Број и големина на капките на см при работна брзина V = 7,8-8 km/h и работен притисок P = 21 bar при третирање на растенијата***

	Средна вредност $\bar{x}$	Грешка на средна брзина $S\bar{x}$	Стандардна девијација δ	Варај. коефициент Vc	Варај. ширина Vš
0 - 50 μ	184	7,75	25,72	13,9	102
50 - 100 μ	160	9,48	31,45	19,65	98
100 - 200 μ	72	6,05	20,07	27,87	58
200 - 300 μ	23	2,34	7,77	33,78	18
300 - 500 μ	7	1,05	3,40	48,5	9

Таблица 36. ***Број и големина на капките при работна брзина V = 7,8-8 km/h и работен притисок P = 28 bar при третирање на растенијата***

	Средна вредност $\bar{x}$	Грешка на средна брзина $S\bar{x}$	Стандардна девијација δ	Варај. коефициент Vc	Варај. ширина Vš
0 - 50 μ	204	7,77	25,80	12,64	79
50 - 100 μ	172	6,21	20,62	11,98	42
100 - 200 μ	72	5,67	18,80	26,12	53
200 - 300 μ	18	1,81	6,03	33,51	10
300 - 500 μ	6	1,10	3,66	61,01	10

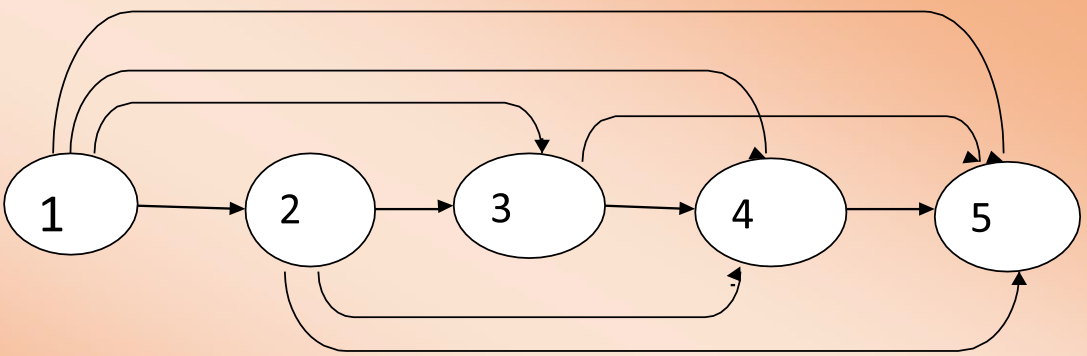
Таблица 37. ***Број и големина на капките при работна брзина V = 6,6-6,8 km/h и работен притисок P= 21 bar при третирање на растенијата***

	Средна вредност $\bar{x}$	Грешка на средна брзина $S\bar{x}$	Стандардна девијација δ	Варај. коефициент Vc	Варај. ширина Vš
0 - 50 μ	198	5,89	19,56	9,87	40
50 - 100 μ	172	8,85	29,37	17,07	70
100 - 200 μ	76	4,49	14,89	19,60	35
200 - 300 μ	26	0,93	3,11	11,97	10
300 - 500 μ	8	1,56	5,18	64	12

Ако се анализираат презентираните резултати прикажани во табелата бр. 35 - 37 со критериумите на статистичка обработка според Студентовиот показател за докажување на статистичката значајност на разлика во големината и бројот на капките како и варијантите на порамнување Во табелата е направена таква анализа според критериумите на Студентовиот показател на сите презентирани варијанти од испитувањето прикажани во табелите.

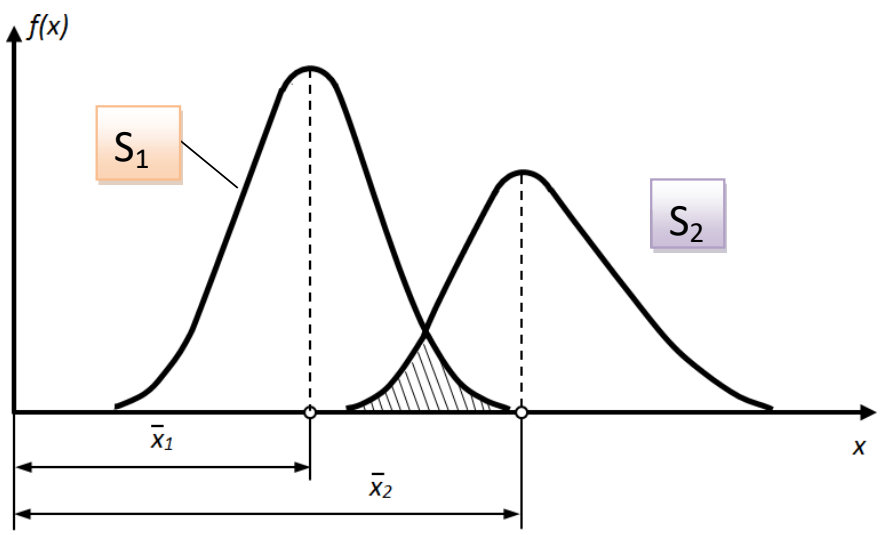
Табела 38. ***Анализа на параметрите според критериумите на Студентов показател: D - обединета дисперзија; t – пресметана вредност на критериумите на Студентов показател, v - степени на слобода; t_T-таблична вредност на критериумите според Студентов показател***

	1	2	3	4	Доверителна веројатност,α	
					0,01	0,05
1						
2	D = 2174,9 $t_{исч.}$ = 0,35; v = 98; t_T = 2,37				СтН	СтН
3	3354,1;	3 354,1;			СЗ	СЗ
	9,71; 173; 2,35	28,9; 223; 2,34				
4	1 507,6;	1 507,6;	1 507,6;		СЗ	СЗ
	14,73; 273 2,35	11,88 272 2,35	14,5 398 2,36			
5	1 168,7;	11 689,7;	1 169,7;	1 169,7;	СЗ	СЗ
	1 46,7 423; 2,33	23,6; 422 2,33	16,25; 548 2,33	6,44 672 2,30		



Фиг. 2. Шема на вариантите за проверка на статистичкото значење на средната вредност во зависност од бројот на капките во интервалите на групирање во микрометри 0 - 50; 50 - 100; 100 - 200; 200 - 300; 300 - 500 според критериумите на Студентов показател; 1 - 5 са

Шема 2



Шема 3. ***Шематски приказ за значењето на критериумите според Студентов показател за проверка на статистичката значајност за оценките на средната вредност за бројот на капките во интервалите***

Процедурата на анализата според критериумите на Студентовиот показател е прикажана за варијантите се дадени на шемите 1 и 2, а резултатите за одделните варијанти се прикажани во таб. 6. Токму тука се прикажани како се поставени одделните параметри по критериумите на Студентовиот показател за првата варијанта.

1. Определување на обединета дисперзија:

$$\mathbf{D} = \frac{\mathbf{1}}{\mathbf{2}} \frac{(\mathbf{S^2 + S^2})}{\mathbf{1 \quad 2}} = \mathbf{2174,9}$$

2. Определување на значајната вредност според критериумите на Студентовиот показател по зависноста.

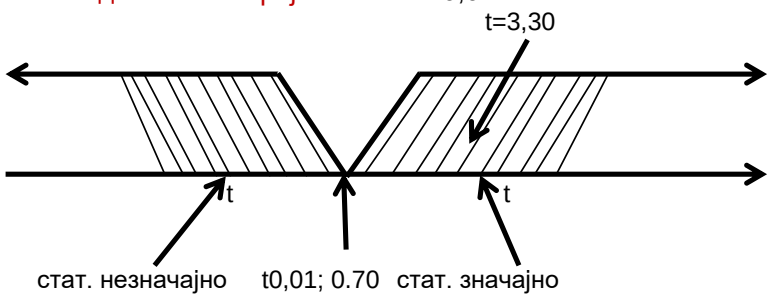
$$t \quad = \frac{(\mathbf{X_1 - X_2})}{\frac{\boldsymbol{D}}{\boldsymbol{n_1}} + \frac{\boldsymbol{D}}{\boldsymbol{n_2}}} = \mathbf{0,35}$$

3. Определување на степените на слобода и избор на доверителната веројатност за взаемност на решение за статистичката значајност на разликите при оценките на карактеристиката на показателите на надежност изработка до отказ:

$t_{табл} = t_{a;v} = ?$

Степените на слобода се определуваат по зависноста: *v* = (n1+ n2) - 2= 98, а доверителната веројатност се прифаќа α= 0,01 или 0,05. Ние прифаќаме 0,01 и според табелата со вредностите според критериумите Студентовиот показател при очитуваме α= 0,01 и *v* =98, и прикажуваме $t_{0,01;98} = 2,37$.

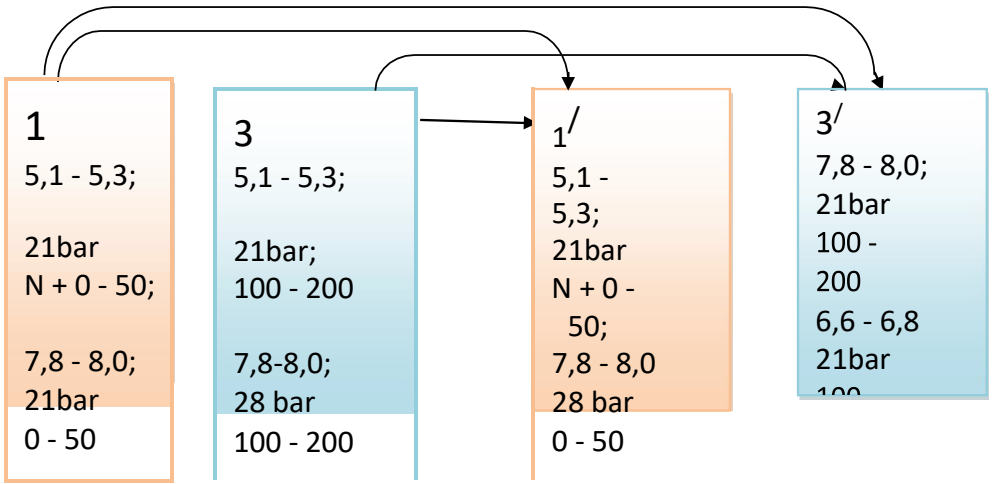
Од тука кога ќе се спореди вредноста на критериумите на Студентовиот показател /0,35/ со неговата табеларна вредност /2,37/ и констатираме дека 0,35 < 2,37 последователно разликите на оценката на средната вредност во двата интервала. /0- 50μ / и / 50 - 100μ / се статистички незначајни, односно во веројатна смисла тие се еднакви со веројатноста α= 0,01 согласно шемата на фиг. 4.



Фиг.4. Графичко претставување на суштината на критериумите на Стдентовиот показател за заемноста на решение за статистичката значајност на испитуваните варијанти

По аналоген начин, се извршени анализите за останатите варианти и резултатите и се дадени во таб. Критериумот на Студентовиот показател е спроведен при две вредности на значајна веројатност, т.е. 0,01 и 0,05 и се констатира дека се еднакви решенијата за статистистичката значајност при сите варијанти за α= 0,01 и α= 0,05.

Последователно, *бројот и големината на капките при растителна заштита во земјоделието при брзина на движење на машината за растителна заштита V = 5,1 - 5,3 km/h и притисок на растворот P = 21 bar при третирање на растенијата во првиот и вториот интервал се статистички незначајни, т.е. тие се еднакви во веројатносна смисла, а при останатите варијанти се статистички значајни разликите на оценките на средните вредности.*



Фиг.5. Шема на варијантите за проверка на статистичката значајност на средната вредност во зависност од бројот на капките во интервалите на групирање 0 - 50 и 50 - 100 според критериумите Студентовиот показател 1; 3; 1/ и 3/ се броевите на варијантите на израмнување за статистичка значителност во посочените интервали.

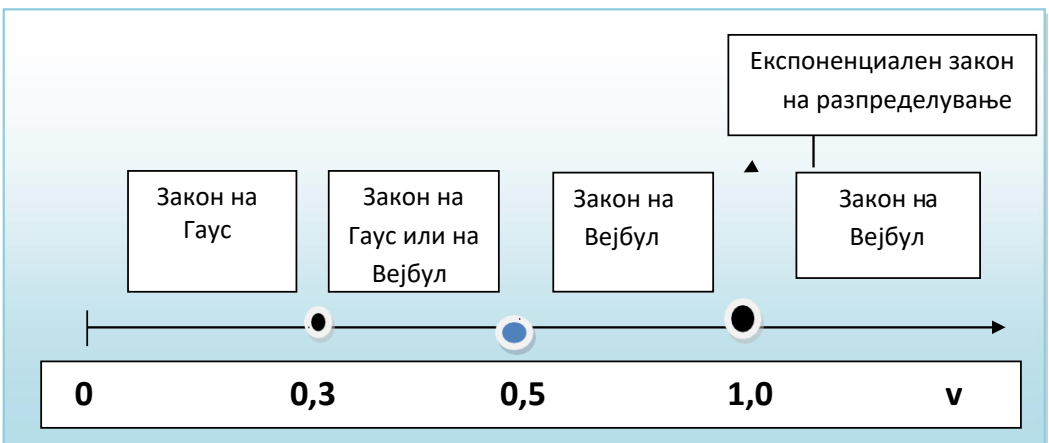
Понатаму анализите, критериумите на Студентовиот показател на статистичката значајност по број на капките во интервалите на групирање 0 - 50 и 50 - 100 за варијантите, кои се дадени на шема фиг. 5, а резултатите од испитувањето се дадени во табела.

Од анализа на резултатите во табелата следува дека разликите во оценките на средната вредност се статистички значајни, т.е. има разлика во средната вредност на капките во двете испитувани варијанти, т.е. 0 - 50 и 50 - 100 со исклучок на варијантата во горниот десен агол на табелата.

Следователно, може да се констатира дека разликата меѓу средните вредности на број на капките во интервали е статистички значајна и тоа која варијанта

да прифатливи при растителната заштитна дејност во растителното производство треба да искористиме дополнителни критериуми за заемност на менаџерски решенија, на пример трошоци за купување препарати за растителна заштита итн.

Интерес претставува да го проучиме влијанието на главните експоатациони фактори, брзина на движење на агрегатот / машината / за растителна заштита / V, km/h/ и работниот притисок / P, bar/ на оценката на средната вредност $X_{ср}$ и оценките на средната вредност /X/, средно квадратно отклонување /S/ и коефициентот на варијација / v/ во интервал 50 - 100 и тие резултати се дадени во таб. 8.



Фиг.6. Шема за определување на видот на законот на разпределување по коефициентот на варијација (v)

Во таб. 9, во последниот ред е посочен видот на законот на распределување на *број на капките во интервал 50 - 100 според шемата на фиг. 6 [1;3].*

Табела . Резултати од проверката за статистичката значајност на оценките на средните вредности во зависност од бројот на капките во интервалите на групирање 0 - 50 и 50 - 100 според критериумите на Студентовиот показател, а 1; 3; 1′ и 3′ се бројките на варијантите на срамнување за статистичка значајност во посочените интервали

Таблица 2 и 3 V=5,1-5,3 P=21bar V=7,8-8,0 P=21 bar	Таблица 2 и 5 V=5,1-5,3 P=21bar V=6,6-6,8 P=21 bar	Таблица 3 и 5 V=7,8-8.0 P=21 BAR V=6,6-6,8 P=21 bar
D=1919,6 $t_{изч}$=6,31 V=48 3 $t_т$=2,41	1923,5 9,11 48 з 2,41	1185,0 1,44 48 Не3 2,41
1919,4 19,27 172 з 2,35	1234,4 17,8 175 з 2,35	2263,3 10,51 173 3 2,35
1758,3 11,26 173 з 2,35	1755,2 1,20 173 2,35 з	499,2 26,10 173 3 2,35
1073,1 2,64 2988 з 2,34	1074,9 2,64 298 2,33 з	1578,1 23,55 298 2,34 з

Таб . Оценки на сумарната средна вредност $X_{ср}$ и оценките на средната вредност /X/, средно квадратното отклонување /S/ и коефициентот на варијација / v/ во интервал 50 - 100 во зависност од главните фактори: брзина на движење на агрегата /машината/ за растителна заштита /V, km/h/ и притисокот на раствор / P, bar/

Варанти Број		V = 5,1 - 5,3 P = 21 bar	V = 7,8 - 8,0 P = 21 bar	V = 7,8 - 8,0 P = 28 bar	V = 6,6 - 6,8 P = 21 bar
0 - 50		207	184	207	198
50 - 100		204	160	172	172
100 - 200		82	72	18	76
200 - 300		27	73	18	26
300 - 500		8	7	6	8
ср.		105,6	99,2	94,4	96
50	$\bar{X}$	204	160	172	172
100	$\tilde{X}$ S	69,4	82,1	53,8	77,0
	v	0,34	0,40	0,31	0,80

Таб . Оценка на видот на анализата на распределување на бројот на капките во интервал 50 - 100 микрометри

Варанти Број		V=5,1-5,3 P=21 bar	V=7,8-8,0 P=21 bar	V=6,6-6,8 P=21 bar	V=7,8-8,0 P=28 bar
ср.		105,6	99,2	96,0	94,4
50 - 100	χ	204	160	172	172
	S	69,4	82,1	77,0	53,8
	V 3P	0,34	0,40	0,80	0,31
		N(W)	N(W)	W	N

Од презентираните резултати на анализа на содржината на информацијата во табелите можеме да констатираме зголемување на брзината на движење на машината за растителна заштита /V, km/h/ при постојан притисок на растворот за растителна заштита /P, bar/ сумарана средна вредност X_{cp} се намалува со зголемување на брзината на движење на машината, иста е и тенденцијата на средната вредност X во интервали 50 - 100, оценката на средноквадратното отклонување (S) се зголемува при зголемување на работната брзина.

Од прикажаните резултати, како и нивната статистичка обработка, може да се констатира дека бројот и големината на капките во текот на апликацијата при брзина на движење од 5,1 до 5,3 км/ и притисок на растворот од 21 бар се статистички незначајни, односно се еднакви во веројатна смисла, а при останатите варијанти се статистички значајни разликите на оценките на средните вредности. Од прикажаните резултати и направената анализа можеме да констатираме дека со зголемување на работната брзина при постојан притисок дека збирната средна вредност се намалува со зголемување на брзината на движење. Иста е и тенденцијата на средната вредност во интервалите на големина на капките во границите од 50 до 100 каде што средноквадратното отклонување се зголемува со зголемување на брзината на движење.

При сите варијанти на испитување многу се значајни овие анализи бидејќи ни овозможуваат увид во регулацијата на машините за заштита, корекција во тек на работа, сѐ со цел да се изврши квалитетна и економична апликација

Целокупната статистичка обработка е направена од проф. д-р Горги Тасев од Софија.

IX. МЕТОДИКА И ТЕХНИКА ПРИ ИСПИТУВАЊЕ НА МАШИНИ ЗА ПРИБИРАЊЕ РЕКОЛТА

IX.1 МЕТОДОЛОГИЈА И ТЕХНИКА НА МАШИНИ ЗА БЕРБА НА ГРОЗЈЕ

Која било машина за берба и сортирање на грозјето методолошки е иста. Разлики постојат само како финеси на некои сорти на грозје. Заради тоа треба да ја направиме **анализата на условите за работа.**

- ✓ Самоодна или влечна (комбајни)
- ✓ Наклон на терен
- ✓ Состојба на почва
- ✓ Потпирна конструкција
- ✓ Сорта, која година на родност
- ✓ Систем на одгледување
- ✓ Приносот на хектар
- ✓ Сортни одлики

Најпрво се прави анализа: кој тип на комбајн за кој тип на грозје ни одговара во однос на одредени фактори и во однос на цената на чинење за килограм грозје. Се прави анализа со типовите на комбајни што ние располагаме и усвојуваме кој тип на комбајн најмногу ни одговара.

Исто така битна карактеристика е состојбата на почвата. Треба теренот потполно да биде рамен за да можеме да береме со комбајн. Ако го немаме овој предуслов не треба воопшто да береме со комбајн.

Потпорната конструкција треба да е идеално поставена за да извршиме оптимална берба со комбајн. Ако не се прави редовите ќе треба постојано да го прештелуваме комбајнот затоа треба уште на почетокот на самата подготовка на парцелата да мислиме дали бербата ќе се изведува рачно или машински. Ако се бере рачно процентот на загуба се движи од 6-7 %, а додека бербата со комбајн се движи до 5 %. Сортата на грозјето е битна карактеристика за берба со комбајн, бидејќи некои типови на грозје имаат мека ,а додека друга сорти имаат потврда дршка. Спрема ова се регулира со која сила и со која брзина треба да се врши бербата на грозјето. Ако вршиме берба со комбајн нема воопшто да изгубиме од ширата.

Испитувањето на машини за берба на грозје се врши со претходно изготвена методологија и план за работа, кои го правиме неколку дена. Па сосема е нормално и табелите да се спремаат пред испитување. Тие преставуваат работни табели да бидат скицирани што го олеснува испитувањето и можноста за помали грешки. Во табелата број 23 се дадени резултати од испитувањата при машинска берба.

Табела 42. ***Резултати од машинска берба на грозје***

Ред.бр	Принос кл/лоза	Обрано грозје		Необрано грозје		Паднато грозје		Вкупни загуби	
		кг/лоза	%	кг/лоза	%	кг/лоза	%	кг/лоза	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	4,127	3,907	94,67	—	—	0,220	5,33	0,220	5,33
2	“	3,957	95,88	—	—	0,170	4,12	0,170	4,12
3	“	3,817	92,49	0,110	2,66	0,200	4,85	0,310	7,51
4	“	3,747	90,97	0,100	2,42	0,280	6,79	0,380	9,21
5	“	3,577	86,67	0,300	7,27	0,250	6,06	0,550	13,33
6	“	3,967	96,12	—	—	0,160	3,88	0,160	3,88
7	“	4,107	99,52	—	—	0,020	0,48	0,020	0,48
8	“	3,717	90,06	0,250	6,06	0,160	3,88	0,410	9,94
9	“	3,737	90,55	0,230	5,57	0,160	3,88	0,390	9,45
10	“	3,807	92,25	0,150	3,63	0,170	4,12	0,320	7,75
11	“	3,707	89,82	0,350	8,48	0,070	1,70	0,420	10,18
12	“	3,827	92,73	0,100	2,42	0,200	4,85	0,300	7,27
13	“	3,527	85,46	0,400	9,69	0,200	4,85	0,600	14,54
14	“	4,067	98,55	—	—	0,060	1,45	0,060	1,45
15	“	4,017	97,34	0,100	2,42	0,010	0,24	0,110	2,66
16	“	4,057	98,30	0,050	1,21	0,020	0,49	0,070	1,70
17	“	4,097	99,27	—	—	0,030-	0,73	0,030	0,73
18	“	3,897	94,43	0,200	4,84	0,030	0,73	0,230	5,57
19	“	3,877	93,94	0,100	2,42	0,150	3,64	0,250	6,06
20	“	4,057	98,30	0,020	0,49	0,050	1,21	0,070	1,70
21	“	3,767	91,28	0,200	4,84	0,160	3,88	0,360	8,72
22	“	3,987	96,61	0,040	0,97	0,100	2,42	0,140	3,39
23	“	3,897	94,43	0,180	4,36	0,050	1,21	0,230	5,57
24	“	4,107	99,51		—	0,020	0,49	0,020	0,49
25	“	3,947	95,64	0,050	1,21	0,130	3,15	0,180	4,36
26	“	3,967	96,12	—	—	0,160	3,88	0,160	3,88
27	“	4,117	99,76	—	—	0,010	0,24	0,010	0,24
28	“	4,022	97,46	0,005	0,12	0,100	2,42	0,105	2,54
29	“	3,917	94,91	0,150	3,64	0,060	1,45	0,210	5,09
30	“	3,967	96,12	—	—	0,160	3,88	0,160	3,88
31	“	3,527	85,46	0,400	9,69	0,200	4,85	0,600	14,54
32	“	4,027	97,58			0,100	2,42	0,100	2,42
33	“	3,827	92,73	0,160	3,88	0,140	3,39	0,300	7,27
34	“	3,817	92,49	0,180	4,36	0,130	3,15	0,310	7,51
35	“	3,827	95,15	—	—	0,200	4,85	0,200	4,85
36	“	3,521	85,46	0,500	12,12	0,100	2,42	0,660	14,4
37	“	3,707	89,82	0,320	7,76	0,100	2,42	0,420	10,1
38	“	3,707	89,82	0,250	6,06	0,170	4,12	0,420	10,1
39	“	3,787	91,76	—	—	0,340	8,24	0,340	8,24
40	“	4,037	97,82	—	—	0,090	2,18	0,090	2,18
41	“	3,777	91,52	0,200	4,85	0,150	3,63	0,350	8,48

42	“	4,077	98,79	0,030	0,73	0,020	0,48	0,050	1,21
43	“	3,717	90,07	0,350	8,48	0,060	1,45	0,410	1,93
44	“	3,727	90,31	0,300	7,27	0,100	2,42	0,400	0,69
45	“	4,107	99,92	—	—	0,020	0,48	0,020	0,48
46	“	3,877	93,94	—	—	0,250	6,06	0,250	6,06
47	“	3,657	88,61	0,450	10,91	0,020	0,48	0,470	11,39
48	“	3,897	94,43	—	—	0,230	5,57	0,230	5,57
49	“	4,077	98,79	—	—	0,050	1,21	0,050	1,21
50	“	3,927	95,15	—	—	0,200	4,85	0,200	4,85
51	“	3,727	90,31	0,200	4,85	0,200	4,84	0,400	9,69
52	“	3,767	91,82	0,150	3,63	0,210	5,09	0,360	8,72
53	“	3,977	96,37	0,100	2,42	0,050	1,21	0,150	3,63
54	“	3.507	84,98	0,350	8,48	0,270	6,54	0,620	15,0
ВКУПНО	222.858	208.87	506,1	7,025	170,2	6,960	168,65	13,98	338
Средно			93,73	0,130	3,15	0,129	3,12	0,259	6,27

Испитувањето се врши систематски со комбинирање на брзините со бројот на ударите. Во овој случај постојат повеќе варијанти. Ако имаме и повеќе сорти на грозје тогаш и овие варијанти се комбинираат со сортите на грозје. Кога ќе заклучиме која варијанта е најдобра, таа важи за тој насад додека се одгледува. Ако ја смениме сортата тогаш испитувањето се повторува.

Во самата табела се прикажани мерења на 54 лозја, односно тоа значи дека варијационият ред е со 54 цифри што дава можност средната вредност со нејзината грешка да бидат точни. Кога се вршат вакви испитувања можат да се извршат и на 10 лозја, но во тој случај може не случајно да се направи грешка и средната вредност ќе има повисоки вредности во својата грешка. Односно повеќе повторувања поголема точност во добиените резултати, односно пореално преставување во варијационо-статистичката обработка. Со вака обемни повторувања, добиените резултати се многу поточни и спрема нив можат да се добијат одредени заклучоци за работата, но и во експлоатација на машината.

Во нашиов случај имаме 54 повторувања и приносот од мерените лозја пред берба имаат просечна средна вредност од 4,127 кг, што преставува 100 посто, или преставено во средни вредности изгледа вака:

- ✓ X= 4.127 kg = 100 % пред берба
- ✓ X = 3.868 kg = 93.73 обрано грозје
- ✓ X =0.130 kg = 3.15 необрано грозје
- ✓ X = 0.129 kg = 3.12 паднато грозје
- ✓ X = 0.259 kg = 6.27 вкупни загуби

Табела 43. ***Процент на обрано грозје и процент на загуби од необрано грозје и паднато на површината на почвата при машинската берба кај сотата ’ркацители***

Ред бр.	Принос кг/лоза	Обрано грозје		Необрано грозје		Паднато грозје		Вкупни загуби	
		кг/лоза	%	кг/лоза	%	кг/лоза	%	кг/лоза	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
l	2,775	2,425	87,39	0,250	9,01	0,100	3,60	0,350	12,61
2	“	2,605	93,87	0,090	3,25	0,080	2,88	0,170	6,13
3	“	2,665	95,68	0,020	0,72	0,100	3,60	0,120	4,32
4	“	2,590	93,33	0,025	0,90	0,160	5,77	0,185	6,67
5	“	2,695	97,12	—	—	0,080	2,88	0,080	2,88
6	“	2,705	97,48	—	—	0,070	2,52	0,070	2,52
7	“	2,675	96,40	—	—	0,100	3,60	0,100	3,60
8	“	2,505	90,27	0,080	2,88	0,190	6,85	0,270	9,73
9x	“	2,415	87,03	0,210	7,57	0,150	5,40	0,360	12,97
10	“	2,755	99,82	—	—	0,020	0,72	0,020	0,72
11	“	2,660	95,86	0,075	2,70	0,040	1,44	0,115	4,14
12	“	2,575	92,79	0,020	0,72	0,180	6,49	0,200	7,21
13	“	2,755	99,28	—	—	0,020	0,72	0,020	0,72
14	“	2,495	89,91	0,120	4,32	0,160	5,77	0,280	10,00
15x	“	2,435	87,75	0,100	3,60	0,240	8,65	0,340	12,25
16	“	2,595	93,52	0,090	3,24	0,090	3,24	0,180	6,48
17	“	2,595	93,52	—	—	0,180	6,48	0,180	6,48
18	“	2,760	99,46	0,010	0,36	0,015 0,010	0,54 0,36	0,015 0,020	0,54 0,72
19	“	2,755							
20	“	2,715	97,84	—	—	0,080	2,16	0,060	2,16
21	“	2,345	84,50	0,310	11,17	0,120	0,33	0,430	15,50
22	“	2,265	81,62	0,410	14,77	0,100	3,60	0,510	18,38
23	“	2,760	99,46	0,010	0,36	0,005	0,18	0,015	0,54
24	“	2,345	84,51	0,318	13,69	0,050	1,80	0,430	15,49 0,72
25	“	2,755	99,28	—	•	0,020	0,72	0,020	
26	“	2,675	96,40	0,050	1,80	0,050	1,80	0,100	3,60
27	“	2,640	95,14	0,075	2,70	0,060	2,16	0,135	4,86
28x	“	2,375	85,59	0,100	3,60	0,300	10,81	0,400	14,41
29	“	2,635	94,96	0,110	3,96	0,030	1,08	0,140	5,04
30	“	2,665	95,68	0,090	3,24	0,030	1,08	0,120	4,32
31	“	2,695	97,12	—	—	0,080	2,88	0,080	2,88
32	“	2,575	92,79	0,170	6,12	0,080	1,08	0,200	7,20
33	“	2,515	90,63	0,040	1,44	0,220	7,93	0,260	9,37
34	“	2,725	98,20		—	0,050	1,80	0,050	1,80
35	“	2,755	99,28	—	—	0,020	0,72	0,020	0,72
36	“	2,745	98,92	0,015	0,54	0,015	0,54	0,030	1,08
37	“	2,725	98,20	0,040	1,44	0,010	0,36	0,050	0,80
38	“	2,675	96,40	0,020	0,72	0,080	2,88	0,100	3,60
39	“	2,765	99,64	—		0,010	0,36	0,010	0,36
40	“	2,715	97,84	—	—	0,060	2,16	0,060	2,16
41	“	2,685	96,76	0,20	0,72	0,070	2,52	0,090	3,24
Вкупно	113,775	107,390	3869,98	2930	105,54	3455	124,40	6385	230,00
Средно	2,619	94,39	0,072		2,57	0,084	3,04	0,156	5,61

Битна работа е да немаме гроздови до столбовите на потпорната конструкција. Мерењето се врши на следниот начин. Се зема лозата бр. 1 и се бере рачно со внимание да не ни падне ниту едно зрно, се земаат и оние што се паднати по лозата, се стават на вага на рамна површина, се мери во грамови и се бележи на работната табела. Ова испитување се врши за сите лози кои сме ги планирале и

вршиме мерења. Се прават пресметки и се споредуваат со планираниот принос и се споредуваат добиените податоци.

Сите презентирани резултати ни даваат јасна слика за насадот, условите за работа и останати параметри. Тие можат да се сметаат како просечни точни резултати бидејќи се опфатени 41 лозја при берба со адекватна регулација : така добиените резултати ги групираме до колку има потреба можат варијационо-статистички да се обработат.

За подобра берба до столбовите треба или да се смени начинот на кроење или да се намали работната брзина. Комбајнот бере над 30 cm, под ова комбајнот не врши берба.

Во методолошките испитувања нас нѐ интересира

- ✓ % на обрано грозје
- ✓ % на паднато грозје
- ✓ % на паднати зрна
- ✓ % на необрани зрна
- ✓ % на необрано грозје
- ✓ % на необрани под 30 cm

Во методологијата се прави споредба дали да береме рачно или со комбајн. Следно што се работи се прави табела на квалитет на дршки, листови и др. примеси

Табела 44. ***Споредeн процент на загуби при машинската берба на грозје по сорти***

Ред бр	Сорта	% на обрано грозје	% на загуби			% на грозје на лози од столбовите	% на загуби на грозје на лозите меѓу столбовите
			Необрано грозје	Грозје паднато на повр.	Вкупно		
1	Вранец	97,73	3,15	3,12	6,27	9,62	5,10
2	’Ркацители	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

Табела 45. ***Процент на обрано грозје и процент на загуби од необрано и паднато грозје на површината од почвата при рачна берба***

Ред. бр	Принос на лоза кг	Обрано грозје		Необрано грозје		Паднато грозје		Вкупно	
		кг/лоза	%	кг/лоза	%	кг/лоза	%	кг/лоза	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
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	“	3,877	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	0,160	3,88	—	—	0,150	3,64
Вкупно	70,159	68,109	1650,33	1,300	31,50	0,750	18,17	2,050	49,67
Средно		4,006	79,08	0,076	1,85	0,044	1,07	0,120	2,92

При рачната берба пресметката се врши на ист начин. Во нашиот пример даден во табелата број мерењата се вршени на 17 лозја, при што се добива реална средна вредност на сите мерени варијанти и се создадени услови за извршување на варијационо-статистичката обработка.

Табела 46. ***Среден број на процент на скршени и повредени ластари и окца на лоза***

Род. бр	Сорта	Среден број на лоза		Скршени ластари		Повредени ластари		Повредени окца	
		ластари	окца	Број на лоза	%	Број на лоза	%	Број на лоза	%
1	Вранец	16,10	128,83	1,07	6,56	0,59	3,66	0,58	0,45
2	’Ркацители	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 47. *Квалитет на берба на грозјето со комбајнот*

Ред.бр	Вкупна теж. на пробите		Делови од гроздови		Зрна		Шира		Примеси	
	Грама	%	Грама	%	Грама	%	Грама	%	Грама	%
1	650	100,00	—	—	480	73,85	120	18,46	50	7,69
2	730	“	—	—	550	75,35	145	19,86	35	4,79
3	590	“	250	42,38	230	39,98	110	18,64	—	—
4	570	“	—	—	420	73,68	130	22,81	20	3,51
5	640	“	—	—	440	68,75	165	25,78	35	5,47
Средно	639	100	50	8,48	424	66,12	134	21,11	28	4,29

Табела 48. *Биланс на работното време при берба на грозје со комбајн*

Ред. бр	Распределување на работното време	Време во минути	Време во проценти
1	Ефек. 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 физиол. потреби	3,00	3,13
	Бруто работно време	95,70	100,00
	Коефициент на искористување К=$\frac{Тр}{Т}$ изнесува 0,70		

IX.2 *МЕТОДОЛОГИЈА И ТЕХНИКА НА ИСПИТУВАЊЕ НА МАШИНИТЕ ЗА БЕРБА НА ОВОШЈЕ*

IX.2.1 МЕТОДОЛОГИЈА И ТЕХНИКА НА ИСПИТУВАЊЕ НА МАШИНИТЕ ЗА ПОЛУМАШИНСКА БЕРБА (ПЛАТФОРМИ)

Овие машини се наменети за берба на овошје (плодови) што директно ќе се пласира на пазар. Металните и машинските индустрии произведуваат многу различни видови машини за оваа намена наречени платформи, ги има на еден или два ката, опслужвувани се со четворица или десет работника. Бербата главно се врши на високо стеблени овошни култури и бербата е наменета за пазарот, обично тоа е берба каде што ние во пракса ја вршиме двофазно, при што во првата фаза се врши берба на плодовите наменети за пазарот, а во втората фаза за останатите плодови се берат наменети за преработка. И во едниот и во другиот случај, пред да се почне со работа, неопходно е да се постави методолошки пристап на мерењата со цел да се увиди какви резултати во мерењата ќе се добијат и тоа како од аспект на експлоатација така и од аспект на работа. Поставената методологија за работа кај сите овошни култури е скоро иста, разлика се јавува во видот на културата, начинот на резидба, конфигурацијата на терен и друго.

За да се испитат предвидените параметри, неопходно е пред почетокот да се оберат најмалку 5 или 10 стебла на кои по случаен избор ќе се маркираат броеви. Стебла не треба да бидат многу бујни или многу слаби туку да имаат просечна вегетација, на тие стебла се бројат плодовите, а исто така и обраните килограми на овошје на секое стебло поединечно. На тој начин вредностите ги собираме ги делиме со бројот на стебла и добиваме просечен принос за килограми/овошје на стебло. Методологијата ја спроведуваме на следниот начин: најпрво се одбираат десет стебла по случаен избор и се маркираат со броеви. Потоа се бројат плодовите на тој начин што визуелно го делиме дрвото на 3,4 или 5 дела и ги броиме обраните плодови. Претходно се собираат паднатите плодови за да оставиме чиста површина под дрвото. По поминувањето на машината, се бројат плодовите што паднале на земјата. После ова пак одиме под дрвото и ги броиме останатите плодови на дрвото. Истата постапка се извршува и за рачната берба со тоа што бербата ја извршуваме рачно.

За да извршиме точно броење на обраните плодови е постапка што е многу незгодна, но се зависи од видот на овошје, многу е важно да се определи бројот на плодови пред берба, но да не се направи грешка во нивниот број, доколку биде праска или кајсија броењето трае околу 30 мин, а доколку е вишна или цреша броењето може да трае и повеќе од 2 часа, затоа во текот на испитувањето, лицето што брои не треба да се брза и неопходно е целото стебло да го подели на неколку делови, на основа горна, долна, средна позиција или како што е прикажано на шемата, или пак по број на гранки.

Во практиката често пати применуваме и друг метод, со тоа што вршиме берба од едно стебло и мериме килограм, во тој килограм ги броиме бројот на плодовите, односно колку броеви од плодовите има во еден килограм затоа што така се запазува сортната одлика на овошјето. После извршната берба, целосна или делумна, сите обрани плодови ги мериме и на тој начин ја добиваме килажата,

меѓутоа го добиваме и бројот на плодови, при таквите мерења би било добро истовремено да се мери калибражата. Зависно од видот на овошјето, бербата наменета за пазар може да се одвива и во две фази прва рака на берба во однос на втора рака во берба да има разлика од 3-4 дена, меѓутоа и во првиот и во вториот случај кога добиваме просечен број плодови на стебло, може да се почне со работа со машината. Пред да се почне со работа, треба да се бележат одредени услови за работа, а тоа е состојба на меѓуредието во овоштарникот, што секогаш пред берба треба да биде рамно, типот на зимската резидбата, уходаност на работниците, бербата е во гајби со истовремено пакување или не добро поставена организација за преземање на полните гајби и достава на празни гајби, при таквите мерења истовремено е многу добро да се прави хронографија на работниот ден со цел да се откријат одредени недоследности во поставената организација. Кога сите услови сме ги исполниле, може да се отпочне со берба, при што добиените резултати ќе се приложат во бележник или директно можат да се внесат во табела како што е во нашиот пример.

Токму во табелата, број од нашите испитувања сме направиле 10 повторувања на 10 различни степени од кои сме ги презентирале добиените резултати на одредена култура, пред и по берба. Презентираните податоци сега може многу лесно да се претворат и во проценти, но можат многу лесно од нив да се добие средната вредност, но и натамошна постапка да се реализира при потреба за варијационо-статистичка обработка и од самите резултати се гледа дека постои варијабилност од стебло до стебло што е и сосема нормално.Таб.26

Од табеларниот приказ што ги прикажува резултатите од мерењато од 1-стебла се увидува дека на секое стебло се добиени резултати на обрани плодови , необрани или паднати. Од 10-те избрани стебла просечно сме изброиле 1974 броја плодови што преставува 100 посто, односно се обрани 80,18 посто останити на стеблото 22,36 и паднале 2,60 посто. Добиените резултати од мерењата на 10 стебла со 10 повторувања даваат реална средна вредност и реален процентуален приказ и може натаму да се натаму варијационо-статистички да се обработи.

При ваквите мерења правилно би било да се мери проиводноста, а производноста се мери по основ на површина на ha, но и по однос на kg обрани плодови за една смена, доколку одиме на површина, мерењата ги вршиме со почеток на работно време, но и бележење на редот од кој сме почнале. Доколку смената трае 8 часа, за 8 часа мериме која површина е обрана, а набраните гајби (полните гајби) се бројат и се мерат.

Секако пред да се стават во ладилникот се измеруваат, таквите мерења се неопходни бидејќи во основа со хронографија на работниот ден ни покажуваат добри и лоши страни во работата, односно при експлоатација на таквата машина дали нешто треба да се смени или не, а секако дека и во планирањето, како и во вкупните трошоци на работењето.

Табела 49. ***Резултати од мерење од земени анализи при берба***

Бр	Плодови пред берба	Обрани плодови	Останати	Паднати
1	220	150	60	5
2	180	148	68	4
3	210	155	65	1
4	188	156	68	8
5	192	180	50	9
6	199	190	30	5
7	190	160	20	4
8	195	80	33	6
9	201	177	28	5
10	199	184	18	4

Во самата методологија на испитувања следи итн. втора фаза, којашто иста така е важна, а се однесува на квалитетот на берба, односно дали при бербата постои повреда на плодовите, односно нивната покожица дали е оштетена и колку време во контролирана атмосфера во ладилниците можат да опстанат. За таа намена во табелата бр. 26 сме поставиле методолошки испитувања и сме одбрале 10 гајби по случаен избор, без разлика на висината на берба и без разлика од кој работник е берено. Сите 10 гајби биле со маса од 20 kg. 10-те гајби е вредноста што ни претставува реална вредност за килограми и за број на обрани плодови, што во натамошната анализа ќе ни даде реален поглед. Каква е состојбата по однос на квалитетот на берба при чување на овошјето и тоа по 2, 5 и 7 дена. Добиените вредности при овој метод ни даваат реална средна вредност што понаму варијационо-статистички можат да се обработат.

Понатамошна методолошка постапка (II фаза)

Табела 50.

Број на гајби	Kg за гајба	По 2 дена	По 5 дена	По 7 дена
1	20	-	3	3
2	20	1	3	3
3	20	-	2	6
4	20	2	4	4
5	20	-	3	3
6	20	-	4	2
7	20	-	1	3
8	20	-	2	1
9	20	1	1	2
10	20	-	1	3

Ова овошје го чуваме во ладилник на температура на 1 степен целзиусов и 90 % влажност. После ова се влегува во ладилникот на вториот, петтиот и седмиот ден и се бројат повредените и скапаните плодови. При берба, плодовите не треба да се изложуваат на сонце. Вакви табели се прават и за машинска и за рачна берба за да видиме споредба што нам ни е поисплатливо. Оваа работа ја извршуваме за да немаме проблем при транспорт до пазарите.

Табела 51. *Механички повреди при полумашинска берба на плодовите*

Број на гајби		Повреди од набиеност	Повреди од удар	Повреди
1	20	-		
2	20	1		
3	20	2		
4	20	-		
5	20	1		
6	20	-		
7	20	2		
8	20	-		
9	20	-		
10	20	-		

Ова најмногу влијае дали бербата е нормирана или е дадена режиска дневница. Овие повреди се утврдуваат визуелно. Треба да се внимава при бербата да не се пакуваат однапред повредени плодови. Оваа методологија ни помага и да ја утврдиме дали работниците ја обавуваат работата правилно (со бележење на гајбите).

По првата рака или по втората рака на берба, што е приоритет при берба на секое овошје, а е наменета за пазар, следува следна рака на берба при што сите плодови мора да бидат обрани и тоа е овошје наменето за преработка, во тој случај методоологијата е многу едноставна.

IX.2.2 МЕТОДОЛОГИЈА НА ИСПИТУВАЊЕ НА ВИБРАЦИОНИТЕ ТРЕСАЧИ ВО ОВОШТАРСТВОТО

При испитување на вибрациони тресачи многу е важно добро да се опишат условите на работа. Пред почеток на пуштање на машината треба да се примени истиот метод на броење на плодови на обрани и просечни стебла во насадот, со цел да се увиди бројната состојба на плодовите, просечен принос на стебло, за натаму да се следат останатите параметри.

Испитување

- ✓ услови
- ✓ вид (сорта)
- ✓ вид на машина
- ✓ трактор за работа
- ✓ организација
- ✓ патна мрежа
- ✓ екипа

1. претходно рачна берба
2. немаме никаква берба

Оние плодови што ќе останат на овошката, односно оние плодови што нема да бидат истресени визуелно ги броиме и правиме табела.

Табела 52. *Машинска берба*

Реден број	Бр. на плодови пред берба	Останати	Обрани	Паднати
1	444	60	380	3
2	482	94	375	12
3	474	85	378	7
4	473	86	372	14
5	468	104	341	18

Продуктивноста се изразува преку вкупниот број на обрани стебла или во килограми.

При нашите испитувања добиените резултати презентирани во табелата 52, извршена е берба без претходно насадот да биде напрскан со ethrel. Доколку насадот е испрскан со ethrel, во таквиот случај скоро 95 % плодовите се бидат обрани машински, меѓутоа бидејќи плодовите се наменети за преработка во самата методологија на испитување треба да се предвиди дали апликацијата со ethrel ќе пречи на преработката или не, односно постојат различни видови на ethrel што влијаат по 10 или по 15 дена. При ваквите испитувања сме забележале дека отпорот на откинување од стебло до стебло е различен затоа што сите стебла не зреат подеднакво, дури и во самите мерења ако е ист насад, исти ред, иста сорта имаат специфика во откинување на плодовите при тресење, па во планот за методолошките испитувања би било добро и тој параметар да се мери, со 10 мерења ќе се добие една просечна вредност.

Во каква фаза му се откинувањата на плодот при тресењето, при ваквата берба не треба да се запостави фактот кога се мери продуктивноста, односно производноста, за која и претходно споменавме, се мери или на површина или обрани килограми за една смена. Но при оваа машина многу е важно во организацијата за работа да се сними навремен дотур на празни гајби и изнесување на полните гајби, при што главна улога во текот на испитувањата има уходаноста на работниците, нивната спретност, организација на работа и др., затоа што тресењето трае 3 секунди. Останатото време е за собирање, поместување на трактерот и растегнување на платното, и во тој случај сепак хронографијата на работниот ден ќе ни покаже колку од бруто работното време е ефективно, а колку оди во подготовка, изгубено време. Може да се јави и при не навремен дотур на празни гајби од различни причини, што при испитувањата треба да се забележи.

Рачната берба се споредува со машинската берба, па сосема е нормално во методолошките испитувања да се направи таква споредба, а се прави од аспект на замена на машината - колку работници заменува во текот на работниот ден, но и за обезбедување на работна рака, бербата се врши со употреба на скали или без скали, продуктивноста на еден работник, цената на чинење на бербата на ha

површина, на квалитетот на берба и оштетување на родните ластари итн. Кога се прави таквата споредба, неопходно е веднаш да се формираат табели како во нашиот пример табела 53, во која се дадени основните параметри на испитување при рачната берба.

Табела 53. ***Анализа од мерењата при рачна берба***

Реден број	Број на плодови	По берба останати	Обрани плодови	Паднати плодови
1	2342	132	2189	21
2	2533	102	2413	18
3	2455	89	2335	31
4	2058	89	1960	9
5	2766	99	2651	16

Како што веќе споменавме, фабриките во денешно време произведуваат многу различни видови на вибрациони тресачи, во различни варијанти со различен капацитет и поставената методологија важи само за одреден вид тресач на насадот. Доколку се смени машината или пак напоредно може да се врши мерења на исти насад на различни машини, меѓусебно се врши споредба на добиените резултати и пак се споредуваат со рачната берба. Вршиме испитување на повеќе видови вибрациони тресачи, добиените резултати си споредуваме (експлоатациони, карактеристики, продуктивност, брзина, цена на чинење и сл.) и притоа го избираме оној тресач што најмногу ни одговара. Кој било тип на комбајн или модел според начинот на работа има карактеристика на тресење на стеблото од овошката, тоа е фабричка карактеристика, меѓутоа и во умешноста на ракувачот, доколку се испитуваат различни видови комбајни. Во планот за методолошки испитувања треба да се стави како ќе е влијанието врз овошката по првиот, вториот, третиот месец по бербата, треба да се снима дали настанале повреди, разнишување на кореновиот систем и дали на некоја овошка ќе се јави појава на венење или исушување, а причина да биде бербата со вибрациониот тресач.

IX.2.3 МЕТОДОЛОГИЈА И ТЕХНИКА НА ИСПИТУВАЊЕ НА КОМБАЈН ЗА БЕРБА НА ОВОШЈЕ

Се употребуваат за машинска берба на овошје наменето за преработка, во наши услови најмногу ги користиме за берба на вишна, слива, цреша итн. Многу варијанти и модели ги произведуваат различни фабрики во основа со ист начин на берба, а разлика се јавува во одредени конструктивни карактеристики во одредени механизми и уреди, па затоа во текот на испитување треба да се посвети внимание на одредени специфики во конструктивните карактеристики за да се постави добра методологија и техника при испитување за да се добијат точни резултати, пред да се почне испитувањето.

Испитувачкиот тим треба да ги земе превид условите на работа во земјоделското стопанство и на самата машина. Условите на работа опфаќаат и каков е насадот, дали насадот има извршено зимска резидба во висина и ширина што може комбајнот за берба да го прифати, дали меѓуредовото растојание е

рамно, дали постојат повисоки гранки заостанати од зимската резидба или пак пониски, односно паднати на земја, спретноста на работниците, организацијата на работа и други параметри.

Испитувањата се опфатени во два дела:

- ✓ **експлоатациони**
- ✓ **квалитетна работа**

Пред почетокот на работа е многу добро и неопходно исто како кај вибрационите тресачи да се изврши избор на десет стебла со просечна развиеност, просечна родност, со што се добива увид на развиеност на стеблото и родност на стеблото. Броењето се врши со поделба на стеблата во зони за да се увиди број на плодови и родност во просечни вредности. Во табелата 54 е даден пример.

Табела 54.

Ред.бр	Број на стебла	Број на плодови пред берба	Број на необрани плодови	Висински	Необрани плодови под 30 cm	Паднати на земја
1	1	480	33	28	5	3
2	2	410	21	9	12	1
3	3	503	22	14	8	3
4	4	440	6	4	2	2
5	5	517	0	o	O	3

Од самата табела е забележливо дека пред почеток на берба, броени се бројот на плодовите од кои што од 5-те обрани стебла сме добиле просечна вредност од 2 350 плода, плодовиите сме ги измериле или во kg изнесува .....

Во самата табела се гледа дека од 5-те стебла просечно биле необрани 80 плода, но забележливо е дека при зимската резидба заостанале високи гранки, повисоки од зафатот на машината, и во таквите мерења машината не ги фаќа, односно апаратот за тресење не ги фаќа праволиниски туку ги свиткува таквите гранки при што удирањето на апаратот за берба не е правилно и при тоа заостанале просечно 40 плода, меѓутоа во текот на мерењата е констатирано дека дел од гранките биле паднати под 30 cm. Дури забележавме дека некои се паднати и на земја, апаратот за берба ги зафаќа само оние плодови што се над 30 cm и затоа добиваме ваков просек од причина што гранката заостанала при зимската резидба или пак од тежината на родот се навалила и паднала блиску до земјата. По поминот на комбајнот од мерењата сме констатирале дека на земјата паднале просечно 12 плода.

Доколку направиме анализа, односно добиените вредности можат да се добијат и во проценти, ќе го добиеме просечниот број, односно доколку овие податоци и натаму се анализираат ќе забележиме дека сме добиле реална средна вредност на сите параметри, односно податоците ќе можат натаму варијационо-статистички да се обработат.

При таквата обработка ќе добиеме јасен преглед од каде произлегуваат, дали регулацијата на комбајнот е добра, дали треба да се зголеми бројот на удар во минута или нивната јачина, дали има проблем со зимската резидба, односно влијанието на зимска резидба врз работата на комбајнот, дали спретноста на трактористот е добра итн. Таквите анализи ќе нè доведат до заклучоци што во текот на испитување сме ги добиле на нашиот насад и важат за определена сорта, затоа што една работа е испитувањето да се врши на сорта облачинска, а друга работа е испитувањата да се вршат на сорта марела. При берба на вишна постои и сортна одлика за потребната сила да се изврши откинување на плодовите.

Доколку се употребува ethrel, мора во испитувањата да се наведе затоа што разликата е многу голема и ќе се добијат сосема други резултати при работа, односно при испитувањето дали е употребен или не е употребен ethrel.

За квалитетот на работа, испитувачкиот тим треба да врши и мерења за повреда на подните ластари и родните пупки што се оформуваат во текот на јуни до крајот на септември. Методот е потполно ист, кој го опишавме при комбајанот за берба на грозје, со тој метод се забележани стебла, кога се вршат такви мерења доколку се увиди дека повредите имаат зголемен обем, тогаш се оди на прикладност на јачината на ударите, што комбајнерот многу лесно може да ги регулира. За бербата да се изврши квалитетно и да немаме загуби, но повредите да бидат намалени и до аспект на заштита, па секогаш кога ќе настанат повреди се создаваат услови за ширење на одредени болести.

Како составен дел на испитувањата се експлоатационите карактеристики, многу сложени испитувања се овие бидејќи експлоатационите карактеристики во основа ги опфаќаат вообичаените параметри, меѓутоа ја опфаќаат и сложената организација на работа. Вообичаено пресметката за производноста ја вршиме на двата веќе изнесени метода, односно извршена работа, површина за една смена, најчесто 8 часа или 10 часа, па за работното време колку површина е изработена.

Меѓутоа постои и друга пресметка за тоа работно време при нормални услови и нормална регулација, нормална организација колку килограми е набрано, а такви мерења на територијата на Р Македонија сме вршеле и по едниот метод и по другиот метод и сме добиле многу добри резултати со најмалку 5 повторувања, а во методологијата на работа 5-те повторувања значат 5 работни дена. Кога се добиваат таквите резултати пресметката може да се изврши и со познатата формула за производителност. Доколку податоците се добиени на терен, голема грешка ќе се направи ако испитувачкиот тим тие податоци ги земе произволно, а не од својот насад, тогаш ќе се јават големи грешки како за продуктивноста, така и за килограмите планирани, но и обрани плодови за една смена. Тоа е сосема нормално затоа што насад од насад многу се разликува, секоја насад си има своја специфика по условите на одгледување, обемот, сорта на одлика, конфигурација на терен и многу други параметри. Дури и на исти насад мерењата не можат да бидат исти, затоа што бербата на вишната и на другите култури ние често ја вршиме пред почеток на технолошката зрелост, а по 2 недели таа веќе е презреана, па нормално дека процентот на обрани плодови ќе биде поголем, и тоа се податоци што при испитувањето треба да се земат предвид. Од аспект на организација на работа, многу е важно тимот на работници да биде меѓусебно усклађен, затоа што овие комбајни без разлика дали се влечени или самоодни

имаат капацитет на берба околу 7 t/h. Тоа значи дека на двајцата работници што се поставени на елеваторот постојано треба да му се врши дотур на празни гајби, но и постојано да се отргнуваат, растовараат полните гајби, може да се случи недостаток на празни гајби во таквиот случај ќе имаме застој и ќе имаме мала производност, како по обем на површина така и по обем на килограми. Тоа се бележи во оној дел на испитувања што го викаме хронографија, меѓутоа негативно влијае врз продуктивноста, планираното време за берба, планираниот транспорт, а секако дека и врз цената на чинење.

При ваквите испитувања за да добиеме реална слика, многу важен е и фактот дека комбајнот може да работи 23 h во текот на денонокие. Тоа значи дека испитувањата можат да се вршат, и пожелно е при дневна светлина, и ноќна светлина, така што ќе добиеме една јасна претстава за неговите техничко експлатациони карактеристики.

Во испитувањата да не се изостават споредбените резултати на машинска и рачна берба со сите параметри, кои на крајот ни даваат еден преглед за сите испитувани параметри што ни користат за анализа за време и квалитет, но и за цена на чинење на 1 kg оберено овошје наменето за преработка. Во испитувањата не се опфатени повредите на овошје бидејќи набраните гајби се палитизираат и за краток временски период од 1 до 3 часа се доставуваат до фабриката за преработка.

IX.3 *МЕТОДОЛОГИЈА И ТЕХНИКА ЗА ИСПИТУВАЊЕ НА МАШИНИТЕ ЗА КАЛИБРИРАЊЕ*

Во употреба денес се среќаваат различни типови, модели според конструкција и квалитет на калибрирање машини, коишто имаат и различна набавна цена. Најниската набавката цена е 15 000 евра, а највисоката стигнува и до 1 000 000 денари. Меѓутоа набавната цена значи поскап или поефтин работен час, односно на килограм калибрирано овошје одредена цена што се калкулира како производна цел.

Денес во употреба се калибатори со електронска детекција со најмалку 10, а најмногу 30 сепаратори, кои истовремено можат да вршат останување на повредените плодови и калибирање по големина, но и калибрирање по боја на плодовите. Постојат калибратори што можат да вршат и калибрирање, но и истовремено и сортирање, затоа во текот на испитувањата испитувачкиот тим мора добро да ги знае каратеристиките и можностите и на калибраторот, да му даде програма како тој да врши калибрирање, односно што ние бараме во текот на оваа манипулација на овошје. Во табелата бр. даваме еден пример од испитувањата каде што сите добиени резултати се прикажани во килограми и проценти со калибирање на сепаратори по ред, при што се вклучени 5 сепаратори. Калибрирањето во овој случај се вршело само врз основа на масата на плодовите, се работело за една сорта, а не е вршено калибрирање и по боја на плодовите, затоа во текот на испитувањето треба да се прибележи која програма е дадена на самиот калибратор.

Табела 55.

Ред.бр	Сепаратор	Плодови		Оштетни плодови		Оштетени по 30 дена анализа	
		kg	%	kg	%	kg	%
1	1	70	70				
2	2	20	20				
3	3	8	8				
4	4	2	2				
5	5	1	0,1				

Добиените резултати се сигнификатни (веројатни)

- ✓ 12,00 денари - производна цена

На почетокот на калибраторот ги отфрла оштетените плодови додека понатаму ги дели по класи

Калкулативната анализа на добиените резултати:

- ✓ 70 - 30 денари
- ✓ 20 - 20 денари
- ✓ 8 - 10 денари
- ✓ 2 - 5 денари

Најпрвин се поставува анализата, сортите на овошјето претставува

фактор. Ако анализираме една сорта, добиваме еднофакторијален опит. Класите и фракциите претставуваат варијанти. Понатаму, не се базираме на една добиена табела туку правиме уште 4 (вкупно 5) за да се прикажат правилно резултатите.

Пример. I класа - 70, 73, 68, 71, 71,.....x = 71, добиената средна вредност x = 71 има своја грешка Sx = 1,02, па пресметуваме девијација = 0,85.

Потоа се определува варијационата ширина Vs = max - min = 5, а потоа се определува варијациониот коефициент Vc.

Ако добиените податоци варираат - пробите се повторуваат. Оваа обработка на податоците важи само за еден фактор. Ако земеме три сорти на овошје, тогаш правиме трифакторијален опит и понатамошната обработка се повторува.

Овој трифакторијален опит ќе ни овозможи да видиме која од сортите најмногу ни одговара.

Одбележија за утврдување на сортата

- ✓ *повеќе I класа*
- ✓ *нема оштетување*
- ✓ *време на зреење*
- ✓ *родноста*
- ✓ *фази на берба*
- ✓ *услови на пазарот*
- ✓ *амбалажа*

По утврдените податоци + трошковите околу производителството, пакувањето и др., ќе нѐ донесе до одговорот која сорта и со кој временски период е најдобро да се произведе одредената сорта овошје.

IX.4 *МЕТОДОЛОГИЈА И ТЕХНИКА НА ИСПИТУВАЊЕ НА ЖИТНИТЕ КОМБАЈНИ*

При методологија на работа на житните комбајни за да се извршат правилно со добра техника мора во предвид да се земаат различни чинители.

Услови за работа

- ✓ *сорта*
- ✓ *конфигурација на терен*
- ✓ *фаза на зреење*
- ✓ *тип на комбајн*
- ✓ *временски услови*
- ✓ *комбајнер*

При самото испитување на комбајните многу важно е да се има предвид староста на комбајнот, колку години е во употреба и при тоа да се посвети внимание на неговата техничка исправност, односно сите уреди и механизми доколку имаат недостатоци да бидат отстранети, комбајнот да биде исправен и добро подесен спрема културата што ја жнее. Меѓутоа таквите комбајни пред почеток на работа треба пробно да се пуштат со цел да се изврши дополнително штелување спрема посевот што го имаме за жетва, па дури тоа го правиме и на една култура, пример пченица, меѓутоа и кај пченица како култура имаме тврди пченици, меки пченици итн.

Доколку комбајнот е нов и неупотребуван, се прави истата постапка, меѓутоа таквите комбајни имаат и вградено електронски уреди, регулацијата е сосем подруга, а делот од податоците се добиваат и електронски. Во сите тие испитувања во основа се зема предвид состојбата на посевот, сортната карактеристика, густината на насадот итн. Таквите проби се земаат рачно, најмалку 5 проби за да се изврши правилно да се добие средната вредност, во табелата бр. 32 е даден еден преглед од земени проби што ни укажуваат за состојбата на насадот пред жетва.

Табела 56.

Ред. бр	Проба бр.	Висина на жетва	Стебло	Зрно	Број на класови	Бр. на раст на m²
1	1	30	1	4.5	20	75
2	2	35	1.2	5.0	22	78
3	3	36	1.2	.0	22	80
4	4	35	1.3	5.5	23	78
5	5	35	1.1	5.2	23	80
		X = 35	X = 1.2			

Броењето се извршува рачно

Со овој тип комбајни со различни претштелувања може да се жнеат и други култури (покрај житните, морков, грашок, домати, пченка и др.).За да дознаеме дали жнеењето е правилно или неправилно, најпрво треба да се запазат условите за работа. За да го спремаме комбајнот најпрво треба да ја знаеме сортата и нејзината биологија (сорти: оровчанка, американка, новосадска, скопјанка, радика и др.) од нејзината биологија зависи дали се рони лесно или тешко, типот на зрното (дали е издолжено, кружно, дебело и др.).

Исто така многу битна карактеристика е и конфигурацијата на теренот. Кај постарите комбајни, конфигурацијата е многу битна бидејќи овие немаат начин за нивелирање на ситата, а со тоа и голем процент на загуба, додека кај новите типови овој недостаток е одбегнат со нивелирање на ситата, а со тоа во голема мера е намален процентот на загуба (0.02 %).

За ракување со комбајн потребно е да се има човек што во голема мера го познава комбајнот што го ракува. Тој мора да има осет за комбајнот, да знае да го регулира хедерот, маслото, хидрауликата, ремените и др.

Следна битна работа е и временските услови, за нас најбитно од временските услови е температурата и влагата. Овие временски услови различно влијаат врз секоја сорта. Ако имаме голема влажност во воздухот или ако има паднато роса, не се влегува веднаш да се жнее. Овие услови важат во нашето стопанство и за нашата сорта.

Испитувачкиот тим треба да има многу знаење и искуство затоа што при ваквите испитувања постојат главни и споредни фактори. Во основа тој треба сите пишани и непишани правила при испитувањата да ги знае, како најосновно е да се посвети внимание на жетвениот механизам, кој е многу важен, при тоа неговата регулација се прави спрема состојбата на посевот, а често пати регулацијата се регулира ако посевот е полегнат. Жетвеното механизам е оној што врши сечење на масата и од него зависи и пропусната моќ, односно масата што доаѓа преку елеваторот до барабанот и контра барабанот, а уредот за вршидба е оној што заедно со барабнот и контра барабанот вршат одвојување, односно сепарација на плевата и сламата од семето. Пред почеток на работа сите овие делови се регулираат затоа што комбајнот може да има еден барабан и контра барабан, а кај некои се среќава два барабана со контра барабан, па за да се добијат точни податоци треба да се изврши ускладување на жетвеното механиам што преку елеваторот ќе даде онолку маса колку што може. Уредот за вршидба заедно со барабнот и контра барабонот треба таа маса да ја преработи, доколку се јавува загушување на редот за вршидба, во тој случај ќе се добијат неточни резултати, односно заедно со сламата ќе бидат исфрлени не добро обработени класови. При испитувањата тие податоци се добиваат како технички податоци од фабриката производител и се важни за да се увиди пропусната моќ при жетва за целокупната ожнеана маса. Треба правилно да се обработи, што е основен услов за правилна регулација и помали загуби. Ова го споменуваме бидејќи во испитувањата треба да се посвети внимание затоа што различни комбајни имаат различна конструктивна моќност.

Во испитувањата барабанот и контра барабанот вршидбата ја извршуваат по пат на удар и триења. Ако се правилно регулирани ќе вршат правилна вршидба, како што споменавме со оптимален прелив на маса, но и оптимален број удари и триења. На тој начин одвојувањето на зрното од класот ќе биде правилно, меѓутоа ќе имаме и помал број скршени зрна кај постарите комбајни. Тоа се прави преку синџирник и синџирница, со менување на запците при пренос, бројот на вртежи се смалува или се намалува. Меѓутоа постои уште еден запчаник колку да се доближат баробот и контра барабанот, а тоа е специфика на секоја структурна карактеристика на секој комбајн. Се работи за специфични испитувања бидејќи постојат различни видови сорти и кај некои одвојувањето на зрното од класот е многу полесно за разлика до други, па затоа тој број на вртежи е во границите од 400 до 1 300 вртежи во минута. Кај поновите комбајни тоа се врши од кабината на комбајнерот бидејќи тој има мерач за бројот на вртежи, но и рачка преку која може да го смали или зголеми бројот на вртежи, зависно сензорот, односно сондата што е поставена на крајот од сламотресот какви резултати му дава за одредени загуби при жетвата...

Кај различни комбајни растојанието помеѓу барабонот и контра барабанот е различно, но лесно се регулира, обично се движи од 8 до 10 mm или на предниот дел изнесува 12 - 20 mm, а на задниот дел од 3 до 10 mm.

Но, сепак по потреба регулацијата на барабанот и контра барабанот по бројот на вртежи и нивното меѓусебно растојание постојано се менува доколку во текот на денот се жнеат различни сорти, различни житни култури, но и каква е состојбата на посевот, колку е односот зрно слама, неговата густина и пак ќе спомениме да не дојде до нивно загушување.

При испитувањето треба да се обрати внимание и на зрелоста на житните култури во каква зрелост се, процентот на влага, дали пред жетвата и кога паднало малку дожд, но и каква е релативната влага на воздухот. Предвид се зема и регулација на задниот чистач, кој има многу важна улога, се поставува по контра барабнот, но не многу блиску за да не допира до него, да може масата добро да се селектира и да се даде до сламотресот, понатаму регулацијата се прави на сламотресот, кој имаат многу важна улога. Таквата регулација зависи од многу регулатори што претходно ги споменавме, не само за еден вид на култура туку и за повеќе култури, пример: дали се зема пченица или соја или пченка итн., односно други житни или индустриски култури.

Регулацијата на сламотресите добро се прави за добро да се изврши одделување на сламата до плевата на зрната, но ако не се добро регулирани, одделувањето ќе биде лошо, а со тоа ќе добиеме резултати на поголема загуба. Во таквиот случај поновите комбајни имаат подолг сламотреси и се подесуваат ожнеаната маса во првите три четвртини од ситата да е сепарира, а останатиот дел, една четвртина, доаѓа како контрола на фино досејување.

Вентилаторот и сламотресите делуваат заеднички кај комбајните, вршат оделување на зрната од класовите, плевата, плевечките, но и семиња од различни плевели, тие меѓусебно се регулираат, ако при мерењата загубите не применуваат повеќе од 1,5 %, а чистотата на семето да биде кај 95 % со минимален процент на плева и минимален процент на скршени зрна. Работата на

ситата зависи од нивната регулација, како и колку да се отворат, помалку или повеќе, меѓутоа зависи од јачината на воздушната струја. Секоја култура што се жнее има апсолутна и хектолитарска маса со процент на влага, па воздушната маса ја има таа улога плевечките со покрупни димензии едноставно да лебдат на ситата и се издуваат во посебен сепаратор, останатата ожнеана маса ја растресуваат, но да не бидат толку јаки за да ги покренува зрната и да и издувува заедно со сламата.

Регулацијата се врши механички кај старите комбајни, а кај новите регулацијата на регулаторот се врши на кабината на регулаторот, и кај новите е многу поедноставно, за кратко време ако сензорот покаже загуби тогаш воздушната маса може да се смали што може да биде како причина кај старите комбајни тоа го правиме со земена проба од сламотресот. Секогаш воздушната маса треба да биде усмерена на предниот дел од ситото или во средината каде што имаме најголема количина на ожнеана маса и по движење на масата по ситата добро се врши издвојување на зрната сламата. Кога веќе е направена таква регулација се оди кон одредени мерења и тоа:

- ✓ ***експлоациони мерења***
- ✓ ***квалитет на работа***

За определување на квалитетот за работа треба да се исполнат сите претходни слоеви кои што ги наведовме, сите регулации при што важна улога има пропусната моќ на комбајнот и негово ускладување со сите параметри. Во текот на работата, пресметката на пропусна моќ на комбинирањето се врши при онаа брзина кај која губитоците на зрно ќе ја достигнат максимално дозволената вредност, но исто така во основа се врши со однос на зрна и слама, не смее тој сооднос да се наруши, а како најоптимален е при мерењата ги сметаме односот 1:1.

Доколку односот на зрното спрема сламата е друг тогаш се менува пропорционалната моќ а комбајнот и тоа при поголем број на зрното спрема сламата, во тој случај пропусната моќ се зглемува и обратно. Пресметувањето и определувањето на пропусната моќ на комбајнот може да се изврши на терен на два начина и тоа: со мерење на вкупната количина на жетвеност материјал од зрно слама и плева кој во единица време се преработени и поминале преку комбајнот а се зема за одредена површина, и второто преку пресметување кога се знае работниот зафат принос на зрно и слама при одредена работна брзина и се користи следната равенка:

$$\mathbf{V = \frac{Z}{B_r \, x \, g \, x \, (1 + n)} \, x \, 3,6}$$

Каде што:

$\mathbf{V}$ - оптимална брзина km/h

$\mathbf{Z}$ - пропусна моќ на комбајнот kg/sec

$\mathbf{B_r}$ **-** работен зафат на жетварката во m. Кој е помал од теоретскиот за 10-15 %

$\mathbf{g}$ - принос на зрно kg/m²

$\mathbf{k}$ - однос на сламата спрема зрното

Пример: Br - 5.5m, g - 0.6 kg зрно на m². Однос на зрно спрема сламата 1:1 z - пропусна моќ на комбајнот 5 kg/s

$$\mathbf{V = \frac{5}{5,5x\ 0,6\ x\ (1+1)}\ x\ 3,6 = 2,73\ km/h}$$

За утврдување на работата на комбајнот наједноставно е:

1.Раката ја ставаме позади комбајнот и гледаме што фрла

2.Раката ја ставаме под сламотресите

3. Гледаме што има околу бункерот

За поставувањето на методологијата најпрво ја поставуваме рамката од 1m² произволно. Потоа ја пополнуваме табелата со сите барани податоци. Потоа се одлучува дали сакаме жетва без слама т.е. само зрно.

Врз основа на таквата регулација отпочнуваме со методолошката техника за прибирање податоци за загубите и квалитетот на жетва. Во табелата број 33 се дадени 5 проби земените параметри се ставени во табела

Табела 57*. Резултати од мерењата*

Ред.бр	Проба бр	Паднати кластови	Паднати зрна gr	Неожнеани кластови	Однос слама-зрно	Зрна (за загуба од хедерот)
1	1	2	25	1	1:4	
2	2	2	28	-	1:39	
3	3	4	30	-	1:38	
4	4	1	35	1	1:38	
5	5	3	31	1	1:4	

Презентираните податоци се направени од наши мерења:

Сорта на жито оровчанка - брзина 5.2 km/h .

Табелата ја пополнуваме со податоци од загубата од хедерот. Загубите на зрно при комбинирањето и кај другите загуби зависат до видот на посевот, состојбата, сортата, зрелоста, регулацијата и други кои што претходно ги споменавме и тие се делат на:

- ✓ *директни*
- ✓ *индиректни*

Директните загуби се мерат на жетварката од комбајнот се состојат од слободно паднати зрна и недовршени или полуовршени зрна како и не отсечени класови и се мерат на m² на површината од почвата. Таквите загуби морат да

имаат во мерењата 5 повторувања за да се добијат реална просечна вредност по број, но и тежински затоа што директно влијаат врз приносот од хектар површина, односно тие загуби се изразуваат како процент на загуба или тежински. Се мерат во тек на работа при што комбајнот моментално се сопира и се зема пробата.

Индиректните загуби се однесуваат на механичкото оштетување на зрното и ваквите загуби ја смалуваат квалитетноста на зрното но и неговата стоковна вредност. Кога се мерат директните загуби што претставува редовна појава многу е важно да се види кој се причините меѓутоа кај постарите комбајни при таквите мерења тие понекогаш достигнуваат и повеќе од 5 %, а при новите комбајни не смеат да преминат повеќе од 1 % затоа во текот на работата, како што претходно споменавме, анализирајќи ги сите параметри и индиректните и директните загуби треба постојано да се мерат, во секој момент да се има предвид кои се загубите и од каде настануваат. За да може да се интервенира во некој вид на регулации на самиот комбајн, а најчесто тоа се прави со менување на работната брзина, во текот на експлоатационите испитувања загубите на зрно можат да се определат на 2 начина:

- ✓ *со стандарден метод*
- ✓ *со брз метод*

При определување на загубите и по едната и по другата метода во основа треба да се утврди дали комбајнот е добро регулиран по сите основи и да се запише работната брзина

Стандардната методологија се користи кај деталните испитувања, при таквата методологија често пати се земат загубите настанати од паднати зрна како сортна одлика или презреаност на посевот и во таквите случаеви таа загуба не се смета загуба при жетва.

Прва работа се ножевите(остри, неостри) најпрво треба да ја знаеме сортата кога и е оптималниот род на жнеење. Паднатите кластови се бројат пред да помине комбајнот а исто така и со паднатите зрна. Неожнеаните класови се бројат во сламата позади комбајнот исто за паднатите зрна, се мерат и после жетвата во сламата. Односот зрно-слама претставува однос помеѓу 1 кг зрно : 4 кг слама. При смена на некој параметар (сорта, брзина) ние правиме нова табела со новите карактеристики. Испитувањето се прави со три различни брзини: 5, 6, 2 m/s.

Паднатите кластови се мерат, се зема најлон со димензии со ширина од 1m а должина по договор. Ние на најлонот ќе имаме површина онолку колку што има работна површина хедерот. Паднатата слама ја собираме во вреќи а зрната ги просејуваме низ сито, и ни останува само сламата. Под ситото ќе ни остане само зрното и плевата. Одделувањето на плевата се врши со помош на вентилатор. Ова се повторува повеќе пати се додека не остане само зрното. Паднати зрна се сметаат пред жетва и после жетва. Оние зрна кои ќе се најдат под најлонот се паднатизрна пред жетва од различни причини.

Губитците на вршалката на комбајнот се определуваат со прифаќање на сламата и плевата со специјално платно или најлон кое е широко околу 1m а со должина најмалку 5, а најмногу 10 m. При работа на комбајнот, платното од страна

го држи еден работник и се поставува под сламотресот на излезот на сламата, при што се прифаќа целокупната слама и плевата од целиот зафат на комбајнот, потоа сламата се истресува, но од неа се собираат недовршените класови и паднатите зрна во церадата. Собраната маса на зрна без разлика од класови недовршени или од зрна се собира и се мери и претставува загуба на единица површина. Единицата површина ја добиваме кога измерената должина дали 5, 7 или 10 m се множи со зафатот на комбајнот. Потоа при натамошните анализи се анализира загубата, а во методолошките испитувања би било подобро ваквите мерења да се вршат три пати во денот, претпладне, напладне и навечер.

Постои и друга метода таа метода е побрза кога ќе се добијат бројот на зрна ние користиме таблица за апсолутна и хектолитарска маса при што според добиениот број на зрна и претходно по табличните податоци за 1 000 зрна од дадената сорта може да се пресмета на побрз начин загубата во текот на жетвата односно

Пример: ако на жетварката сме утврдиле на 1m²

Да има 50 зрна на вршачката 30 срна на m² ли вкупно 80 зрна на m² и ако масата на 1 000 зрна изнесува 45 gr во таблицата треба да го пронајдеме бројот 80 во количина на маса 45 gr при тоа загубата ќе ни излезе дека изнесува 36 kg/ha или со пресметка може да се добие истата вредност ако ја користиме следната формула:

$$\mathbf{g = \frac{n\ x\ A}{100} = \ km/ha}$$

Каде што :

g-вкупна загуба kg/ha

n-број на зрна во пробата

A-маса на 1000 зрна во грамови

$$\mathbf{g = \frac{80\ x\ 45}{100} = \ 36\ km/ha}$$

Загубата во проценти од биолошкиот принос се премсетува по следната формула:

$$\mathbf{q_P = \frac{g\ x\ 100}{U}} = \%$$

Каде што:

gp- процент на загуби по хектар

U-биолошки принос на зрното по хектар во kg

g-вкупно загуба во пробата

Пример:Ако g=36kg/ha,U=6000kg/ha

$$\mathbf{q_P = \frac{36\ x\ 100}{6000} = 0,6}\ \% \text{ загуби во принос}$$

При самото комбинирање постојат и друг вид на загуби кој што ги нарекуваме индиректни загуби, се однесуваат на скршени зрна, неисчистени зрна или пак може да имаат мали примеси од плева или пак семе од плевел. Контролата на овие загуби треба да се врши за време на жетвата за да може побрзо да се интервенира односно да се дополнително регулира подесувањето на апаратот за вршидба, барабан, контра барабан, вентилаторот, ситата итн. Од сите овие можни места за да се утврди која е причината и каде треба да се врши додатна регулација се земаат поединечни проби а еден таков вид на проба е даден во табелата 58.

За сите различни сорти различни брзини, различно штелување на крилестиот механизам, ние правиме различни табели.

Табела 58. ***Регулација од мерењето за чистота и квалитет при жетва***

Ред бр.	Проба бр.	Здрави зрна	Примеси	Скршени зрна	Плева	Таб. за загуби на жетва
1	1					
2	2					
3	3					
4	4					
5	5					

Бидејќи испитувањата се доста сложени и учествуваат голем број фактори, потфактори, варијанти, причинители при испитувањата даваме еден пример како изгледа конечна табела за испитувањата на загубите на одреден комбајн на три сорти, табела 59.

Табела 59.

Сорти пченица	Брзина на движење km/h	Проток kg=ЖИТНА МАСА / СЕК	Однос зрно:маса	Влажност на зрното	Губитоци				
					HEDER		VRSALICA		Вкупно
					Слоб.зр	класови	слама	плева	%
					%	%	%	%	
X 1	6,54	8,5	1:0,9	11	0,58	0,45	0,40	0,50	1,93
	6,54	10,5	1:0,95	11	0,45	0,53	2,61	1,57	5,16
	6,0	9,02	1:1,2	11	0,48	0,45	1,43	1,08	3,44
	5,54	8,4	1:1,15	11	0,32	0,41	1,07	0,71	2,51
	4,21	9,2	1:1,22	26	0,30	0,30	0,84	0,24	1,68
	5,54	9,3	1:0,99	26	0,35	0,51	1,20	0,40	2,46
	5,54	9,9	1:1,11	24	0,50	0,38	0,85	1,20	2,93
	6,66	8,68	1:1,33	17	0,60	0,53	1,62	0,19	2,96
	5,54	9,69	1:1,57	17	0,60	0,45	0,74	0,15	1,94
	5,54	9,11	1:1,49	17	0,60	0,45	1,18	0,16	2,39
X 2	4,8	7,8	1:0,85	24	0,29	0,45	0,42	0,32	1,47
	5,54	8,23	1:0,78	24	0,63	0,55	0,78	0,65	2,61
	6,0	11,58	1:1,08	24	0,85	0,60	2,28	1,10	4,83
	4,78	11,27	1:1,4	14	0,70	0,53	0,84	0,80	2,87
	5,15	9,60	1:0,8	14	0,62	0,60	0,63	0,32	2,17
	7,2	8,7	1:0,72	14	1,10	0,70	0,59	0,33	2,72
	8,0	11,0	1:0,53	14	1,30	0,80	1,05	0,27	4,42
X3	4,2	6,06	1:0,65	13	0,65	0,25	0,30	0,30	1,51
	7,2	8,17	1:0,57	13	1,15	0,70	0,30	0,30	2,45

Се зема 1 kg зрна од бункерот на комбајнот и се пополнува табелата. Сите овие работи зависат од сортата и од брзината на крилестиот механизам, брзината на движење, барабанот и контра барабанот и др.

Треба да се каже како заклучок дека овие табели за различни сорти ,брзина и начин на штелување важат само за еден тип на комбајн. Ако имаме повеќе типови на комбајни сите овие работи се повторуваат за секој тип на комбајн. Покрај секоја табела треба да се наведе температурата, влажноста, кој временски период од денот и сите други потребни работи.

За да бидеме појасни во изнесувањето и начинот на мерењата даваме еден пример од испитувањата со главните параметри во загуба на три различни сорти од пченица.

IX.5 ***МЕТОДОЛОГИЈА И ТЕХНИКА НА ИСПИТУВАЊЕ НА КОМБАЈНИТЕ ЗА БЕРБА НА ПЧЕНКА***

Методологијата и техниката при испитувањето на комбајните е доста сложен процес со што зависи од многу параметри кои што треба испитувачката екипа да ги земе предвид. Во денешно време се јавуваат различни конструкции на комбајни со изобилие на современи механизми и уреди но се јавуваат и различни сорти, односно хибриди што имаат специфични својства по однос на биолошките карактеристики на хибридот. Но при ваквите мерења значајно е и треба да се истакне и локацијата на берба односно почвено-климатските услови каде се врши бербата и треба да се земат предвид сите овие параметри за да се постави добра техника и методологија при мерењата, бидејќи се јавуваат различни хибриди со различни својства сите они имаат одредени катрактеристики и во однос на откинување на класот меѓутоа и на ронење на зрното, некои се ронат полесно некои побавно така да воопшто се делат на сорти: полутврди, тврди кој што имаат потреба од различна сила за издвојување на зрното од класот. Треба да се истакне дека при испитувањата значаен момент игра и влагата, тоа е параметар кој што е значаен да се анализира како по одредени сорти а исто така и по одредени локации. Една иста сорта на различни локации може да се жнее различно зависно од временските услови меѓутоа во текот на испитувањата многу е значајна и времето во текот на работниот ден обично пред пладне релативната влага е голема што влијае на зрната и во таквиот случај нивното ронење од класот е по отежнато. Веќе на пладне релативната влага се смалува, а со тоа се смалува и силата потребна за откинување на зрното од класот. Затоа е неопходно при техниката на испитување кога се вршат сите мерења да се земе предвид кој е процентот на релативната влага на воздухот.

Пред почетокот на работа многу е важно комбајнот да биде спремен затоа што постојат различни модели на комбајни дали е влечен или самооден, колку редови има зафат, дали има поставено специјални сита итн.

Во основа комбајнот пред почеток на работа треба добро да се прегледа правилно извршување на подмачкување на составни делови итн.

Пред почеток на работа неопходно е да се земе од 10 m² за да се увиди бројот на табелата и бројот на кластови, обично тоа се прави ден претходно или се прави на сабајле додека комбајнот се спрема за работа, од целата парцела се земаат по случаен избор на различни места одбележани квадрати со кој што рано се врши сечење на стеблата, е забележува нивниот бројот, рачно се кршат кочан класовит, се бележи нивниот број но тоа и рачно се ронат со што се утврдува бројот на растенија на ha површината и приносот од зрно на ha површина. Најмалку се прават 10 мерења, но ако се направат повеќе мерења ќе се добијат точни резултати.

При таквите мерења многу е важно класот да се срони рачно за да се увиди потребната сила на отпор за одделување на зрното од него, таа е многу

специфична каратеристика и веќе претходно споменавме по и варијабилна карактеристика за одреден хибрид што претставува одлика, но и зависи исто така и од релативната влажност.

Често пати во текот на испитувањата, и сосема е оправдано за да се изврши правилна регулација на комбајнот, се вршат лаборатористики мерења колкава сила е потребна да се изврши откинување на зрното од класот за следователно да се регулира силата на удари во барабанот и контра барабанот и најправилно е таквата сила да се регулира по однос на сортната одлика на хибридот во корелација со релативната влага при берење.

Во следната табела даваме приказ од мерења на три различни хибдида од пченка каде што се јавува една корелација помеѓу хибридите, релативната влага и потребната сила за одронување на зрното од класот.

Табела 60.

Ред бр.		I рок берба				
		влага	Потребна сила (N)			
		%	Мин.	Макс.	Просек	Индекс
1	x_1	27,0	25,2	46,4	36,6	100,0
2	x_2	28,6	32,0	44,4	39,4	107,7
3	x_3	30,0	34,6	57,3	44,6	121,9
Просек		28,5	30,6	49,4	40,2	109,9

Ваквите мерења ни се потребни за да се определи вртливиот момент на бабаранот, кој кај старите комбајни се прави рачно, а кај новите комбајни комбајнерот го врши директно од кабината, а го отчитува на саат, при собирање на реколтата важно е бројот на вртежи на барабанот, но и растојанието.

Односно, оддалеченоста на барабанот од контра барабанот во таквиот случај се регулира ударната сила што ќе даде добро ронење на зрното од класот и тоа се прави во текот на денот повеќе пати зависно од релативната влага на зрното. Во текот на испитувањето треба да се најде и ускладеност на ударната сила од барабанот за зрната добро да се изронат, но при тоа да не се јави зголемен процент на скршени или оштететени зрна. Затоа претходно споменавме дека во текот на работа такавата ударна сила постојано треба да се менува и проверува, а зависи пред сѐ од сортните карактеристики на хибридот, но и од релативната влага.

Проверката се врши на сламотресот, дали сите класови се добро изронети, при тоа се користи методот со платно или најлон, при што врши земање на целокупната маса на сламотресот од растојание од 10 m, растојание од 10 м по зафатот од комбјанот ни ја дава површината од m² и целокупната маса се врши проверка дали класовите се добро оронети, но и дали во сламотресот се наоѓа одредена количина на зрна, таквите проби се прават најмалку со 5 повторувања, вредностите се забележуваат, при што добиената средна вредност дава реален приказ за направената регулацијата во тек на жетва. Доколку се јават негативни резултати се врши дополнителна релација на барабанот и контра баранот, на

работната брзина од која зависи приливот на маса или пак на самите сита.

Претпочеток на испитувањата при жетвата на пченка многу е добро да се постават посебни сита во комбајнот, да се наместат правилно и сите отвори да се наместат оптимално, затоа што од ситата зависи загубата, но и чистотата на семенскиот материјал. Од ситата зависат и механиччките повреди што можат да настанат на зрното од пченка при процесот на отстранување на различни примеси и плевели. Пробите што се земаат за скршени или оштетени зрна обично ги земаме од бункерот, се зема проба од 1 kg се бројат зрната и притоа се анализираат

колку броеви од нив се скршени или имаат механичко оштетување или пак имаат пукнатини. Тоа е еден показател дали при регулација на силата на удар треба да се смали или пак зголеми, во текот на испитувањата се јавува појава на механички оштетувања. Многу е карактеристична за одредени хибриди, што кај некои е повеќе, а кај некои помалку изразено, што претставува нивна одлика, а при секој случај при собирање на реколктата негативно влијае врз квалитетот на зрната. Таквите мерења ги правиме во лабораторија со ампелографско мерење, најчесто со лупа или пак во лабораторијата може да се направи со употреба на различна боја што лесно навлегува во пукнатините или оштетено зрно.

Од сето наведено во испитувањето, испитувачкиот тим треба да констатира каде настануваат повредите, најчесто настануваат на летвиците од барабанот, нивниот допир со контра бабаранот, каде што ускладувањето на вртливиот момент е многу значајно, која сила да се употреби при ударот за зрното добро да се изрони, а при тоа да не се јави оштетување. На терен тоа се прави повеќе пати со повеќе регулации, со повеќе проби, затоа што и различни сорти даваат различна отпорност на кршење, различна отпорност на ронење и при различни релативна влага таа сила за ронење и таа отпорност на кршење е различна. Затоа во табелата даваме еден приказ на 3 различни хибриди пченка во оптимален рок на берба, при оптимален број на влага за големината на сила за ронење и влијанието на оштетување на зрната при вршидбата.

Табела 61.

Ред. бр	Хибрид	Рок на бербата	Влага на зрната	Сила на одронување	Сила на кршење на зрната		Скршени зрна во комбајнот	
			%	N/зрно	N/зрно	INDEKS	%	INDEKS
1	X_1	I	27,0	36,6	147,4	100,0	5,37	100,0
2	X_2	I	28,6	39,4	130,9	88,7	4,28	81,6
3	X_3	I	30,0	44,6	165,0	111,9	8,27	154,0
просек			28,5	40,2	147,8	100,2	6,00	111,9

Изнесените податоци од мерењата токму тоа и го кажуваат дека постои голема зависност на отпорот на зрното (тврдината) и оштетување на зрното во процесот на целокупната постапка на негово ронење. Ваквите испитувања треба поединечно да се вршат на секоја машина со различни регулации, при што постојано се земаат проби на различни сорти и при различна релативната влага.

Што се однесува до експлоатационите испитувања, при прибирање на пченката важат истите методи што се опишани претходно за комбајните за

прибирање на житарките, за да се добијат поточни резултати. Правилно е да се сними хронографија на работниот ден и ќе се добијат одредени специфични показатели во експлоатацијата и во организацијата на работа, а тие ќе послужат при калкулативните пресметки за вкупните трошоци на ha површина и собран тон од зрното.

IX.6 *МЕТОДОЛОГИЈА И ТЕХНИКА НА ИСПИТУВАЊЕ НА КОМБАЈНИТЕ ЗА СОБИРАЊЕ РЕКОЛТА НА МАСЛОДАЈНА РЕПКА*

При испитување на комбајните за собирање на родот од маслодајна репка, испитувачкиот тим треба да изврши многу добра анализа кој вид на машини ќе ги одбере за адекватно да ја определи методологијата и техниката при испитување. Спрема конструктивните карактеристики на комбајнот и спрема фазите на прибирање, треба да се направи добра методологија врз основа сите машини технички да бидат исправни и добро регулирани. Ова го кажуваме бидејќи во денешно време постојат различни конструкции за машини на прибирање на оваа култура, сите со свои специфични карактеристики и во текот на испитувањата во основа техниката и методологијата ја подесуваме спрема:

- ✓ ***експлоатациони испитувања***
- ✓ ***квалитет на берба со загуби***

Вообичаено кај нас прибирањето на оваа реколта се врши или со силосни комбајни или со житни комбајни, зависи намената на реколтата за што е наменето.

Пред почеток многу е важно испитувачкиот тим да добро ги знае и да ги познава биолошките и жетвени карактеристики на самата сорта и тоа:

- ✓ ***број на стебла на m²***
- ✓ ***висина на растенијата***
- ✓ ***број на мешунки на стебло***
- ✓ ***висина на мешунките од површината на земјата***
- ✓ ***моментална влага во мешунките и зрната***
- ✓ ***биолошки принос***

Тоа се основни карактеристики на мерење што се земаа пред почетокот на жетва, а покрај нив треба да се земат во анализа почвено-климатските услови, релативна влага на воздухот, влага на почвата и други карактеристики за специфичното подрачје.

Сите овие мерења се земаат со рачно жнеење на m², при што со летвеци означен m² по случаен избор се поставува на дното од површината на почвата. Рачно се врши жнењее, се прават снопови, се стават на најлон и при тоа се мерат сите наведени параметри. Во таквиот случај пред самото мерење треба да се изврши уште една анализа, а тоа е дали посевот е во технолошка зрелост пред или после технолошка зрелост, затоа што се јавува уште една појава, а тоа е т.н. самоистерување, што претставува сортна одлика кај маслодајната репка. Тоа се прави по случаен избор на m² или на истите мерни места каде што се врши рачно жнеење на изброените растенија, се врши броење со најмалку 5 повторувања, броењето се врши на отворени мешунки, па и истресени мешунки, а тоа се прави пред да се изврши рачното жнеење. После тоа паднатите зрна на дното од површината на земјата се собираат по проба број, се мерат на прецизна вага и се гледа загубата од самоистерување пред жетва. Даваме пример од мерења како изгледот на табелата.

Табела 62.

Ред.бр	Број на отворени	Број на истресени	Губитоци од само истресување	
			gr/m²	kg/ha
1	18	8	3.9	39
2	20	8	4.2	42
3	30	4	4.7	47

Во текот на мерењата треба да се сфати дека ова е нормална појава кај маслодајната репка може да бидат мерењата со поголеми или помали цифри зависи во која фаза е зрелоста, но исто така зависи и јачината на ветерот во деновите на собирање. Наредна фаза при испитувањето е дефинирање на комбајнот, дали комбајнот ќе врши собирање на реколтата со адаптер или без адаптер, односно неговите технички карактеристики испитувачот мора да ги знае затоа што постојат различни комбајни со различни технички карактеристики, коишто прават и различни загуби, затоа се прави посебна табела во која се даваат наједноставните карактеристики на комбајнот, како што изгледа:

Табела 63. ***Технички карактеристики на два вида комбајни***

Карактеристики	Мерна единица	X_1 Комбајн	X_2 Комбајн
Работен зафат на хедер	m	4.88	4.88
Дијаметар на бубење	m	0.60	0.60
Ширина на бубење	m	1.26	1.26
Површина на сламотресот	m²	4.88	4.88
Површина на чистење	m²	3.45	3.45
Волумен на бункер	m³	5.0	5.0
Моќност на мотор	Kw	107	107
Маса на комбајнот	kg	7900	8000

Вака направените анализи доколку сите податоци добро се бележат претставува основа за отпочнување на испитувањата во тек на работа и главно кога се врши такви испитувања многу значаен фактор е загубата при жетва, загубата при жетва или губитоци при жетва при собирање на реколтата зависат од многу фактори, како што претходно истакнавме и од сорта и од карактеристики на комбајнот, негова правилна регулација, умешност на комбајнерот итн.

Мерењата за губитоци се мерат во основа на губитоци на хедерот, губитоци на сламотресот, коишто губитоци по правило се основни, а следователно се врши мерење и на квалитетот на собраните плодови, доколку жетвата се прави за собирање на зрната. Пред почеток на работа, односно мерење, испитувачкиот тим треба да има подготвено табла за побрзо да ги внесува податоците, ние во нашиов пример даваме како изгледа таа табела на два комбајна со и без адаптер, но со три различни брзини на иста сорта и исти услови за работа.

Табела 64.

Комбајн	Брзина	Губитоци на хедерот	Биолошки природа на зрната	Губитоци од биолошката природа
	km/h	kg/ha	t/ha	%
X_1	1.61	247.9	2.73	9.08
	2.28	278.5	2.65	10.51
	3.07	319.2	2.75	11.61
X_2	1.52	162.0	2.81	5.77
	2.34	105.2	2.64	3.98
	3.12	110.3	2.72	4.15

Од самата табела како што е направена, во основа се зема приносот на зрна t/ha, како што споменавме тоа се прави со рачна жетва со 5 повторувања поединечно на m² и претставува истовремено и мерење на истресување, што претставува природна загуба.

Во текот на работата со комбајнот мерења за загубите се врши на хедерот, испитувачот мора да изврши прибележување каков тип на хедер е, дали е од обичен житен комбајн или е адаптиран, во каква состојба е ножевиот механизам, дали е комплетен или не, дали се добро остри што вршат правилно отсекување на растенијата. Доколку не се врши правилно отсекување, односно се јавува гмечење на растенија, треба да се прилежи затоа што тоа е фактор што придонесува за загубите на работа. За мерењето на загубите на хедер, пред комбајнот по должината на работниот зафат се поставуваат метални или пластични садови со димензии 15 x 5 x 3. Тие се поставуваат 5 пати пред самиот комбајн и служат да ги соберат паднатите зрна како загуба при жетва од хедерот, се собира масата, се мери на вага и се пресметува по работниот зафат на комбајнот.

Таквата загуба може да биде предизвикана од самиот хедер, односно од ножевиот механизам, односно од крилестиот механизам, во испитувањата не треба да се испушти моментот на крилестиот механизам бидејќи тоа ја има главната улога и тој се регулира дали да биде понапред поставен или повлечен назад, а зависи од состојбата на посевот, неговата технолошка зрелост и влажноста на самите растенија, меѓутоа крилестиот механизам се регулира и по број на вртежи што треба да изнесува со минимален број од 20 до 25 вртежи во минута за да не дојде до механички удар на мешунките и истресување на зрното надвор од хедерот.

Се собираат и се мерат при тоа треба најмалку да се направат 5 повторувања за да се формира варијационениот ред, односно да добиеме реална средна вредност. При овој вид мерења ако се направат поголем број повторувања, во тој случај средната вредност ќе биде поточна и статистичката вредност обработка ќе бележи подобри резултати.

На процентот на загуби има влијание барабанот и контра барабанот, нивното влијание се одгледа во фактот за растојанието меѓусебно што кај маслодајната репка вообичаено се движи во границите околу 25-30 mm, а бројот на вртења изнесува околу 650 вртежи во минута, при тоа вентилаторот е скоро целосно затворен. Кај постарите комбајни овие мерења се вршат директно на комбајнот, а кај поновите комбајнерот може да ги врши директно од кабината, но и да ги регулира.

При таквите мерења комбајнот се сопира со работа и од масата се зема проба, најчесто 1 кг , онаа што е преработена од карабанот и контра карабанот, односно пред да стигне пред ситата. Во таквата проба се забележува и се бележи со увид состојбата со мешунките дали сите се отворени, состојбата со зрната, дали се оштетени скршени итн. Сите тие резултати вкупно 5 повторувања се бележат во посебна табела. Наредни загуби се мерат на сламотресот од позадината на комбајнот се става најлон со должина од околу 10 m и се зафаќа целокупната маса што паѓа од комбајнот, при тоа се вршат тресења на масата од растенијата и во сламата. Поединечно се прегледува дали има неотворена мешунка се собираат доколку има, рачно се отвораат, се вадат зрната и се мерат, меѓутоа во самата плева можат да се најдат здрави или скршени зрна, што исто така може да претставува загуба, па затоа и тие зрна се собираат и се мерат. Тоа значи таквата загуба на нескршени мешунки и зрната во плевата е загуба што се пресметува на 10 m должина по зафатот на комбајнот, се одбиваат m², а потоа по просто тројно правило се пресметува загубата на хектар. За да се измерат вкупните загуби на комбајнот, се мерат загубите на хедер и загубите на сламотресот и претставуваат вкупни загуби kg/ha од комбајнот, а се пресметуваат и во проценти во однос на приносот на хектар површина. На таа вредност се додава уште една вредност на загуби, а тоа се загубите на самоистресување. Во просек загубите во kg/ha во сламата се движат 2,4 kg или во проценти 0,08 %, а во плевата околу 7 kg или во проценти 0,20 %.

Како составен дел на испитувањата се земат примероци за чистота на ожнеаните зрна, кои ги земаме од бункерот, се земаат примероци во разлика од половина час околу 1 kg со 5 повторувања и се врши мерење на чистота на зрната, одредени примеси (плевели, плева итн.).

При таквите мерења, испитувачкиот тим треба прецизно да забележи која била работната брзина, кој бил приливот на маса во текот на жетвата и останатите параметри што претходно ги наведовме, коишто ги даваат слоевите на работа во текот на работниот ден. Овие испитувања важат само за одредена сорта што има одредени биолошки карактеристики.

Наредно загубите се мерат и на ситата, односно дали комбајнот има посебни поставени сита за жетва на соја или се користат истите сита од житниот комбајн меѓутоа во техничките податоци, задолжително треба да се наведе површината на сламотресите во m² и површината на чистење, затоа што тие се фактор за помали или поголеми загуби, што е поголема површината, загубите ќе бидат помали.

По завршените мерења се прави посебна збирна табела за сите видови загуби која ги опфаќа сите мерења и видови загуба.

Секако дека составен дел на методологија и техниката на испитување треба да претставуваат и експлоатационите испитувања, а таквите параметри се дел дадени во претходните табели, главно по работната брзина, работната брзина е фактор што има директно влијание врз продуктивноста на комбајнот. Меѓутоа од самите табели се гледа дека при поголема работна брзина се зголемуваат губитоците на зрно, па техниката се состои во ускладување на оптималниот процент на загуби со работната брзина, токму во табелата се дадени резултати од мерењата што укажуваат на влијанието на брзината врз продуктивноста и односот на загуби при жетвата.

Продуктивноста, односно производителноста, вообичаено се мери според методите што беа претходно опишани.

Во текот на мерењата, за да се добие јасна слика би било добро да се врши хронографија на работниот ден, чиишто резултати дополнително ќе ни помогнат во севкупната анализа.

IX.7 *МЕТОДОЛОГИЈА И ТЕХНИКА НА ИСПИТУВАЊЕ НА КОМБАЈН ПРИ СОБИРАЊЕ РЕКОЛТА ОД СОЈА*

Во методологијата и техниката при испитување на различни машини за собирање на реколтата има одредени специфичности кои повеќе кои помалку се разликуваат при собирање на другите житни индустриски култури. Во основа при таквите испитувања методиката и техниката е насочена кон експлоатационите карактеристики и квалитетот на вршидба, спецификите при оваа техника и методологија се однесуваат пред сè и најмногу зависат од самата сорта, но и временските услови бидејќи се собира при крајот на септември и почеток на октомври, во променливи временски услови. Но постојат и различни сорти со одредени сортни карактеристики што испитувачкиот тим треба многу добро да ги проучи за да може машината добро да ги регулира и да ја усклади како по однос на експлоатационите карактеристики, така и по однос на квалитетот на берба, односно да се смали процентот на загуба. Прво и ударно прашање е каде се јавуваат загубите и како тие да се измерат.

Загубите што се јавуваат при собирање на реколтата на соја се јавуваат пред сè како резултат пред жетва, губитоци на хедерот и губитоци на вршалицата. Губитоци на парцелата се прават пред почеток на собирање на реколтата, според истиот метод опишан како за маслодајната репка, на 5 мерни места на квадрат се врши мерење на бројот на растенија, висина, број на мешунки, зрна во мешунките. Паднатите на земја мешунки и зрна одбележани од квадрат ги собираме и ги ставаме во биолошки растур, а измерените зрна ги мериме за да добиеме kg/ha, односно % на хектар.

При ваквите припремни мерења не треба да се испушти фактот за релативната влага на почвата, релативната влага на воздухот, влагата во мешунките, влагата во зрното, дали постои полегнатост на насадот, застапеноста на плевели и доколку треба други параметри, тие се бележат.

Наведените параметри се варијабилни, доколку мериме влага на мешунките наутро во 9 часот и мерењата во 14 часот, разликата е многу голема и треба да се земе предвид бидејќи мешунката многу лесно прима влага **од зрното** и обратно, во текот на денот влагата може да се смали, па така и едниот и другиот случај имаат влијание врз квалитетот и загубите при жетва, но и регулацијата на комбајнот за да ни даде подобар квалитет на ожнеаната маса.

Губитоците на хедерот се појава што зависи пред сè од типот на хедерот, односно дали е хедерот од класичен житен комбајн или е адаптиран хедер. Меѓутоа таквите губитоци зависат и од релативната влага, а исто така и од сортната одлика, тие се мерат според сличниот метод како кај маслодајната репка. Мерењата се вршат со поставување на пластични или метални садови низ должината на целата работна ширина на комбајнот со димензии 17 x 7 x 3, сите зрна што ќе паднат од работата на хедерот во нив паѓаат, ги собираме, ги мериме и се смета дека тоа е начин на пресметување, а загубите на мешунки или зрна направени од хедерот ги пресметуваме според методот на зафатнина на самите кутии cm^2 по должината на зафатот на хедерот. Таквите загуби се мерат и со поставување на платно веднаш под ножевиот механизам, односно под пикап уредот, платното може да биде долго колку што е зафатот на комбајнот, а широко

1 m, во тој случај паднатите мешунки или зрна во платното ќе ја престават загубата на хедерот во тек на жетва. Ги собираме мешунките и зрната без разлика како се мерени, според кој метод, дали со металните кутии или со платно, можеме да ги измериме на вага или пак да ги ставиме во мензура што е претходно изгравирана и одбележана со бројки во cm^2, која се вика монограм и на тој начин по брза постапка се определува загубата на хедерот.

Собраната количина преставува количина од 5 метри квадратни или 10 м квадратни, зависно колку е долго платното таа должина се множи со ширината на платното. Следно што треба да се направи е пресметка на загуба на хектар. Добиената вредност се пресметува според просто тројно правило.

Загубата може да се јави како резултат како лошо регулиран хедер, а во основа може да биде кога не ги прати нерамнините, недобар ножев механизам, брзо движење на комбајнот или пак крилестиот механизам е многу повлечен назад, односно исфрлен напред и не е усогласен со сортната одлика на сојата. Секако дека значаен момент игра влагата затоа што мешунките од сојата како што споменавме лесно примаат и лесно ја испуштаат влагата и сето тоа влијае врз растурот што може да се јави во текот на бербата.

Како проблем при регулација на хедерот може да се јави и неговата висина, ако е многу ниско поставен ножевиот механизам ќе удира во земјата, а доколку е високо поставен можно е да не ги зафати сите мешунки и во тој случај испитувачкиот тим треба да направи нов табеларен приказ за оние мешунки што не се собрани од комбајнот, а во таков случај брзо треба да се интервенира во регулацијата, така што причина може да биде хедерот, ама причина може да биде и сортната одлика на самата култура.

Наредните загуби се мерат на вршалицата што е претставена со барабан и контра барабан, кои меѓусебно треба да се регулираат, да се врши добро кршење на мешунката, добро одвојување на зрната од мешунката, а да не дојде до ред да се оштетат зрната. Во тек на работа, комбајнот се сопира со работа и од барабанот и контра барабанот, од нивнта комора се зема мустра најчесто околу 1 кг од онаа маса што излегла од нив, а пред да дојде до ситата за протресување. И тука се прави посебна табела за да се увиди дали сите мешунки се отворени, колку од зрната се оштетени итн. Нивната регулација се врши со определување на растојанието помеѓу барабнот и контра бабаранот, но и бројот на вртежи.

Пред почетокот на работа би било многу подобро да се изврши мерење на силата потребна за мерење на мешунката. Тоа се прави со методот за додавање тегови што ја означуваат која е потребната сила да се скрши мешунката, на терен се прави пред почеток на работата, а врз основа на тие мерења се регулира бројот на вртежи на барабанот бидејќи од тој вртлив момент зависи силината на ударот, која сила на удар ќе ја даде барабанот зависи од сортната одлика, но и од моменталната влага.

Силата за отпор за кршење на мешунката кај различни сорти е различна, а на наредниот табеларен приказ даваме поединечни податоци какво е меѓусебното влијае на сортата и моменталната влага врз потребната сила за кршење на мешунката.

Силата на кршење на мешунката зависи од моменталната влага во процесот

на жетва. Доколку влагата опаѓа, потребната сила за кршење се смалува.

Табела 65.

Ред.бр	Сорта	15 % влага	11 % влага	9 % влага	6 % влага
		(N)	(N)	(N)	(N)
1	Amsoy	3.15	2.13	2.05	1.70
2	Corsoy	3.17	3.02	1.72	1.15
3	Hadgson	3.40	2.76	1.82	1.02
4	Hark	2.12	2.09	1.50	1.03
Просек		2.95	2.50	1.77	1.23

Со овој метод брзо и практично на терен во различни услови или за различни сорти може да се измери загубата, меѓутоа брзо може да се интервенира во корекција на одредени регулации. Загубите во вршалицата многу зависат и дали се ситата сменети или не, кај житните комбајни кај нивната набавка фабриките производители при испораката тие сите ги нудат поединечно по култури, а за да биде тој процент на загуби оптимален потребно е ситата да бидат сменети, а при испитувањето да биде забележливо.

Вкупните загуби што се јавуваат на сламотресот ги стремиме по истиот метод како кај маслодајната репка.

При сите вакви испитувања за да се добијат реални производни вредности за загубите по сорти, испитувачкиот тим претходно треба да има направено табела во која ќе ги внесе мерените податоци, па табелата изгледа вака:

Табела 66.

Ред. бр	Прибелешки	Единица	X	X	Просек
1	Висина на посевот	cm	13.10	12.70	12.9
2	Губитоци во кршење	%	4.52	4.12	4.22
3	Губитоци на зрна на посевот	%	3.73	3.81	3.79
4	Губитоци на неожнеано стебло	%	1.17	0.98	1.11
5	Губитоци на зрна на ожнеано стебло	%	2.91	3.13	2.98
6	Вкуни губитоци на хедер	%	12.33	12.04	12.10
7	Вкупни губитоци на вршалица	%	2.13	1.74	2.06
8	Вкупи губитоци на комбајн	%	14.46	13.78	14.16

Табела 67.

Ред бр.	Комбајн	Број на испитувања ком	Здраво зрно %	Скршено зрно %	Оштетено зрно %	Нечистотии %
1	x	31	91,62	3,71	3,05	1,72
2	x	71	92,55	3,02	3,11	1,32
Просек		-	91,90	3,47	3,09	1,54

Согледувајќи ги податоците од табелата од бункерот на комбајнот се земаат примероци со кои се врши мерење на останати примеси за чистота на зрната, пред сѐ се мисли на плева, останати делови од мешунка, листови итн. Притоа задолжително се мери влагата, а таквите примероци од бунекорт се земаат според истиот метод како кај маслодајната репка, со 5-те примероци, кои претставуваат 5 повторувања се добива средна вредност преку која се оценува процентот на нечистотии, а спрема дадените податоци во табелата се оценува квалитетот на работа.

IX.8 *МЕТОДОЛОГИЈА И ТЕХНИКА НА ИСПИТУВАЊЕ НА МАШИНИТЕ ЗА ЧИСТЕЊЕ СЕМЕ*

По жетвата, семенскиот материјал што треба да се складира и што е составен за репродукција, неопходно е да помине преку селекторот. Во денешно време постојат различни видови селектори, со различни конструктивни карактеристики и различен капацитет. Кој било од овие селектори да се применува, треба да изврши добро прочистување на семето, а при тоа да се запазат сите законски акти и процедури отколку чистотата на семето за да не се смали нивната репродуктивната вредност.

Помеѓу основните експлоатациони и законски барања, пред овие машини се поставуваат во основа параметри што треба да извршат и да ги исполнат, пред сѐ чистење, сортирање, доработка и запрашување на семенскиот материјал и тоа доста прецизно за да не се појави недоследност при преработката бидејќи таа недоследност ќе се јави и кај наредната реколта.

Од современтите машини за оваа намена пред сѐ се бара:

- ✓ Од семенскиот материјал на основната култура да ги отстранат сите механички примеси (плева, плевици, стебло, лист и др.)
- ✓ При чистење и доработка да не вршат повредување и оштетување на семето
- ✓ Да вршат сортирање на семето на основната култура по фракција
- ✓ Да извршат одвојување на недоволно развиените семки и оштетените зрна
- ✓ При запрашувањето (апликација) да извршат правилно запрашување, односно правилна заштита од болести и штетници
- ✓ Да имаат висока прецизност во регулацијата и функцијата
- ✓ Да се одликуваат со висока производност

Пред почетокот на работата, селективно се поставува во покриен простор обична настрешница и при тоа треба да се внимава добро да се регулира да не биде накосен и да биде прикачен на адекватен напон од струјата. **Обично се придвижуваат од трофазни моторот со јачина на моторот од 4 до 6KW зависно** од моделот и марката, во текот на испитувањата параметри што се важни за правилна регулација се пред сѐ:

- ✓ *Јачина на воздушната струја, поединечно на сите три канали*
- ✓ *Квалитет на работа на решетата и ситата*
- ✓ *Квалитет на работа на **триерните** цилиндри*
- ✓ *Процес и процент на чистота*
- ✓ *Процент на скршени зрна*

Пред почеток на работата многу е важно да се земе проба од семенскиот материјал што треба да се доработува. Како што споменавме и претходно различни комбајни на различни култури имаат различен квалитет на работа, а тоа значи дека од семенскиот материјал треба да се земат најмалку 5 проби за да се увиди состојбата, обично се зема 5 проби по 1kg и притоа рачно се проверуваат сите семки за да се утврди чистотата, оштетувањата или други примеси, со што се добива една јасна слика за каков семенски материјал се работи за да може

следователно да се постави регулацијата на самиот селектор. При таквите проби и таквите мерења се прави табела чиишто табеларен приказ е даден во следната табела.

Табела 68.

	Чисто семе %		Семе од друго семе		Семе од плевели		Инвертни материи		Вкупно	
Варијанта	%	индекс	%	индекс	%	индекс	%	индекс	%	индекс
Натурално семе	96,87	97,83	0	100	0	100	3,13	316,16	3,13	316,16
Нормален дотур	99,01	100	0	100	0	100	0,99	100	0,99	100
Зголемен дотур за 20 %	98,69	99,67	0	100	0	100	1,31	132,32	1,31	132,32
Намален дотур за 20 %	99,47	100,46	0	100	0	100	0,53	53,53	0,53	53,53

Вака добиените резултати изнесени во три варијанти се однесуваат на пробната работа што испитувачкиот тим ја прави. Во самата табела се дадени три варијанти: нормален дотур, каде што приливот на семе во одредени механизми и уреди од самиот селектор се дотура во оптимална количина за единица време, а при тоа земајќи ја апсолутната и хектолитарската маса на семето. При оваа варијанта се мери по видот и чистотата на семето и се зема среден коефициент единица или коефициент 100. Во втората варијанта дотурот на семе е намален за 20 %, а во третата варијанта е зголемен за 20 %, а намалувањето или зголемувањето на количината на семенскиот материјал се прави со отворање на отворите од кошот. Семето што оди спрема вентилаторите и следователно спрема триерните цилиндри, од самите резултати презентирани во табела ќе се добијат фракции за чистота на семе, семе од други култури, семе од плевели, инертни материи итн.

Кога се работи за количината на семе, таа се смета за важен параметар затоа што секогаш кога се селектира регулациите се прават на зголемен дотур бидејќи се добива поголема продуктивност за единица време, а со тоа и поевтитно изработување на работниот процес, меѓутоа сосема е грешно во текот на испитувањата ако се занемари чистотата и повредата на семенскиот материјал. Во текот на работата треба да се посвети внимание на ʾртливоста што претставува биолошка одлика и не зависи од работата на селекторот. Меѓутоа селекторот има влијание во смисла да може да дојде до оштетување на семеницата од лушпата, ембрионот, ендоспермот, кое ошетување се јавува како резултат на барабанот и контра барабанот, но се јавува и како резултат на зголемен проток на семенски материјал. Затоа во текот на испитување се прави посебна табела при различни варијанти на испитување за дотур на семе, како е нивното влијание врз ʾртливоста на семето.

Табела 69.

Варијанта	Енергија на ѝртење	Вкупна ѝртливост	Индекс	Тврди	Мртви
Натурално семе	86,25	93,00	97,11	5,90	1,10
Нормален дотур	89,00	95,77	100,00	3,00	1,23
Зголемен дотур	88,00	95,00	99,20	3,80	1,20
Намален дотур	92,25	96,00	100,24	3,00	1,00

Тоа го потврдуваме и со податоците во табелата каде што ѝртливоста бележи многу резултати на варијанта на намален дотур.

Во текот на работа од трите варијанти, неопходно е да изврши и мерење на одредени примеси што ги издувува вентилаторот. Многу важен момент е во текот на испитување да се регулира јачината на воздушната јачина, како прва јачина што се добива во семенскиот материјал пред да влезе во триерите.

Јачината на воздушната струја во основа се регулиран спрема апсолутната и хектолитарската маса на семенскиот материјал, првиот вентилатор издувува ситни плевели, плевеци, прашина, празно семе итн. Меѓутоа таа воздушна струја не треба да зафати од семенскиот материјал доколку зафати го сметаме за загуба при прочистување, втората воздушна струја се јавува по триерите на самите сита, исто и таа се регулира до одреден степен. После обработката на семето од триерите се јавуваат одредени лушпи, плевели и други примеси што се отстрануваат преку вториот канал, ако во случај во вториот канал се најдат здрави зрна, тоа значи дека воздушната струја треба да се смали, а тоа се прави брзо со тоа што на излезот се става платнена вреќа што собира сѐ што се издувува и за време од 15 мин или повеќе се собира материјал се анализира се мери, со што се утврдува какви примеси имаме. Често пати кај некои семенски материјал се јавуваат и скршени зрна, таквите скршени зрна не се сметаат во загуба, можат да се стават во посебна графа, а можат да се стават и во примеси, зависно од тоа во каков процент се јавуваат, меѓутоа скршените зрна се јавуваат и во понатамошната обработка каде што можат да се стават во извесен процент кога семенката маса доаѓа на финото сито за сеење и каде што во трите варијанти на работа се врши добро прочистување, односно селектирање на семето, за да се направи добар увид, а влијанието на дорабoтката на семенскиот материјал и влијанието на калибражата се прави посебна табела.

Табела 70.

Варијанта „оровчанка“	> 2.8mm	2.8 - 2.5 mm	2.5 - 2.2 mm	< 2.2 mm	Индекс
Натурално семе	41,30	46,24	8,01	4,45	236,70
Нормален дотур	44,76	44,13	9,23	1,88	100
Зголемен дотур	43,00	44,09	10,29	2,62	139,36
Намален дотур	46,64	41,58	8,38	1,40	74,47

Пробите се земаат директно од селекторот, со повеќе повторувања, од сите фракции поединечно од излезните отвори, одредена количина што може да биде 100 гр или 1 kg, со цел добиените вредности да ни дадат реална слика за начинот и квалитетот на селектирање, токму од тоа зависат кое семе ќе влезе во прва класа, а кое во втора класа итн.

При работа на селекторот, преку посебни отвори се оделуваат различни фракции за секое сито посебно, од кои се добиваат различни количини на семе и отпад.

Првата фракција е ситно и невидливо кало (отпад) и е резултат на работата на вентилаторот, кое преку воздушната маса се исфрла надвор од магацинот. Во оваа фракција најмногу се издувува прашина и нема некои значајни вредности во доработката, што се однесува до растурот. Обично излезната цевка е поставена надвор од објектот за да не се прави прашина внатре.

Втората фракција е исто така резултат од работата на вентилаторот и се работи во првата комора чии отвор преку клапна се регулира протокот и јачината на воздушната струја, а пред сѐ зависи од апсолутната и хектолитарксата маса на семето. Од првата и втората фракција во испитувањата не се земаат проби бидејќи тоа е прашина од земја, од растенија од растителната маса, но само се набљудува случајно да не се исфрлат делови од семки. Тоа е фаза каде што се издувуваат сите материи во семенскиот материјал што имаат помала маса од самото семе. За да се добро подеси, треба семето добро да се издува, но да не зафаќа одредени семки. Доколку при мерењата се констатира дека во вреќата се зафатени семки преку и преку клапната се намалува воздушната струја. Во оваа фаза главно се исфрла отпадот во вид на ситна плева, а зависи најмногу од квалитетот на жетвата, биолошките карактеристики на семето итн.

Третата фракција е поврзана со работата на долните сита од селекторот, обично овие сита се специјални сита се наменети за поединечна култура и е многу важно да се стават, односно менуваат зависно од тоа кое семе се прочистува. Нормално дека и во житарицата постојат различни сорти на пченица на меки и тврди пченици што дава карактеристика при самото селектирање.

Четвртата фракција е всушност онаа фракција што се одвојува со прочистување на семето и спаѓа во А класа, се одвојува преку посебен отвор од излезниот дел на селекторот и при мерењата, за да се увиди во каков процент е застапена на отворот. Се става платнена вреќа што го пропушта воздухот, а ги задржува зрната. За одреден временски период со мерење на капацитетот на пропустливост, кој се изразува kg за единица време, се врши мерење на количината на зрна од втора класа.

Петтата фракција е онаа фракција што се одделува од четвртиот канал на селекторот. Тоа е фракција што се нарекува крупна, односно зрна што се поголеми и кои не можат да поминат преку горните сита и се главно зрна поголеми по димензии од нормалната сортна карактеристика на семенскиот материјал. Се јавуваат како резултат на прибирањето и начинот на прибирање од страна на комбајнот, оваа фракција се собира и се мери според истиот метод, а главно оди за преработка во сточна храна.

Шестата фракција е онаа што се одделува од триените цилиндри. Тоа е фракција што се добива со регулација на зазорот помеѓу триерот и решетките, регулацијата се прави во 10 варијанти, зависно од големината и обликот на семето, така се регулира растојанието на триерот. Ако е погрешно регулирано, ако е многу доближено до решетката триерот ќе прави поголем крш на зрната, а таа регулација се прави многу брзо. Со поставување на одредена позиција на триерот спрема ситата може за кратко време да се утврди во каков процент врши кршење или оштетувања на зрната. Сите овие фази ако се собираат со мерењата треба да се бележат во претходно изготвена табела што изгледа вака:

Табела71.

Варијанта	*Чисто сѐме*	*Чисто сѐме*	*Отпадок*															
			II класа			*Крш од селектор*		*Крш од триер*		*Фракција < 2.2*		*Франкција > 3,75*		*Невидливо кало (циклон)*		*Вкупен отпад*	
	%	*%*	*Инд.*	*%*	*Инд.*	*%*	*Инд.*	*%*	*Инд.*	*%*	*Инд.*	*%*	*Инд.*	*%*	*Инд.*	*%*	*Инд.*
Нормален дотур 2,51 h	*98,44*	*87,60*	*100*	*8,77*	*100*	*2,65*	*100*	*0,61*	*100*	*0,31*	*100*	*0,04*	*100*	*0,02*	*100*	*12,4*	*100*
Зголеме н дотур 31 h	*98,25*	*88,62*	*101,16*	*7,82*	*89,16*	*2,63*	*99,24*	*0,57*	*93,44*	*0,30*	*96,77*	*0,04*	*96,7*	*0,02*	*100*	*11,3*	*91,7*
Намален дотур 21 h	*98,89*	*86,73*	*99,01*	*9,26*	*105,59*	*2,88*	*108,68*	*0,69*	*113,11*	*0,38*	*122,59*	*0,44*	*122*	*0,02*	*100*	*13,7*	*107*

При сите овие фази многу е важно да се посвети внимание на чистотата на семето, но и чистотата на семето до плевелите затоа што без разлика дали семето е прва или втора фаза и доколку се употребува, а сеидба во наредната реколта од 4-те фракции, преку вентилаторите треба да се увиди при различните режими на работа, а тоа се нормален зголемен или намален дотур нанесеме кој резултати се добиваат со каков коефициент и процент за количината и застапеноста на плевелите, не може да се дозволи плевелските семиња да бидат застапени во семенскиот материјал затоа што наредните години пак тие ќе проникнат и ќе се јават во посевот. При доработката на семенскиот материјал со различен дотур на семе не се **анализира** само количината на семенскиот

материјал туку се анализираат и составот на плевелите што можат да се јават во семенескиот материјал, а за да се извршат мерењата правилно, се прави посебна табела во која добиените резултати се внесуваат.

Табела 72.

Видови плевели	Натурално семе	Зголемен дотур за 20 %		Нормален дотур		Нормален дотур за 20 %	
		Број	КЕ	Број	КЕ	Број	КЕ
Gallium tricorne	8	5	37,50	1	87,50	1	87,50
Polygonium convolvulus	3	0	100,00	0	100,00	0	100,00
Convolvulu sarvenis	4	2	50,00	0	100,00	0	100,00
Вкупно плевели	15	7	53,33	1	93,33	1	93,33

IX.9 *МЕТОДОЛОГИЈА И ТЕХНИКА НА ИСПИТУВАЊЕ НА КОМБАЈНИТЕ ЗА БЕРБА НА ШЕЌЕРНА РЕПА*

Поставувањето на методологијата најпрво го започнуваме од условите за работа. Пред самото испитување условите мора детално да се дефинираат затоа што во денешно време постојат различни сорти на шеќерна репа кои имаат различни карактеристики, но постојат и различни видови комбајни коишто имаат различни експлоатациони карактеристики, секако дека теренот, конфигурација на терен и други почвени климатски карактеристики влијаат врз самата работа. Во условите на работа, испитувачкиот тим треба да ги земе предвид најосновните параметри, но има и споредни параметри што можат да влијаат и доколку припремата ја изврши правилно добиените податоци ќе бидат точни и ќе дадат правилни заклучоци.

Предвид треба да се земе следното:

- ✓ *сорта*
- ✓ *почвен тип*
- ✓ *климатски фактор*
- ✓ *вид на комбајн*
- ✓ *влага*
- ✓ *комбајнер*
- ✓ *организација на работа*
- ✓ *вид на транспортни средства*
- ✓ *состојба на насадот*

А во основа треба да се дефинира дали прибирањето на реколта ќе се изврши еднофазно, двофазно или трофазно. Многу е важно да се дефинира состојбата на посевот, тоа се прави со мерење и испитување директно на терен за одредена парцела, за одредена сорта, при што претходно треба да биде спремна одредена табела, која би изгледала вака:

Табела 73.

Ред.бр	Ознака	Локација X_1	Локација X_2
1	Растојание на редот cm	50	45
2	Број на растенија ha	102 000	89 800
3	Растојание на растенија cm	19,5	22,5
4	Должина на плод cm	16.5	16.6
5	Најголема ширина cm	10.2	10.0
6	Маса на корен kg/парче	0,85	0,81
7	Тежина, глава со лист	0,45	0,70
8	Висина на главата од површината на земјата cm	3.1	3.7
9	Вид на земјиште	Ридска црница	Алувиум
10	Влажност на почвата	Оптимален	Оптимален
11.	Број на плевели	4	4

Во изнесената табела се дадени најзначајните показатели што ја означуваат состојбата на условите на работа, а добиените податоци се вршат на парцелата со мерење како што е прикажано во табелата, се зема квадрат и се врши случаен избор по самата парцела. Презентираните податоци се добиени како просечни вредности од најмалку 5 повторувања, доколку на терен се направат повеќе повторувања; податоците ќе бидат поточни при таквите испитувања за да се добие појасна слика за состојбата на насадот се прави уште една табела.

Табела 74.

Ред. бр	Бр. на растение	Маса kg бруто	Лисната маса kg	Корен kg	Длабочина на корен	Висина на главите
1	8	12	2	7	27	3,2
2	8	15	2,5	7,2	27	3,5
3	10	13	2,3	8	30	4,0
4	11	14	2,5	8,1	28	3,8
5	9	14	2,4	7,3	26	4,1

За да бидат комплетни испитувањата треба да се наведат и основните податоци на комбајните, односно начин на прибирање на реколта, во табеларниот приказ даваме податоци на два вида комбајни во однос на нивните конструктивни карактеристики.

Табела 75.

Ознака	Единица мерка	X_1	X_2
Должина	m	10.50	6.75
Ширина	m	3	5.0
Висина	m	4	3.34
Висина на претоварот	m	2.70	2.80
Капацитет на комбајнот			
- за корен	Kg	9 000	2 000
- за лист	kg	-	-
Агол на завртување	m	10.	10.5
Маса	t	14.9	9.2
Моќност на мотор	kw	183	110
Површина на налегнување на тркалата на земјата	m²	2,51	1,25
Специфичен притисок на површината од земјата	KN/m²	58.2	72.2

За да бидат податоците од испитувањата комплетни, неопходно е да се изврши мерења на отпорот за продирање на уредот за вадење на коренот од репата, која ја вршиме со пенетометар. За тоа се прави посебна табела во која

се внесуваат таквите мерења и вообичаено со најмалку повторувања, при овој случај, и на различни длабочини до онаа длабочина додека се наоѓа коренот од шеќерната репа.

Табела 76.

Мерно место Длабочина cm	Надвор од трагите на менување N	Во трагите на менување	
		X_1 N	X_2 N
5	90	160	110
10	135	220	160
15	150	210	175
20	150	190	160

Веќе со оваа последна табела е дадено основен преглед на состојбата на посевот и условите за работа, опфатени се скоро сите параметри што влијаат за нормална работа и нормално испитување на одредени парцели со **споредени** комбајни. Испитувачкиот тим во текот на испитувањата треба посебно да посвети внимание да не се потфрли на организацијата на работа при дадените услови, влажноста на почвата, дали во текот на работата после некој ден ќе заврне дожд бидејќи сите испитувања се вршат во есенскиот период кога временските услови се променливи. Доколку заврне дожд, условите за работа ќе се сменат, некои мерења треба да се повторат, особено оние параметри што значат за услови за работа.

Таквите услови за работа важат само за одредена парцела, затоа што ако се оди на друга парцела, во основа механичкиот состав на почвата нема да биде ист, а напоредно со тоа и развојот на репата нема да биде ист, меѓутоа и доколку на иста парцела се посеани две сорти, тогаш мора да се направи нова табела за состојбата на сортната одлика, особено оној дел што се однесува до развој на растението, односно корен или лисна маса, како и длабочина на коренот. Во текот на испитувања навидум тие се посредни параметри, но сепак треба да се прибележат бидејќи во последната деценија се внесуваат високо продуктивни хибридни сорти на шеќерна репа, кои во основа ги задоволуваат сите карактеристики во производството и преработката, но нивните каракеристики се менуваат зависно од почвено-климатски условите, односно реонот каде што се посеани.

Кога е веќе се спремно, се оди со пуштање на машината за вадење и доколку на иста парцела сакаме да утврдиме дали се користи еден или два комбајна, односно линии машини за вадење на шеќерната репа, може да се изврши при пуштање во исти услови на работа и напоредно да се вршат мерењата, тоа е сосема оправдано затоа што и во денешно време машинските индустрии прават различни видови конструкции на машини, а вадење на шеќерна репа со модернизација на нивните уреди и механизми и со внесена многу електроника за прецизно регулирање, доколку имаме еден комбајн за испитување и ја одбележување и топот на марката на моделот, а доколку имаме два комбајна исто така ги одбележуваме, во нашиот пример ќе дадеме пример на испитувани два

комбајна што го покажуваат структурата на работното време, а се обележани како x_1 и x_2.

Табела 77.

Место на испитување		
Родност на корења ha	59	
Должина на парцелата	600	
Комбајн	X_1	X_2
Просечно траење на завртување s	50	30
Брзина на движење km/h	6,3	6,9
Ефективно работно време	75,6	67,9
Завртување на крајот од парцела s	9,5	7,2
Празнење на комбајнот s	5,4	13,5
Чекање на приколка	1,6	7,5
Застој	7,9	3,7

Како што е дадена структурата на основните параметри мерени во тек на работа се забележува дека при двата комбајна на испитување некаде има сличности, но некаде постои разлика, што се должи пред се во конструктивните карактеристики, начинот на регулација, но исто така и адаптираноста на тој комбајн спрема **дотичните** услови. Овие испитувања се доста важни затоа што во одредени реони, одредени сорти даваат подобри производствени резултати за разлика од другите, но и одредени конструктивни карактеристики на комбајнот на одредени сорти даваат подобри резултати. Значењето на овие испитувања е токму во доменот да се подобрат експлоатационите карактеристики, а уште позначајно е таквите податоци да се искористат при набавка на линија машини, која обично ја набавуваме на секој 15 до 20 години, зависно од површините, бидејќи нивната набавна цена е доста висока и секоја грешка во набавката ќе нè чини доста скапо.

Квалитетот на работа зафаќа еден значаен дел од испитувања, а опфаќа повеќе мерења како што е: сечење на главата од репата, оштетување на коренот, чистење на коренот од земја, чистење на примесите од растителни остатоци, анализа на различни губитоци од корен, глава, лисја итн. Таквите мерења на терен неопходно е да се направат со 5 повторувања за да се добијат просечни вредности при нормална регулација и нормални експлоатацини карактеристики. Во текот на работа, посебно треба да се посвети внимание на правилната регулација на уредот за отсекување на главата, на уредот за вадење на коренот и другите системи што ги има комбајнот, сè додека не се изврши претовар во транспортното средство. Во следното табеларен приказ имаме пример за такви испитувања на два вида комбајни, при мерења на различни параметри, но и изразено во проценти.

Табела 78.

Ознака	X_1		X_2	
А) Сечење глава	Теж. %	Број. %	Теж. %	Број. %
- Добро отсечено	33,8	36,2	49,2	39,6
- неотсечено	24,3	20,6	18,3	20,2
- премалку отсечено	20,6	26,2	26,2	34,0
- премногу отсечено	21,3	17,0	6,3	6,2
Б) Оштетување на коренот				
- цела репа	55,4	51,0	71,2	69,1
- оштетен труп	23,4	27,6	6,4	9,5
- оштетен врв	21,2	21,41	22,4	21,4
- недобро исчистено	3,5	-	5,1	-
Ц) Недобро	3,8	-	5,2	-
Д) Губитоци на корен	3,8	-	5,2	-

Од приказот на табелата се дадени резултатите на испитувања што ги вршиме на терен после работата на комбајнот, бидејќи во испитувањата се земени два комбјана со различни конструктивни карактеристики, испитувањата се вршат поединечно и како што споменавме по случаен блок-систем во 5 повторувања, а во првиот параметар на мерење е земено предвид добро отсечени на m². Прво се бројат бројот на растенија, притоа земајќи ја предвид висината на сечење на главата што сме ја дале во четири варијанти. Сечењето на главата е многу важен параметар, меѓутоа зависи од сортната карактеристика на репата, но зависи и од регулацијата на ножевите, бидејќи како што веќе споменавме во претходните табели се работи за принос од 50 до 70 t на ha и во таквиот случај процентот на правилно отсекување на главата може во многу да менува на приносот, односно на лисната маса.

Вообичаено тој однос е околу 75 % на коренот, а околу 20 % на лисната маса, што претставува сортна одлика, но и претставува квалитет на работа како ќе се изврши сечење на главата како што е презентирано во табелите, при што може да се увиди и дека еден cm пониско, односно повисоко, односно и еден 1 % при сечењето, менува доста во kg по ha површина. После броењето на сите овие четири вредности на m², се врши собирање на лисната маса, која се врши на два начина. Едниот начин е пред да се почне собирање на репата на m² се врши правилно отсекување на сите глави, при што главите се бројат и претставуваат број на растенија, а со правилното отсекување се врши собирање на лисната маса и се мери и така добиваме состојба за застапеноста на лисната маса на m², односно на ha. Потоа на истите мерни места, коренот од репата се вади рачно и на лице место со добро очистување најмногу од земја и други примеси се врши нивно мерење.

Кај различни сорти, различни почвено-климатски услови, тој сооднос стандардно се движи 1 : 0,28, со варијабилност плус или минус 10 %. Кога веќе вршиме мерења на овие четири вредности не треба да се заборави фактот да се земе предвид состојбата на ножевите, затоа што ножевите ја играат главната

улога, прво дали се сменети или не, дали се наострени или не, дали се правилно затегнати затоа што од мерењата што сме ги правеле, во самата табела каде што се презентирани може да се увиди дека имаме податоци каде што тежински 24,3 % комбајнот Х е голема вредност на неотсечени глави и причината треба да се бара во состојбата на ножевите за сечење. Овие вредности во текот на испитувањата секогаш се занемаруваат, но стручната екипа треба да биде добро обучена и треба да посвети големо внимание без разлика дали е комбајнот еднореден или повеќе реден, обично тоа се проверува пред почеток на работа со т.н. пробна работа на комбајнот.

Во презентираната табела се јавува и голем процент на оштетување на коренот, во текот на мерењата оштетувањата покажале различни вредности кај двата комбајна, мерењата се вршат истовремено кога се анализира чинот на отсекување на главата и со вадење на корењата добро се прегледуваат и се анализира дали коренот е оштетен и каков вид на оштетувања има, оштетувањето и во двата случаја бележи големи вредности, што може да се должи како резултат на недобро ускладување на апаратот за вадење, недобро наострени ножеви од апаратот или пак причина може да биде во работните брзини. Таквите мерења за оштетување на коренот ги правиме рачно при собирање на реколтата бидејќи сакаме да ја увидиме состојбата на посевот, но се прават после поминување на комбајнот најмалку на 5 мерни места. По случаен избор, за да се увиди дали на одредениот m² има заостани неизвадени корени, дали ножот работи доволно длабоко и оштетувањето на коренот од каде произлегува, кога веќе се вршат такви мерења со целосно ископување на земјата на m², се собираат заостанатите делови, се мерат на вага и од 5-те добиени вредности вадиме просечна вредност. За губитоци на коренот, во нашите испитувања од табеларниот приказ, во првиот случај изнесува 3,8, а во вториот случај, однсоно комјбанот X_2 – 5.2, кога веќе работниот бункер е полн, од него земаме со 5 пати повторувања по 5 плода (корени од репа) и вршиме анализа колку нечистотии имаат на нив, најчесто тоа е земја или по некој лист, односно со таквите мерења вршиме анализа за процентот на чистота, тоа е процент што обично се движи од 3до 8 %, а може да надмине и повеќе од 10 %, што зависи најмногу од почвено-климатските услови, процентот на влага, но зависи и од уредите и механизмите на машината, како и од нивната оптимална регулација.

Пред да го пуштиме комбајнот, ние по случаен избор избираме места во кои го броиме функционалниот број на растенија на 1 m². После ова ја пополнуваме табелата со бројните податоци. Едно од најбитните работи е тоа што репата бара идеално рамна површина, длабоко обработена (35 cm) и добро обработена и иситнета почва. Бара лесен почвен тип (алувиум) што лесно се обработува.

Сортата како фактор е тоа што таа се дели на сорти со поголем принос и сорти со поголема количина на шеќер. Исто е битно главата да се развие нормално на иста висина за да може полесно да се собере.

Битен фактор кога се вади репката е влагата на почвата, бидејќи кога се вади репката има врнежи (на есен).

Исто битен фактор е почвениот тип. На тврда и тешка почва репа не се сее.

Комбајнот за пребирање на репата е битен фактор, бидејќи многу е битно на која висина дискот ќе ја отсече главата. Ако ова се промаши, ќе има големи загуби (4 - 12 %). Овие машини се многу прецизни што бараат добро припремена почвена површина за правилно отсекување на главата.

При поставувањето на методологијата, битно е да се наведе како ќе се врши вадењето на репата, еднофазно, двофазно и трофазно.

Табела 79.

Сорта	Корен,глава, лист	Корен, глава, лист	Корен, глава, лист	К,Г,Л	К,Г,Л	К,Г,Л
X_1	62,75	14,37	1:0.23	63.00	25.50	1 : 0.40
X_2	61,25	15,67	1:0.26	60.30	27.30	1 : 0.45
X_3	60,50	20,37	1:0.34	61.50	29.40	1 : 0.48
X_4	61,50	17,04	1:0.28	61.60	25.50	1 : 0.44

Како што веќе споменавме и во самата табела, различни сорти имаат различен однос на лист, глава и затоа во споредба со рачното сечење, сечењето е многу попрецизно, правилно се врши отсекување, а додека при машинското сечење зависи и од видот на апаратот за сечење.

Во текот на испитувањето, пресметката на продуктивноста на комбајнот се мери со познатите параметри за продуктивност, како што е зафатот, брзината и коефициентот на искористување на работното време, ако дадените параметри според формулата M = O,1x Z x V x K =ha /h.

Ќе се помножат по бруто работно време, ќе се добие производноста за една смена и при тоа се прави нов табеларен приказ, пак на двата вида комбајни, претходно споменати под ознака X_1 и X_2, на одредена локација при напоредна работа, добиените податоци ги внесуваме во табеларен приказ, кој би изгледал прикажан во т.

Многу е битно на која висина ќе биде отсечена главата. Секој милиметар повеќе од оптималното, претставува загуба. После вадењето на репата се пополнува табелата и се пополнуваат бараните податоци.

Табела за отсекување на висина на главата на 5 cm.

Вакви табели се прават повеќе за разлика од висината за отсекување на главата исто за секој сантиметар отсекување се вршат повеќе повторувања.

Во оваа табела ние ги согледуваме загубите на 1 m. За пресекувањето на репата од долната страна, ние ја ставаме на 2-3 cm над длабочината на орањето.

Ваквата постапка важи за еднофазното собирање на репата. Ако вршиме двофазно собирање, ние правиме нови табели со претходно поставени работи. Исто и на овој начин се пресметуваат загуби без разлика на фазите на вадењето на репата.

Многу е битно дали машината ни прави повреда на растенијата или не, и дали има пукнати растенија. Овде се мисли на машината за вадење на растенијата. Исто така после ова се врши анализирање на растенијата што се товарени и се внимава на повредите од машината за товарање и тресење. Овие табели се прават со повторување 5 - 10 пати за да се добијат валидни просечни резултати.

Исто е ако имаме повеќе машини за вадење, сета оваа анализа е повторува посебно за секоја машина.

Како составен дел на испитувањата се хронографија на работниот ден за да се увиди како се спроведуваат работните операции, со што се врши нивна анализа. Испитуваните резултати се прикажуваат во посебна табела, како на пример:

Табела 80.

Место на испитување	локација	
Родност корен од репа t/ha	59	
Должина на парцелата	600	
Комбајн	X	X
А) Структура на работно време		
- чисто работно време	111,6	40,7
- нето работно време	109,7	33,0
Бруто работно време	84,4	27,1
Б) потрошено гориво		
- по литри на хектар l/ha	22,4	31,9
- по тон на репа l/t	0,38	0,54
- По бруто време l/h	39,9	14,6

Во текот на испитувањата не смее да се избегне мерењето за потрошувачката на гориво, а тоа се прави при поставената организација на работа и е составен дел од мерењата. Таквите испитувања ни се потребни при следователната аналитика за видот на трошоците и нивниот процентуално учество, мерењето на потрошувачката на гориво се прави со полнење на резервоарот наутро пред почеток на работа и се пушта комбајнот во работа, а по завршување на смената се врши мерење на изработената површина (обрана површина). При тоа се мери приносот на хектар и се двете значајни вредности со кои се врши пресметката, а потрошеното гориво, по завршување на смената комбајнот се дополнува со гориво и се мери количината на горивото, при тоа добиваме некоја вредност. Таа вредност се дели со бројот на изработени хектари за една смена, но се дели и со бројот на собрани тони за една смена, таквата вредност во нашата табела при комбајнот x_1 е 22.4 l/ha, а при комбајнот X_2 – 31,9

l/ha или за тон ископана репа x_1 – 0,38, односно X_2 – 0,54 l/t.

Во табелата се дадени резултати од мерењата за бруто работно време и кај комбајнот X1 по час се потрошени 39.9 l, а при комбајнот X2 – 14.6 l. Секако дека кај ваквите мерењата се врши и хронографија на работниот ден ќе се увидат недостатоци што се јавуваат во текот на работа од различни причини.

IX.1 *МЕТОДОЛОГИЈА И ТЕХНИКА НА ИСПИТУВАЊЕ НА МАШИНИ ЗА КОСЕЊЕ И СИЛИРАЊЕ*

Во овој дел спаѓаат сите машини за косење и силирање на сите видови растенија (детелина, луцерка, пченка и др.).

За поставувањето на методологијата, најпрво треба да ги внесеме условите за работа.

- ✓ *вид на машина*
- ✓ *која е наменета*
- ✓ *условите*
- ✓ *култура*
- ✓ *трактористот*
- ✓ *релјефни услови*
- ✓ *временски услови*

Табела 81.

Ред.бр	Проби	m² (склоп)	Висина cm	Маса кг	Исправени растенија	Паднати растенија
1	1	120	68	6,2	120	------
2	2	100	66	6,8	97	3
3	3	105	67	7,1	97	8
4	4	110	68	7,3	90	20
5	5	108	69	7,5	104	4

Моментална состојба на поседот

За пополнувањето на табелата треба да се знаат повеќе предуслови за да се почне со косење. Треба да се знае дали посевот е густ или редок, полегнат или не е полегнат и други фактори.

За да се пополни табелата, најпрвин по случаен избор се поставува рамка од 1 m². Рачно ги косиме растенијата, ја мериме нивната висина и ја мериме нивната маса. Сите овие работи се повторуваат повеќе пати. Многу битна работа е да се знае кој по ред **откос** се коси.

Се работи за сложена постапка која треба да се изврши со повеке повторувања на различни делови од парцелата затоа што тревната смеса може да варира и по густина и по различни видови на растенија.

Висината се мери со метро од површината, а после тоа се добива 2 до 3 cm. Ова се прави заради висината на косењето на машината. Може ако сакаме ние да согледаме и да изброиме колку има полегнати, а колку исправни растенија. Исто така треба да се земе предвид и бројот на примесите (плевелите) што влегуваат во склопот од 1 m². Многу е битно покрај табелата да се наведе кое растение го косиме, кој број на откос е, датумот на косење и др. битни карактеристики за тоа косење, кои се потребни за да се добие правото светло на

состојбата на посевот. Исто така треба да се наведе местото на косењето и условите под кои се вршело косењето. Се анализира и конфигурацијата на теренот, но и да се мери наклонот на теренот што има влијание врз регулацијата на машината. Детален преглед се врши и на ножовиот механизам, односно дали е добро наострен.

Табела 82. Резултати од мерењата

Ред. бр	Проби	Висина на косење	Број на неокосени	Број на делумно откосени
1	1	2,5	2	4
2	2	3,0	4	8
3	3	3,0	3	18
4	4	2,8	1	16
5	5	2,9	/	2

После извршеното косење се потполнува табелата со бараните работи спрема кои се ориентираме дали е добро косачката наштелувана, дали конфигурацијата на теренот е добра, полегнатост на посевот, работниот од на ножот, постоење на кртичњак, постоење на камења на теренот, неостри ножеви и др. Сите овие работи придонесуваат за добивање на неточни резултати. После овие мерења се врши пресметка на загубите на некосени растенија на сантиметар.

- ✓ 68cm - 6 800 kg
- ✓ 1 cm - 1 000 kg

Од ова заклучуваме дека на 11 ha, со 1 cm повисоко косење губиме по 1 000 kg. Заради тоа се стремиме што е можно пониско да го вршиме косењето, се разбира ако има предуслови за тоа (рамен терен, нема кртичњаци). После тоа ние вршиме мерење на потрошеното гориво за извршеното косење.

После тоа ние треба да дефинираме дали откосената маса ќе ја оставиме како откос или ќе ја балираме.

Табела 83.

Ред.бр	Проба	Останати растенија	Маса	Лист
1	1	5	10,1	15
2	2	6	10,2	20
3	3	5	10,0	22
4	4	4	10,2	21
5	5	5	10,3	20

Во табелата „маса“ претставува сува маса на m² пред собирањето. Собирањето на растенијата се врши рано наутро.

Во текот на испитувањата треба да се обрати внимание на експлоатационите мерења со претходно дефинирање на сите технички карактеристики на видот на косачката, односно дали е со обичен ножев механизам или е дисково, за да не се направи грешка во текот на мерењето е неопходно да се направи табела, којашто табела треба да го опише и косењето по ред на одредна парцела, затоа што во експлоатационите испитувања покрај техничките карактеристики се наведува и откосот по ред, а зависноста се наоѓа помеѓу густината на посевот, дали е посевот полегнат и работната брзина, па затоа во следниот табеларен приакз ние даваме општи карактеристики на односот на работната брзина, густината и потребната влечна моќ.

Табела 84.

Откос Бр.	Висина на косидба cm	Работен зафат cm	Работна брзина km/h	Вртлив момент Nm	Број на вртежи на приклучно вратило вртежи/min	Потребна моќ за погон kW	Специфична моќ за погон 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

Во текот на екслоатационите испитувања многу важен момент е работната брзина, **која** претставува варијабилен фактор. Во текот на испитувањата ја прима според методот на растојание од 100 м, а овие мерења се вршат во внатрешниот дел на парцелата со цел агрегатот да добие оптимална брзина, работен отпор, работен зафат итн.

За да добиеме реална средна вредност, неопходни се најмалку 5 мерења, од прикажаните резултати од табелата може да согледаме дека најоптимална брзина изнесувала од 9 до 11 km/h. Тоа е одбиена брзина од мерењата, но не значи дека од сите услови ќе ја добиеме таа работна брзина. Значаен сегмент во мерењата зафаќа полегнатоста на зелената маса или т.н. гушење на ножевиот механизам, кој обично се јавува на првиот или вториот откос. Неопходни се мерења, меѓутоа и како што е прикажано во табелата мерењата, се вршат на секоја откос поединечно без разлика што е иста парцелата и без разлика што е иста културата. Тоа е сосема нормално бидејќи после вториот, трет, четврток откос, растенијата стануваат поретки, така што ножевиот механизам лесно ги коси и со поголема работна брзина. Во текот на експлатација при таквите мерења, испитувачкиот тим треба секогаш да ја најде отпималната брзина затоа што од неа зависи продуктивноста на машината за косидба, од неа зависи оптималното време за косидба и зависат вкупните трошоци на хектар површина.

Табела 85.

Откос. бр	Висина на косидба cm	Работен зафат cm	Брзина на движење km/h	Искористување на конструкциски работен зафат %	Орстапување од конструкцискиработен зафат %	Работен зафат 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

За да бидат добиените резултати поточни и работниот зафат треба да се мери, а мерењето на работниот зафат е според методот на измерување на 5 мерни места во насока на неотксениот дел на растојание од 10 m. Како се врши косидбата така се мери растојанието што е како метод прикажан при мерење на зафатот кај плуговите, а техничкиот работен зафат е оној работен зафат што го дала фабриката производител, меѓутоа во текот на работата има отстапувања што се јавуваат од различни причини, како на пример состојбата на културата, острината на ножевите, **стручноста** на трактористот. За да не се направи грешка при пресметување на производноста, работниот зафат треба да се мери и тоа на секој откос поединечно, а треба да се мери бидејќи имаме отстапувања, коишто отстапувања се прикажани на табелата бр. и изразени во проценти.

При различни работни брзини и различни работни зафати се добиваат различни продуктивности, меѓутоа во текот на испитувањата треба да се мери и загубата. Загубата главно се мери на неотсечени растенија што и во претходниот табеларен приказ по број на растенија се сметаат како загуба, затоа мерењата се насочени токму кон ускладување на факторот брзината и факторот зафат, квалитет на сечење на зелената маса, но дали пред тоа се јавуваат неоткосени растенија. Во текот на испитувањата, за да се увиди дали постојат такви растенија, се вршат според методот на мерни места, да се одбележат m² после косидба, и вообичаено на 5 мерни места се собираат резултатите, а се прикажуваат табеларно презентирано од претходните табели. Сите добиени резултати неопходно е да се обработат варијационо-статистички.

За да се добие јасна претстава како во текот на испитувањата, неопходно е да се направи хронографија на работниот ден, што ги опфаќа сите опишани параметри до сега, карактеристични за таа култура и таа парцела, а тоа значи дека добиените резултати ќе добијат реален приказ за работата на машината, а следователно и останатите калкулативни пресметки.

Најважен дел преставува производноста и во кој услови таа е добиена, но и со какви загуби. Поизводноста се пресметува со хектари по работен час или

работен ден или пак искосени тони зелена маса за единица време, со хронографијата се добива и коефициентот на искористување на работно време, каде што од табелата има забележителни резултати од 0.84.

Табела 86.

Откос	Работна брзина km/h	Работен зафат M	Коефициент на искотристување на работнот време	Производноста за работен час ha/h
1	6.0	1.60	0.84	0.81
2	9.5	1.63	0.84	1.30
3	11.6	1.75	0.84	1.75
4	14.8	1.61	0.84	2.00

Во текот на испитувањата, испитувачкиот тим треба да забележи која е должината и ширината на парцелата и колку завртувања има во текот на една смена од 8 h работно време.

Анализа на добиените резултати се од испитувањата со варијационо-статистичка обработка и примена на статистичките методи.

Се работи за многу сложена материја при која испитувачкиот тим треба да има големи познавања од практиката, методологијата на испитувања, но и статистичката обработка на добиените податоци. Токму тоа е суштината на спојот што треба да се направи во текот на испитувањата. Секогаш пред испитувањата се прави план за испитувања на сите варијанти фактори, потфактори, со програма и методи како ќе се пристапи на терен, со јасно дефинирани методи. Се подготвува целокупната опрема, апарати и инструменти, кои се предвидува да се користат, а кои треба да се исправни, а понекогаш и калибрирани. Но во тој план многу е важно да се анализираат и факторите што имаат влијание на испитувањата. Тие се главно поделени на главни и споредни и сите си имаат свое влијание во испитувањата.

Тоа е тешка и одговорна работа, треба големо знаење бидејќи има значење за науката, практиката и пошироко при експлоатацијата на машинотрактоски парк. Затоа секој не би требало да врши секаков вид на испитувања, да не се презентираат погрешни добиени податоци или пак да се објават тенденциозни податоци. Тоа во науката не е дозволено.

Сосема е погрешно ако се очекуваат резултати по желба или очекувани пред испитувањата. Тоа е недозволиво по никој метод. Секоја испитувана машина во одредени услови на работа ќе даде одредени резултати што не значи дека во други услови треба да се прифатат во целост. Многу е важно тоа за Република Македонија, која е целосно зависна од увоз, како на погонски така и на приклучни машини, па резултатите презентирани во комерцијалните проспекти треба да се

земаат со доза на внимателност, бидејќи тие се добиени во други услови на работа.

Ако резултатите се правилно добиени се сметаат за точни и не треба да се јави сомнеж без разлика дали се позитивни или негативни, односно со позитивни или негативни бројки. Тоа наведува на дополнителна анализа, дали има грешка некаде направено. Ако е сѐ исправно, тогаш сите добиени резултати се сметаат за позитивно добиени резултати. Грешки можат многу лесно да се направат со мало невнимание или мала умешност во работата или при самото запишување. Како и да се добијат резултатите, по завршување на работниот ден се прави анализа на испитувачкиот ден.

Основна работа е да се постави добра методологија на работа со добро дефинирани методи на испитувања, добро е да се запишуваат резултатите и самата методологија да се укомпонира со следните статистички методи на обработка. Дали ќе биде варијационо-статистички метод или ќе се употреба други статистички методи зависи каква е потребата и целта на испитувања. Треба да се знае што е варијанта, колку повторувања, што е средна вредност и како резултатите ќе се презентираат. Добиените резултати првенствено се запишуваат на терен, а следно се прават работни табели за секоја варијанта, а следно се добива средна вредност за одредена варијанта на испитување.

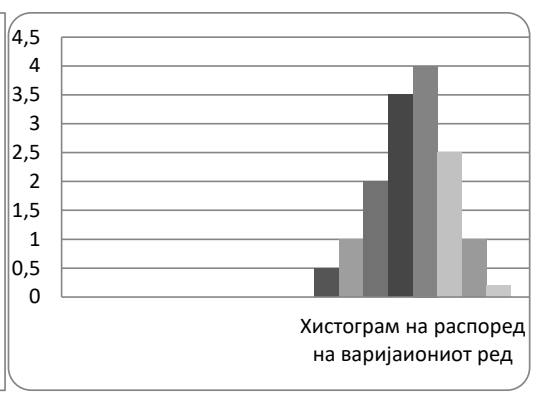
Резултатите може да се презентираат табеларно, па дијаграмски, хистограмски итн.

ГРАФИЧКО ПРИКАЖУВАЊЕ НА ВАРИЈАЦИОНИТЕ РЕДОВИ

По пат на графичко изразување на варијационите редови се добива појасна претстава за карактерот на варирањето на едно својство.Набљудувајќи еден график на еден варијационен ред може да се установат такви карактеристики до кои не сме можеле да дојдеме со набљудување на бројките во варијациниот ред.Варијациониот ред графички се прикажува на тој начин што на координатен систем се нанесат цифрените податоци од варијациониот ред,Така на акцисата се нанесува величината која варира или гранците на класата,а на ординатата која е оска на френквенциите се нанесат фреквнциите.Така од точките на акцисата се подигаат ординати до ниво на одредна фреквенција на својството кое варира,потоа врвовите на ординатите се сооединуваат со прави линии и се добива полигон на распоред на варијантите.При постоење на полигонот не е потребно да се подигаат ординати туку само да се постават точки кои потоа се спојуваат со прави линии.

Полигон е графикон за изразување на дисконтинуирано варирање,додека графикот за изразување на континуирано варирање е распореден по класите на апцисата т.е е на еднакви одрезоци на апцисата кој се соодветни и на класите.На почетокот на одрезокот се става долната граница на класата,која истовремено е долна граница на претходната класа,на тој начин се формира непрекинат карактер на варирањето,така со ординатата се прават правоаголни одрезоци и се добива т.н **хестограм.**На рапоредедот на варијантите со одреден варијационен ред,ако сакаме да конструираме график на варијациониот ред тоаш се спојуваат горните страни на исечоците и се формира крива на варијационите редови.

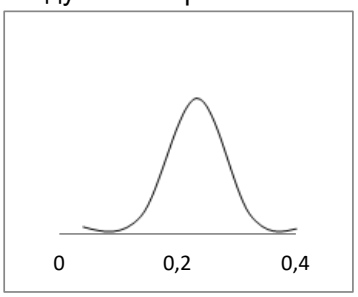




дискунтинуирано варирање

континуирано варирање

Секој полигон или хистограм, дали тоа е прекината или не, се приближува кон одредена крива-Крива на варирањето на варијантите.При варијационо статистичката анализа на одредени биолошки материи чии својства ги испитуваме наидуваме на различни типови криви:



Нормална варијациона крива -оваа крива е симетрична и обусловена е од симетричниот распоред на варијантите по однос на средната ордината (**с**редната вредност) која ја претставува најголемата вреквенција. Лево и десно од оваа средна ордината бројот на варијантите се приближува кон нула –се намалува.

Асиметрична варијациона крива-крива со која се претставува несиметричната распределба на варијантите во варијациониот ред по однос на централната ордината.Тука постојат четири типа на асиметрични криви:

а) позитивна асимтрија-при позитивната асиметрија преовладуват варијанти со големи вредности.

б) негативна асиметрија-при негативна асиметрија преовладуваат варијанти со мали вредности.

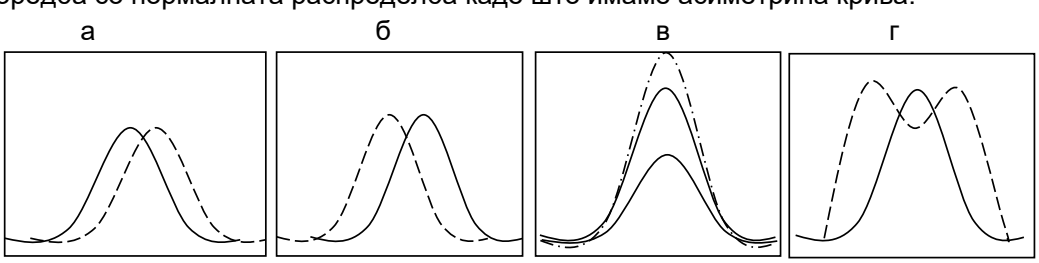
в) екцесивна (екцисиона) симетрија-при екцсивната варијациона крива постојат две варијанти-вид при кој екцесот е позитивен+ .

-И вид при кој екесот е негатиен-.

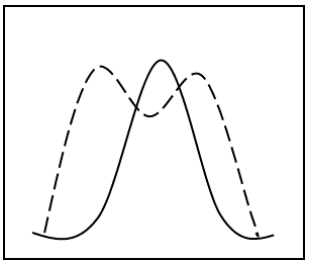
Позитвен е ексесот ако е над врвот на нормалната крива,а негативен кога екцесот е под врвот на нормалната крива.

Кога ексесот е позитивен ни укажува на фактот дека најголем број од варијантите го имаат испитуванто својство со врености блиски на средната вредност е самосема е мал бројот на варанните со екстремни вредностите: ниски или високи.

Во случај на негатиен екцес с срединаа има помалку варијанти од споредба со нормалната распределба каде што имаме асиметрина крива.



г) Двоврна,троврвна асиметрија-двоврна крива може да има и троврвна, може да се појави во случаите на сосема нееднороден материјал при кој има груи со различни каракериситики на варирање. Двоврната крива уште се вика и бимоделна,појавата на двоврна крива до денес не е докажана.



ТЕОРЕТСКА КРИВА-крива на веројатностите кога набљудуваме една варијациона крива која по ствоите карактеристики се плиближува до една нормлана крива значи дека најголем број варијанти имаа средна вредност на испитуваните својства а мал број од варијантите се со позитивна или негативна вредност на испитуваното својство.Ова е една законитост која е во толку подобро изразена во однос на глемината на бројот на испитуваните варијанти,според законот за големите боеви при што распределбта на варијантите се приближува кон одредена теоретска распределба.Ваквиот начин на распределување на варијантите,односно на вредностите на исптуваните својства кај одредени варијантии се рактеризира со тоа што колку повеќе се отклонува варијацијата од седната вредност на дадено својство ан една или друга страна толку поретко се сретнуваат такви единки и обрато,колку е варијацијта поблиска до средната вредност толку со поголем бој единки е претставено.При бескрајно голем број набљудувани единки се добива нормална распределба на варирањето,која претставена грљафички се исрзува преку симетрилна крва наречена ТЕОРЕТСКИ НОРМАЛНА КРИВА односно крива на ВЕРОЈАТНОСТИТЕ.

Теоретската нормална крива има голема зачење во статистичката анализа,таа овозможува да се даде оценка за степенот н статистичката сигурност на сите показатели.

Статистички карактеристики на варијациониот ред

При изучување на својствата кои варираат си поставуваме за цел да и откриеме причините за таквото варирање.за да ја оствариме оваа цел потребно е да набљууваме голем број единки. Сите податоци за вреднотите на својствата кои што варираат ги сврстуваме во така наречени варијијациони редови. Секој вријационен ред има свој карактеристики. За да дадените општи карактеристики на вариацииот ред се разглдаат ние мора да се апстрахираме од конкретните разлики,за да ги утврдеме карактеристики на варијациониот ред и да може мегуебно да и споредиме варијационите редови се поставува неопходно изнаоѓањето на заеднички статистички показатели нарчени елементи на варијационит ред. Резултатите се добиваат со директно мерње на терен по соодветен метод на испитувања и се забележувааат и следователно се прави работна табела За секоја варијанта се формира варијационен ред со најмалку пет пофторувања што овожможува да се добие средна вредност и натамошна статистичка обработка.

Доколку условите за работа на парцелата се различни тогаш мерењата се прават на различни места пак со најмалку пет пофторувања или повеке Со повеке пофторувања е подобро бидејки ке се добие пореална средна вредност Кога се вршат мерења на повеке места а на иста варијанта се добиваат многу реални средни вредност бидејки подобро се отсликуваат малите варијации од условите за работа.

Пример Ако мериме работна ддлабочина најдобро е да се врши на пет или три мерни места доколку парцелата не е хомогена по по механички состав или влажност на почвата или заплевеност и.т.н. Со пет пофторувања на пример на три мерни места се добиваат петнаесет резултати собрани и поделлени со петнасет ни дава реален резултат за средната вредност .Затоа од елементите кој има најширока практична примена и кој го карактеризирава варијациониот ред е ПРОСЕЧНАТА АРИТМЕТИЧКА ВРЕДНОСТ-АРИТМЕТИЧКА СРЕДИНА.

Аритметичката средина на варијационит ред има свој симбол x а порано се бележала со М. Х е средна вредност од првата. За пресметување на средната аритметичка вредност на варијациониот ред во кој секоја варијација е претставена со одредена фреквенција или пак со оделни вредности на испитуваното својство,постојат различни начини на ваквата пресметка на средната вредност. Ако имаме за средна вредност само една варијанта тогаш средната вредност се добива со сумирање а сите вредсноти на својството кој варира од сите оделни варијанти и сумата е дели со општиот број на варијантите

$X = \frac{x^1+x^2+x^3.....+x}{n} = \frac{Sx}{n}$ или $x=\frac{\Sigma V}{n}$

x-просечна аритметичка средина

sx-сума на варијантите

n-број на испитуваните варијанти

ΣV-сума на варијантите

Оваа формула се применува кога одделни варијации се претставени со повеќе од една варијанта.Кога засекоја вредност на варијацијата постои одредена фреквенција пресметувањето на аритметичката средина ќе иде поинакво-тогаш секоја варијација ќе се помножи со нејзинта соодветна феквенција и сумата на сите производи се подели со бројот на сите варијации односно со сумата на фреквенциите.

$x=\frac{Sfx}{m}$ или $x=\frac{\Sigma fx}{m}$ или $x=\frac{\Sigma Pv}{m}$

пр: x- длабочина на орање

f-број на мерења кои имаат иста вредности

fx-производ

Табела 87.

X sm	F	fx
14	1	14
16	9	144
18	13	234
20	18	360
22	24	528
24	16	384
26	10	260
28	7	196
30	2	60
	100	Fx=2179

$x=\frac{2179}{n} - \frac{2179}{n} = 21.80sm$

$x=\frac{\Sigma fx}{n}$

Ако имаме варијациони редови со непрекинато варирање за испитуваното својство

тогаш значењата на ц се еднакви на средините на интервалите.Во вакви случаи при пресметување на средната вредност условно се смета дека сите врирања се одвиваат во оквир на една варијанта,имаат вредност еднаква на средината на варијанта.Тука аритметичката средина може да се најде и по следната формула.

$X=a+\frac{\Sigma fd}{-n}$

a-средина на вредностите на варијаците

d-отклонување на вредностите на варијантите од средина

f-фреквенција

од претходниот пример имаме:

Sm	F	Fx	d	d²	Fd
14	1	14	-8	64	-8
16	9	144	-6	36	-54
18	13	234	-4	16	-52
20	18	360	-2	4	-36
22	24	528	0	0	0
24	16	384	+2	4	-32
26	10	260	+4	16	-40
28	7	196	+6	36	-42
30	2	60	+8	64	-16
	100	2179			

$X=a+\frac{\Sigma fd}{m}$

$X= 22+\frac{(-20)}{100}$

X= 22-0.2=21.80

I. Работна брзина

Пр. Број	X Km/h	X²
1	4,2	17,64
2	4,4	19,36
3	4,3	18,49
4	4,4	19,36
5	4,5	20,25
Sx=21,8		
Sx²=95.1		

1.Средна брзина

$x = \frac{x_1+x_2...x_5}{5} = \frac{4,2+4,4+4,3+4,4+4,5}{5} = 4,36$

2. Варијациона ширина

Xmax - Xmin

4,5 - 4,2 = 0,3

3. Грешка на средна вредност

$Sx = \sqrt{\frac{Sx^2 - x \cdot Sx}{n(n-1)}} \cdot \sqrt{\frac{95,1-4,36 \cdot 21,8}{5(5-1)}} = \sqrt{\frac{95,1 \cdot 95,048}{20}} = \sqrt{\frac{0.052}{20}} = \sqrt{0,0026} = 0,0509$

4,Стандарна девијација

$G = \sqrt{\frac{Sx^2 - x \cdot Sx}{(n-1)}} \cdot \sqrt{\frac{95,1-4,36 \cdot 21,8}{(5-1)}} = \sqrt{\frac{0,052}{4}} = \sqrt{0,013} = 0,114$

5. Варијационен коефициент

$Vc = \frac{G}{X} \cdot 100\% = \frac{0,114}{4,36} \cdot 100\% = 0,0261 \cdot 100 = 2,61$

II Работен зафат

Пр. Број	X1 Cm	X²2
1	32	1024
2	33	1089
3	32	1034
4	32	1024
5	33	1089
Sx=162		
Sx²=5250		

1.Средна вредност

$$X = \frac{x_1+x_2\ldots x_5}{5} = \frac{32+33+32+32+33}{5} = \frac{162}{5} = 32{,}4$$

2.Варијациона ширина

Xmax - Xmin

33 - 32 = 1

3. Грешка на средна вредност

$$Sx = \sqrt{\frac{Sx^2 - x\cdot Sx}{n(n-1)}} \cdot \sqrt{\frac{5250-32{,}4\cdot 162}{5(5-1)}} = \sqrt{\frac{95{,}1\cdot 95{,}048}{20}} = \sqrt{\frac{1{,}2}{20}} = \sqrt{0{,}06} = 0{,}245$$

4.Стандардна девијација

$$G = \sqrt{\frac{Sx^2 - x\cdot Sx}{(n-1)}} \cdot \sqrt{\frac{5250-32{,}4\cdot 162}{(5-1)}} = \sqrt{\frac{1{,}2}{4}} = \sqrt{0{,}3} = 0{,}548$$

5.Варијационен коефициент

$$Vc = \frac{G}{X}\cdot 100\% = \frac{0{,}548}{32{,}4}\cdot 100\% = 0{,}0169\cdot 100 = 1{,}69\%$$

Р. бр	Тробразден плуг KWERLAND Со трактор 105кW	Средна вредност X	Грешка на средна брзина Sx	Стандардна девијација	варијационен коефициент	варијциона ширина
1	Работна брзина	4,36	0,0509	0,114	2.61	0,3
2	Работен зафат	132,4	0,245	0,548	0,41	1
3	Работна длабочина	32,4	0,245	0,548	1,69	1

Табела 88. Резултати од испитувања со тробразден плуг ИМТ со трактор 105кW

Реден Број	Проба број	Брзина Km/h	Зафат Cm	Длабочина Cm
1	1	4,4	125	30
2	2	4,4	124	32
3	3	4,3	124	30
4	4	4,5	123	31
5	5	4,3	126	32

Работна брзина

Пр. Број	X Km/h	X²
1	4,4	19,36
2	4,4	19,36
3	4,3	18,49
4	4,5	20,25
5	4,3	18,49
Sx=21,9		
Sx²=95,95		

1.Средна брзина

$x = \frac{x_1+x_2...x_5}{5} = \frac{4,4+4,4+4,3+4,5+4,3}{5} = 4,38$

2. Варијациона ширина

Xmax - Xmin

4,5 - 4,3 = 0,2

3.Грешка на средна вредност

$Sx = \sqrt{\frac{Sx^2 - x \cdot Sx}{n(n-1)}} \cdot \sqrt{\frac{95,95 - 4,38 \cdot 21,9}{5(5-1)}} = \sqrt{\frac{95,95 \cdot 95,92}{20}} = \sqrt{\frac{0.03}{20}} = \sqrt{0,0015} = 0,0387$

4,Стандарна девијација

$G = \sqrt{\frac{Sx^2 - x \cdot Sx}{(n-1)}} \cdot \sqrt{\frac{95,95 - 4,38 \cdot 21,9}{(5-1)}} = \sqrt{\frac{0,03}{4}} = \sqrt{0,075} = 0,273$

5.Варијационен коефициент

$Vc = \frac{G}{X} \cdot 100\% = \frac{0,273}{4,38} \cdot 100\% = 0,06 \cdot 100 = 6$

Работен зафат

Пр. Број	X Cm	X²
1	125	15625
2	124	15376
3	124	15376
4	123	15129
5	126	15876
Sx=622		
Sx²=77382		

1.Средна вредност

$$X = \frac{x_1+x_2\ldots x_5}{5} = \frac{125+124+124+124+126}{5} = \frac{622}{5} = 124{,}4$$

2.Варијациона ширина

Xmax - Xmin

126 - 123 = 3

3. Грешка на средна вредност

$$Sx = \sqrt{\frac{Sx^2 - x\cdot Sx}{n(n-1)}} \cdot \sqrt{\frac{77382-124{,}4\cdot 622}{5(5-1)}} = \sqrt{\frac{77382-77376{,}8}{20}} = \sqrt{\frac{5{,}2}{20}} = \sqrt{0{,}26} = 0{,}509$$

4.Стандардна девијација

$$G = \sqrt{\frac{Sx^2 - x\cdot Sx}{(n-1)}} \cdot \sqrt{\frac{77382-124{,}4\cdot 622}{(5-1)}} = \sqrt{\frac{5{,}2}{4}} = \sqrt{1{,}3} = 1{,}14$$

5.Варијационен коефициент

$$Vc = \frac{G}{X} \cdot 100\% = \frac{1{,}14}{124{,}4} \cdot 100\% = 0{,}0091 \cdot 100 = 91$$

Работна длабочина

Пр. Број	X Cm	X²
1	30	900
2	32	1024
3	30	900
4	31	961
5	32	1024
Sx=155		
Sx²=4805		

1.Средна брзина

$x = \frac{x_1+x_2 \ldots x_5}{5} = \frac{30+32+30+31+32}{5} = 31$

2. Варијациона ширина

Xmax - Xmin

32 - 30 = 2

3.Грешка на средна вредност

$Sx = \sqrt{\frac{Sx^2 - x \cdot Sx}{n(n-1)}} \cdot \sqrt{\frac{4809 - 31 \cdot 155}{20}} = \sqrt{\frac{4803 \cdot 4805}{20}} = \sqrt{\frac{4}{20}} = \sqrt{0,2} = 0,44$

4.Стандардна девијација

$G = \sqrt{\frac{Sx^2 - x \cdot Sx}{(n-1)}} \cdot \sqrt{\frac{4809 - 31 \cdot 155}{(5-1)}} = \sqrt{\frac{4}{4}} = \sqrt{1} = 1$

5.Варијационен коефициент

$Vc = \frac{G}{X} \cdot 100\% = \frac{1}{31} \cdot 100\% = 0,032 \cdot 100 = 3,2$

Тробразден плуг ИМТ Со трактор 105кW	Средна вредност X	Грешка на средна брзина Sx	Стандардна девијација	варијационен коефициент	варијациона ширина
Работна брзина	4,38	0,0387	0,273	6	0,2
Работен зафат	124,4	0,509	1,14	0,91	3
Работна длабочина	31	0,44	1	32	2

Табела 89. Резултати од испитувања со тробразден плуг NARDI со трактор 105кW

Реден број	Проба Број	Брзина Km/h	Зафат cm	Длабочина Cm
1	1	4,5	120	33
2	2	4,3	118	32
3	3	4,4	119	33
4	4	4,5	120	29
5	5	4,3	118	29

Работна брзина

Пр. Број	X Km/h	X²
1	4,5	19,36
2	4,3	19,36
3	4,4	18,49
4	4,5	20,25
5	4,3	18,49
Sx=22		
Sx²=96,84		

1.Средна брзина

$x = \frac{x_1+x_2...x_5}{5} = \frac{4,5+4,3+4,4+4,5+4,3}{5} = 4,4$

2.Варициона ширина

Xmax - Xmin

4,5 - 4,3 = 0,2

3.Грешка на средна вредност

$Sx = \sqrt{\frac{Sx^2 - x \cdot Sx}{n(n-1)}} \cdot \sqrt{\frac{96,84 - 4,4 \cdot 22}{5(5-1)}} = \sqrt{\frac{3628 - 96,8}{20}} = \sqrt{\frac{0.04}{20}} = \sqrt{0,002} = 0,044$

4,Стандарна девијација

$G = \sqrt{\frac{Sx^2 - x \cdot Sx}{(n-1)}} \cdot \sqrt{\frac{96,84 - 4,4 \cdot 22}{(5-1)}} = \sqrt{\frac{0.04}{4}} = \sqrt{0,01} = 0,1$

5.Варијационен коефициент

$Vc = \frac{G}{X} \cdot 100\% = \frac{0,1}{4,4} \cdot 100\% = 0,0227 \cdot 100 = 2,272$

Работен зафат

Пр. Број	X Cm	X²
1	120	14400
2	118	13924
3	119	14161
4	120	14400
5	118	13924
Sx=595		
Sx²=70809		

1.Средна вредност

$X = \frac{x_1+x_2 \ldots x_5}{5} = \frac{120+118+119+120+118}{5} = \frac{535}{5} = 119$

2.Варијациона ширина

Xmax - Xmin

120 - 118 = 2

3. Грешка на средна вредност

$Sx = \sqrt{\frac{Sx^2 - x \cdot Sx}{n(n-1)}} \cdot \sqrt{\frac{70809 - 119 \cdot 535}{5(5-1)}} = \sqrt{\frac{70809 - 70805}{20}} = \sqrt{\frac{4}{20}} = \sqrt{0,2} = 0,447$

4.Стандардна девијација

$G = \sqrt{\frac{Sx^2 - x \cdot Sx}{(n-1)}} \cdot \sqrt{\frac{70809 - 119 \cdot 622}{(5-1)}} = \sqrt{\frac{4}{4}} = \sqrt{1} = 1$

5.Варијационен коефициент

$Vc = \frac{G}{X} \cdot 100\% = \frac{1}{119} \cdot 100\% = 0,0084 \cdot 100 = 0,84$

Работна длабочина

Пр. Број	X Cm	X²
1	33	1083
2	32	1024
3	33	1089
4	29	841
5	29	841
Sx=156		
Sx²=4884		

1.Средна брзина

$x = \frac{x_1+x_2 \ldots x_5}{5} = \frac{33+32+33+29+29}{5} = 31{,}2$

2. Варијациона ширина

Xmax - Xmin

33 - 39 = 4

3.Грешка на средна вредност

$Sx = \sqrt{\frac{Sx^2 - x \cdot Sx}{n(n-1)}} \cdot \sqrt{\frac{4884 - 31{,}2 \cdot 156}{20}} = \sqrt{\frac{4803 \cdot 4805}{20}} = \sqrt{\frac{16{,}8}{20}} = \sqrt{0{,}84} = 0{,}91$

4.Стандардна девијација

$G = \sqrt{\frac{Sx^2 - x \cdot Sx}{(n-1)}} \cdot \sqrt{\frac{4884 - 31{,}2 \cdot 156}{(5-1)}} = \sqrt{\frac{16{,}8}{4}} = \sqrt{0{,}84} = 0{,}91$

5.Варијационен коефициент

$Vc = \frac{G}{X} \cdot 100\% = \frac{2{,}04}{31{,}2} \cdot 100\% = 0{,}065 \cdot 100 = 6{,}53$

Табела 90.

Тробразден плуг NARDI Со трактор 105кW	Средна вредност X	Грешка на средна брзина Sx	Стандардна Девијација G	Варијационен Коефициент CV	Варијац ширина
Работна брзина	4,4	0,044	0,1	2,27	0,2
Работен зафат	119	0,44	1	0,84	2
Работна длабочина	31,2	0,91	2.04	6,53	4

За мерење на варијабилноста служат слдниве вредности:

- варијациона ширина VS
- стандардна девијација
- варијационен коефициент VC

Варијабилноста на едно својство можеме приближно да ја одредиме преку варијационата ширина.Варијационата ширина е разлика меѓу највисоката и најниската апсолутна вредност за едно својство.Се пресметува по формула :

VS=Xmax-Xmin

Ако ги наализираме предходните примери од испитувањата на трите плугови ќе забележиме дека се работи за опит со пет повторувања и три факторијален Од самиот пример се забележува голем број на испитувања направени на трите плуга и тоа на работната длабочина работен зафат , работната брзина . Сега може да се пристапи кон варијациона статистичка обработка и варијационо статистичка анализа со цел да се увиди , кој од трите плуга имаат подобри резултати во испитувањата односно со какви карактеристики се одликуваат врз основа на добиените резултати . Во текот на испитувањето и во текот на поставувањето на опитот на даденият пример се забележува дека не е направена никаквка грешка во методологијата и техниката на испитувањата бидејќи за сите варијанти се правени по пет повторувања со исти трактор и во исти услови за работа земајки во обзир механичкиот состав на почвата , влажноста на почвата и други услови на работа Добиените резултати од секој фактор се обработуваат поединачно никако мегусобно не се обработуваат тие мегусобно можат само да се споредуваат и анализираат Но токму тоа е целта на испитувањата како во нашиот пример да се увиди кој од трите плугови е нај адекватен во условите на нашето стопанство

СТАНДАРДНА ДЕВИЈАЦИЈА δ ИЛИ S

Стандардна девијација е средно квадратно оклонување на ведностите на вариантите од среднта вредност.Со δ (сигма) се бележи степенот на врдноста на варирањето од средната вредност.

Со стандардната девијација се определува степенот на варирањето или остапувањето.На оклонувањето на вредоста на варијантите од средната вредност и та служи за споредување на два варијациона реда

Пр:

-1-1 0 0 0 0 0 +1+1

А (10 проби) има 2,2,3,3,3,3,3,3,4,4 Σd=0

-2-2-1-1 0 0 0 +1+1

Б (10 проби) има 1,1,2,2,3,3,3,4,5,6 Σd=0

Од ова се гледа дека во првиот ред има помали остапувања,а во вториот ред има поголеми остапувањаод средната вредност.

За да може да се споредува треба да се најде просек на отклонувањето на варијациите од едната врдност.Сите отклонувања се дигаат n на квадрат,на тој начин се добива позитивна вредност.Со сумирањето на квадратите на оклонувањата на варијациите од средната вредност и делејќи ја сумата со бројот на варијантите се добива средна вредност на квадратите на оклонувањето.За да се добие срдна вредност на прва степен треба да се извади квадратен корен од оваа вредност.

$\delta = \sqrt{\frac{S(x-x)^2}{n}}$ x-x=d Средно квадратно одклонување

$\delta = \sqrt{\frac{Sd^2}{n}}$

$\delta = \sqrt{\frac{Sd^2}{n-1}}$

Во форулата се менува место n,n-1 тој број n на слободни варијанти го намалуваме за 1 бидејќи с смта дека една вредност е врзана при преместувањето за средната врдност.Во случаевите кога варијабилноста на едно својство ссе испитува кај голем број варијанти по прецизно полесно ке ја израчунаме вредноста на стандардната варијација по формула

$\delta = \sqrt{\frac{Sx^2 - x \cdot Sx}{n-1}}$ **стандардна девијација**

Пресметување на стандардна девијација

$\delta = \sqrt{\frac{Sd^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{40}{9}} = \sqrt{0.4444}$ =0.666 или по друга формула

$\delta A = \sqrt{\frac{Sx^2 - (x \cdot Sx)}{n-1}} = \sqrt{\frac{94 - (3 \cdot 30)}{9}}$ =0.666

$\delta B = \sqrt{\frac{Sx^2 - x \cdot Sx}{n-1}} = \sqrt{\frac{114 - (3 \cdot 30)}{9}}$ =1.633

Колку е поголемо средното квадатно оклонување до толку е поголем оклонот од средната вредност (дисперсија).

Средното квадратно оклонување или стандардната девијација се пресметува по формулите во случај кога вредноста на варијантата во варијациониот ред не е групирани,но има случаи кога вредностите се групирани тогаш стандардната девијација се пресмтува по други формули.

Пресметување на стандардната девијација кога вредностите се групирани

$\delta = \sqrt{\frac{S(f \cdot d^2)}{n}}$ $\delta = \sqrt{\frac{Sf \cdot d^2}{n}} = \sqrt{\frac{1273}{100}} = \sqrt{12.73}$ =3.57

$\delta = \sqrt{\frac{Sf \cdot d^2}{n}} = \left(\frac{Sfd}{n}\right)^2$ $\delta = \sqrt{\frac{Sf \cdot d^2}{n}} = \left(\frac{Sfd}{n}\right)^2 = \sqrt{12.73} - 0.04$=3.56

Стандардната девијација е апсолутно мерило за некое испитувано својство додека релативна мерка е ВАРИЈАЦИОНЕН КОЕФИЦИЕНТ.

Пр:

1) Средна вредност x=18.6, δ =2
2) x=42, δ =8
3) x=1,7, δ =0,5
4) x=3,4, δ =1,3

Варијациониот коефициент се пресметува по формула:

$V=\frac{\delta}{x}\cdot 100$

18-2 $x=\frac{2\cdot 100}{18}=\frac{200}{18}=11.1\%$

100-x

$V_1=\frac{2}{18}\cdot 100=11.1\%$ $V_2=\frac{8}{42}\cdot 100=19\%$

$V_3=\frac{0.5}{1.7}\cdot 100=29.4\%$ $V_4=\frac{1.3}{3.4}\cdot 100=38.9\%$

X и δ го карактеризираат едно својство но од зависно кое од тие две својства повеќе варира,и односот δ и x се изразува во %

Варијациониот кефициент е релативна количина однос помеѓу δ и x и е иразен во % или (варијационен коефициент

Стандардната девијација на средната вредност се вика СРЕДНА ГРЕШКА НА СРЕДНАТА ВРЕДНОСТ таа се бележи со симболот Sx

Во случаите кога при анализата сме ја утврдиле стандардната девијација формулата на утврдување на средната грешка е :

$Sx=\frac{\delta}{\sqrt{n}}$ $\delta-$ стандардна девијација

Друга формула за утврување на средната грешка е:

$Sx=\sqrt{\frac{Sd^2}{n(n-1)}}$

Постои една класична формула а тоа е Петерова формула за утврдување на стандардната грешка

$Sx=\frac{S(\pm d)}{n(n-1)}$

Има уште една формула за грешката на средната вредност:

$Sx=\sqrt{\frac{Sx^2-x\cdot Sx}{n\sqrt{n-1}}}$

При дигитронските пресметувања последнта формула е најупотрбувана.

Постои уште средна грешка на просекот од повеќе средни вредности која се пресметува прреку квадратен корен од збирот на квадратите на оделните средни грешки поделени со вкупниот број на средни вредности.

$$Sxp=\frac{\sqrt{Sx^2}+Sx^2.....Sx^2}{n}$$

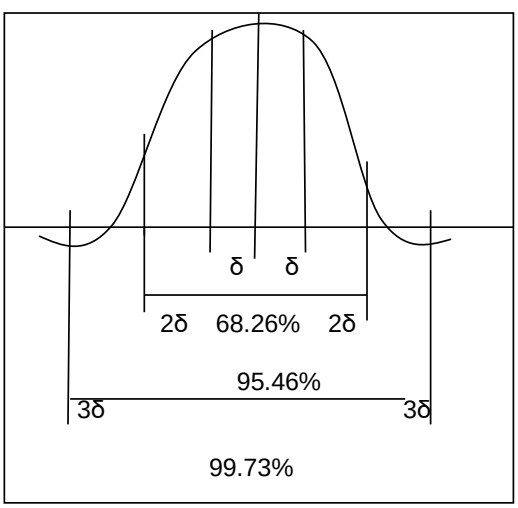
Врз основа на грешката на просекот можеме да ги утрдеме средните вредности на оделните сорти или фактори со просекот на средните вредности од сите фактори,при тоа се изучува уште една грешка бидејќи оваа разлика меѓу една средна вредност и вкупната средна вредност има грешка и затоа с бара грешката на иференијата по формула:

$$SD=\sqrt{Sx^2}+Sp^2$$

ГРЕШКА НА СРЕДНАТА ВРЕДНОСТ-ги карактеризира средните размери на грешката на првата при што може со определена V.

Нормална дистибуција и гранична веројатност

Нормална распределба или дистрибуција на варијантите т.е веројатноста на нивната појава ја претставивме со нормална крива на распределба на варијантите. Таа крива е во вид на ѕвоно ако претставува идеален распоред на бескрајно голем број варијанти,и таа е наполносиметрична.Дијаграмот на нормланата дистрибуција кој е во ѕвонеста форма наечен е и гаусова крива.Во оваа крива ако на она место каде конкавноста преминва в конвекност се спушти ординатa на апцисата тогаш растојаието межу средната ордината “M” и помножето на двете спуштени ординати претставува + или – δ,а површината што ја опфаќа има растојание M∓δ и опфаќа 68,26% од сите варијанти.Ако на еднаквпо растојание е подигнат уште две ординати тоа растојание ќе биде M∓δδ опфаќа 95,46% од ите варијанти што можат да постојат,а во растојанието + или – δδ има 99,73% од сите варијанти,ова значи дека сите варијанти се во границите M∓δδδ.Под веријаност се подразбира однос на случаеите во кој една појава се јавува наспрма бројот на сите можи случаеви таа да се појави.за гранична веројатност с смета кога имаме 1 или 5% случаеви со кој една појава се јавува случајно.Овој поим за гранична веројатност во биометриата го има следното значење: Ако отстапувањата на некоја варијанта од средната вредност што е условена од случаните фактори е во ред,но ако остапувањето е значтелно се смета дека се во прашање други причини.



Познато е дека средната вредност која е добиена врз база на една анализа од генералното мноштво не ја претставува вистинската врдност,но само приближната вредност која е променлива,а а таа вреност е скоро секогаш оптеретена со извесна грешка.Само тогаш кога е позната покрај среднаа вредност и грешката на средната вредност коже со помош на статистички методи да се изведува заклучок за вредноста на целото моштво.Величината на средната вредност не зависи од остапувањето ан оделните вредности на пробите од средните вредност.Кога би имале 10 средни вредонсти за една иста сорта од 10 исти опити тие вредности сепак би варирле би се разликувале од заедичката средна вредност.Веројатноста да се утврди максимално можните геници на оклонувањето од средната вредност на пробата.

Статистички е утврдено дека тоа отклонување може да иде во границите $x \pm 2Sx$

Min x-3Sx Max x + 3Sx

Денес кога работиме со современа статистичка анализа оваа ита формула може да се напише вака:

X=tSx

Пр:Ако средната вредноста е x=1,894gr, и ако е стандардната девијација

δ-0.564 спрема тоа грешката на средната вредност е 0,0054 при

n-110 ,тогаш пробата ќе се движи:

min. 1.894 – 3·0.054 = 1.732

max. 1.894 +3·0.054 = 2.056

Тоа значи дека вредноста ќе се движи од 1.732 до 2,056

Секоја прсечна вредност иа своја грешка,а таа е толку поголема колку е помал бројот на испитуваните варианти на дадената особина,а големината на гршката е право пропорционлно со степенот на варирањето на испитувното својство,а обратно пропорционално на квадратот на бројот на испитуваинте варијанти

***СРЕДНА ГРЕШКА НА ВАРИЈАЦИНИОТ КОЕФИЦИЕНТ-Се бележи со Sδ и се пресметува по формулата:

$S\delta=\frac{\delta}{\sqrt{2n}}$

Пр: Ако добиената вредност од испитувањата :δ=1,699,а бројот на ипитуваните варијанти n=400 имаме:

$S\delta=\frac{1.699}{\sqrt{2.400}}$ =0.06

Во тој случај грешката на стандардната девијација е :

$\delta\pm$ Sδ=1.699$\pm$0.06

Стандардната девијација е статистички сигурна ако е поголема од својата трострука грешка δ>3Sδ

***СРЕДНА ГРЕШКА НА ВАРИЈАЦИНИОТ КОЕФИЦИЕНТ- и варијациониот коефициент како статистичката величина е оптоварен со својата грешка.Постојат две ормули за утврдување на грешката на варијациониот коефициент:ако грешката на варијациниот коефиициент е помала од 10 се одредува со формулата:

$Sv=\frac{v}{\sqrt{2n}}$ кога V<10

Но кога вредноста на варијациониот коефициент е поголема од 10 тогаш грешката се одредува по формулата:

$Sv=\frac{v}{\sqrt{2n}}\cdot\sqrt{1+2\left(\frac{V}{100}\right)^2}$

Во примерот за добоената вредност V=16,97% бидејќи грешката е поголема од 10 се смета по втората формула и имаме :

$Sv=\frac{16.97}{\sqrt{2\cdot400}}\cdot\sqrt{1+2\left(\frac{16.97}{100}\right)^2}$ =0.6169

***ВЕРОВАТНА ГРЕШКА-ERROR PROBABILIS –E.P-постои и ваква грешка во статитичката анализа.

Така на пример ако сакаме да ја најдеме E.Px во тој случај формулата ја прошируваме множејќи ја со коефициент 0,6745

E.Px=$\frac{\delta}{\sqrt{n}}$ ·0.6745 -за стандардна грешка
E.Px=$\frac{\delta}{\sqrt{2n}}$ 0.6745 -за стандардната девијација
E.Px=$\frac{V}{\sqrt{2n}}$ 0.6745 -за варијационен коефициент

По оваа формула за стандардната девијација,стандардната грешка и варијациониот коефициент се служат само во Англија и не е проширена во светот.

Анализа на резултатите од Опити

АНАЛИЗА НА ВАРИЈАЦИОНА е метод на анализа на резултатите од експерименти поставени по метод на случаен блок систем или рандомизирани блокови.Опитите во кој се испитува еден фактор како што е дадено во нашиот пример работна длабочина ,брзина и зафат на еден плуг.и во кој бројот на испитувните варианти не е поголем од 20 денес се поставуваат по методот рандоминизирани блокови.Овој метод се карактезира со саомстојни блокови кој се поставуваат еден до друг во една целина,групипрани или расфрлани по опитното поле.

Секој блок ги содржини сите варијанти од опитот но еднаш односно претставува едно повторување.Опитото поставен по овој метд обичноо има 5 до 6 повторување. При тоа се поставува како услов бројот на испитуваните варијанти да не е помал од 2 а степенот на слободата на грешката да не биде помал од 10.

(nt-1) (nb-1) = 1.10=10

nt-третмани,варијанти

nb-блокови,повторувања

При поголем број на испитувани третмани брјот на повторуањата се смалува. При ова, овие опити ако се тоа полски опити, се настојува формата на блокот да е квадратна, а на парцелите во блокот правоаголна со цел смалување на влијанието на хетерогеноста на почвата врз грешката на опитот.

Распоредот на варијантите во блокот е сосема случаен се определува по пт на коцка во извлекување или спрема специјални табели со случаен распоред на третманите.

Резултатите од експериментот поставен по случаен блок систем можат да бидат раб длабочина раб зафат или други ексолатациони испитувања : и др.Тие податоци се водат во определени книги- регистри,а подоцна систематски се средуваат по варијанти и блокови вопрегледни табели со цел за статистичка анализа на истите.

Статистичката анализа на реулатите од опити поставен по пат на рандомизација се врши по методата на дисперзиона анализаи ли анализа на варијанцата.

Варијанцата претставува квадрат на стандардната двијација одосно просек на квадратите на остапувањата од средната вредност.

Пресметувањто на стандардната грешка на диверанцијата се врши со помош на варианцата наместо со помош на стандардната девијација,како во поранешнаат анализа.

При методот анлзиа на варијанцата споредувањето и оценатa,тестирањето на разликите на аритметичките средини се врши врз база на општена грешка која е единствена за било кој пар споредувани средини,било да се тоа среден зафат,средна,длабочина и др.

Во основа на анализата на варијанцата или дисперзионата анализа е поставено расчленувањето на општото варирање на делови кои се обусловени од изучваните фатори и фактоите кои ги пратат а кои се контролирани во опитот,и од делувањео на така нареченото остаточко варирае кое се јавува во вска со експерименталната грешка.

Во секој опит може да се набљудува ефектот н изучуваните фактори,а во примерот што ќе го земеме ќе го набљудуваме ефектото на плугот и контролираниот фактор и квалитетот на обработка на почвата што ќе се одрази врз приносите на оделни блокови во границите на кои ваирањето е релативно изедначено.

Освен овие два фактори кои делуваат на општото варирањ на приносите од опитните перцелки треба да се набљудуваат и факторите условени од експриментaлните грешки и кои неможа да се контролират.

Варирањето предизвикано од овие неконтролирани фактори се одзема од општото ваирање како негов дел и се наредува **остаточно варирање** или варирањето предизвикано од експериметнална грешка.

x-средна вредност $x \pm Sx$

sx-грешка на средната вредност

SD-девијација на средната вредност

Со анализа на варијанцата се испитува хомоеноста на опитите .

Се претпоставува да сите групи потекнуваат од иста популација и спрема тоа инцните варијанси како мерка на ваијабилното претсавуваат само случајни отстапувања кои ги надминуваат границите на случајноста,ова докажување да пробите не се хомогени т.е да меѓу пробите постои сигнификантна разлика што и се утврдува од постојаната разлика,тоа не значи дека нул хипотезата е о

Табела 90.

	Видови плугови - третмани					Хв	Хв²
	A	**B**	**C**	**D**	**E**		
блокови	39.8	50.7	49.2	51.4	52.1	243,2	59146,24
	38.8	49.5	49.8	50.9	54.0	243,0	59049,00
	37.5	48.6	48.7	54.3	49.8	238,9	57073,21
	35.9	50.8	51.5	53.8	50.1	242,1	58612,41
Xt	152.0	199.6	199.2	210.4	206.0	967,2	233880,86
Xt²	23104.00	39840.16	39680.64	44268.16	42436.00	189328,56	

Во овој случај се дадени пет плуга обележани со латински букви без да се знае од која фирма се произведени , но со самата анализа кога ке заврши тогаш буквите се заменуваат со фирма производител Тоа не се практикува секогаш но понекогаш е практично или ако има потреба

Вкупната варијабилност се анализирана тој начин што се расчлени варијабилноста на испитувани својства на плуговите (третманите) која произлегува поради различната продуктивност на ,потоа на блоковата варијабилност која произлегува од хетерогеноста на почвата т.е од хетерогеноса на во повторувањата и случајна варијабилност која произлегува од хетерогеното варирање во групата и поради други случајни не контролирани фактори.

Така варијабилноста може да с прикаже со следната формула:

Y=A+B+Z

Y-вкупна варијабилност или варијанса

A-Варијанца на третманите

B-Варијанца на блоковите

Z-варијанца на грешката или случајната варијанса,оваа се вика и остаточна варијанца и се пресметува кога од вкупната варијанца се одземат двете варијанци (на третманите и блоковите)

Z=Y-(A+B) или Z=Y-A-B

АНАЛИЗА НА ВАРИЈАНСАТА НА ОПИТ ПОСТАВЕН ПО СЛУЧАЕН БЛОК СИСТЕМ-овие пет третмани(сорти) пед да се вклучат во табела нивните показатели се средуваат во табела по третмани и блокови (повторувања).

$F.K=\frac{(Sx)^2}{nT}$ F.K-фактор на корекција

(Sx) = вкупени резултати,вредности на целиот опит

$SQT = Sx^2 - \frac{(Sx)^2}{nT}$ SQ =сума на блокови

SQT=Сума на квадрат за тотална вероватност

SQB=Сума на квадртите за блокови

$SQB=\frac{SxB^2}{nt} - \frac{(Sx)^2}{nT}$ X= резултати .сума

XF = Сума на еден третман о сите повторувања

XB=Сума на блокови

Sxf =сума на сумите на третманите

$SQt = \frac{Sxt^2}{nB} - \frac{(Sx)^2}{nT}$ SxB=

nT=тотален број на парцелки во опитот

Nt=број на плугови (третмани)

nB=број на блокови

$SQe = SQT - (SQB + SQt)$ SQe=Сума на случајна варијанса

Sx=SxB=Sxt

Ако извршеме пресметување имаме:

$F.K=\frac{(Sx)^2}{nT} = \frac{967,2^2}{20} = 46773,79$

$SQT = Sx^2 - \frac{(Sx)^2}{nT} = 47368,66 - 46773,79 = 594,87$

$SQB=\frac{SxB^2}{nt} - \frac{(Sx)^2}{nT} = \frac{233880,86}{5} - 46773,79 = 2,382$

$SQt = \frac{Sxt^2}{nB} - \frac{(Sx)^2}{nT} = \frac{189328,56}{4} - 46773,77 = 558,35$

$SQe = SQT - (SQB + SQt) = 599,87-(2,382+558,35) = 34,138$

По ова се пристапува кон изработка на табела за анализа на варијантноста.

Вид на варијанца која делува	SQ	FG	δ²	F				
					0,05	0,01	0,05	0,01
Тотална	594,87	19						
Блокови	2,38	3	0,79					
Третмани	558,75	4	139,59	49,15	3,26	5,41	2,18	3,05
Варијација која делува на грепката	34,14	12	2,84					

Случана варијантност се наоѓа: FGe=(nb-1) (nt-1)=3·4=12

FGe=nT-(nB+nt)=12

FGe=19-3-4=12

F-фишеров показател

δt-варијанца на третмани

δe-варијанца на грешки

$\delta=\frac{SQ}{FG}$ $TEMP=\frac{\delta^2 t}{\delta^2 e}$

Во понатамошното посматрање неопходно е да ја споредиме емпириската вредност на F со теоретската вредност на F,ова се вика F-тест.За податокот од опитот теоретката вредност за F се наоѓа во табели на вредноста F=0,05 и F=0,01 или F=5% и F=1%.

Во табелата теоретската вредност на F се наоѓа на местото каде се сечат координатите на слободните третмани на варијантите и грешката.

FG	1	2	3	4	5
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12				3.26	

Бидејќи екпериментлната вредност на F изнесува 49,16 таа вредност е поголема од граничната вредност (теоретската вредност на F)за вероватноста од 5% и 1%.Спрема тоа ја преминува границата на случајно отсптаување и Нул-хипотезата е побиена односно испитуваните третмани не припагаат на една иста популација него синјификантно се разликуваат.

Ова значи да F-тестот ни дал позитивна оцена на опитот во целост,ако F-тестот ни даде негативна оцена т.е емппириската вредност е помала од теоретската тогаш доаѓа до потреба од понатамошна анализа на резулатите одопитите т.е утврдувањето и тестирањето на разликите меѓу оделни третмани,што значи F-тестот ни дава општа статистичка оцена на опитот и ако е позитивна сеуште не се знае кој од споредуваните сорти статистички сигурно се разликува меѓу себе,треба да се докаже кои се тие својства дали сите или само некои меѓусебно статистички сигурно се разликуваат.Втор дел на статистичката анализа тестирањето на разликите меѓу аритметичката средина и изнаоѓање на најмалата сигнификантна разлика која се определува со помош на еден ос статистичките тестови.

ПРИЦИПИ НА СТИТИСТИЧКИТЕ ТЕСТОВИ И ОЦЕНИ ЗА СИГНИФИКАНТНОСТА ВО ЕКСПЕРИМЕНТИРАЊЕТО

Во статистичкаа теорија која се базира врз законот за веројатноста, основни се два проблеми :оцените и тестовите.

***При статистичките оцени-пресметуваме одредени показатели-параметри- на една просечна проба од мноштвото.Такви парамери се :аритметичката средина и стандардната девијација.Бидејќи во овие случаи до ваквите параметри сме дошле со ипитување на една проба од генералното мноштво Неопходно е да се оцени прецизноста на таквите параметри,а таа прецизност се постигнува со пресметување на соодветни стандардни грешки.Врз основа на тие грешки ја оценуваме веројатноста со која одреден показател се приближува кон вредноста на генералното мноштво.

Границите на варирање се :

***При статистичките тестови-имаме нешто подруг приод бидејќи при тоа се работи за споредување на параметри како што се две аритметички средини.При тоа це ле да се види која од тие две е подобра.

Сепак и статисичката оена и статистичките тестови се базираат врз законот на веројатноста,така да нивната теоретска основа е блиску.

СТАТИСТИЧКИ ТЕСТОВИ

Со цел да ја претставиме точноста на резултатите од експериментот, односно веројатноста на делувањето на одделни контролирани фактори,секогаш поставуваме една хипотеза.

Тестирањето на хипотезите е вградено во основите на експерименталната статистика.Во нашата експериментална работа често ја ползуваме така наречената “Нул-хипотеза “.Поаѓајќи од оваа хипотеза се претпоставува дека испитуваните примери:две различни видови на обработка.односно дека средниот принос ќе бид еднаков $\underline{x_1=x_2}$ или дека разликата меѓу ефектот од различни обработки е рамен на нула $\underline{x_1-x_2=0.}$

Наша задача е да таа хипотеза ја побиеме,односно да докажиме ека разликата ако ги има не се резултатите на факторите на случајот или т.н неконтролирани фактори.

Ако во експериментот се наоѓаат две различни плугови или пак две различни машини за основна обработка,спрема нул-хипотезата од претпоставката дека двете машини не се разикуваат конструктивно .Наша задача е да ја

пробиеме нул-хипотезата докажувајќи дека меѓу двете машини не постојат само случајни туку дека тие разлики се конструктивни .Тоа треба и рачунски да се докаже.За да тоа се докаже трба да се дојде до одредени показатели кој ако имаат вредност поголема од теорестката а одреден број степен на слободната и при одредено ниво на веројатноста ке се смета дека нул-хипотезата е побиена,Тоа со други зборови ќе значи дека до разликата во приносот не дошло поради случани фактори,туку според стварното делување на условите на работа ,односно во другиот експеримент поради конструктивните разлики или квалитет на материјалот,кои не потекнуваат како што се тврдеше при нул-хипотеата да потекнуваат од една иста ,туку потекнуваа од две бескрајно големи различни мноштва.

Теоретските вредности со кои ги споредуве експерименттните вредности се изработени на две односно три нивоа на веројатност се бележат како:

P=0.05 или P=5%

P=0.01 или P=1%

P=0.001 или P=0.1%

ШТО Е ТОА ВЕРОВАТНОСТ? –Ако еден показател е статистички значаен на ниво на веројатноста P=0.05 значи дека е веројатно да во исти услови на нашиот опит во 95 од 100 исти опити тестираниот фактор ќе делува на ист начин,а само во 5 од 100 случачи да н делува како во тестот:сообетно на тоа,при P=001 веројатноста дек тестираниот фактор ќе делува на ист начин во 99 од 100 случаи,аналогно на тоа имаме и за P=0,001,односно тестираниот фактор да се случи во 99,9 од 100 случаи.

За да се утврди колку резултатите од некој опит се статистички сигурно створени се притеиуми а статистичка сигурност или т.н СТАТИСТИЧКИ КРИТЕРУМ-тие се примнуваат при докажувањето на статистичката сигурнот наразликите во продуктивноста на семе,плодови,млеко,месо,на две сорти,раси или статистичка сигурност на делувањето на одрдени агро-мерки .

Еден таков покзател-критериум за статистичката сигурност е :студентовиот показател t – кој се определува од односо на диференцијаа и грешката на диференцијта.

$t=\frac{d}{Sd}$ d-диференција

Sd-грешка на диференцијата

Под диференцијата се мисли на разликата меѓу две аритметички средини,а sd е грешка на таа диференца.

Ако имаме опит со 5 повторувања при кој е најдено дека разликата меѓу средните вредности на две испитувани плугови е 8 (d=8mc).

Ако едниот плуг А има средна вредност ХА=30см,а другата плуг В има средена вредност ХВ=38mc тогаш

d=ХВ-ХА=38-30=8mc
Sd=1.5
t=$\frac{8}{1.5}$ =5.333

Наша задача е да утвдиме дали разликата меѓу А и В е статистички сигурна.

Откако ја пресметавме вредноста на студентовио показател t во примерот која изнесува 5,3 ние сме должни неа да ј споредиме со теоретската ведност на студновиот показтел t,при тоа се служиме со табела со теоретски вредности на студентовиот показател t,каде вредностите се дадени за три нивоа на вероватност.Во табелата се бара оваа вредност за одредено ниво на вероватност која одговара на одреден број слободни варијанти бидејќи во нашиот пример споредуваме два плуга со по пет повторувања,тие имаат по четири слободни варијанти,така што во табелата ја бараме вредноста на t за 8 слободни варијанти (8 е степенот на слободата).

За P=0.05 или P=5% имаме2,306
За P=0.01 или P=1% имаме 3,355
За P=0.001 или P=0.1% имаме4,041

За да сметаме дека постои статистики сигурна разлика меѓу двете споредувани аритметички срдини треба да е експерименталната вредност на статистичките критериуми поголема од теоретската вредност на статистичките критериуми за одредено ниво на вероватноста.

Во нашиот пример постои статистички сигурна разлика меѓу споредуваните аритметички средини на ниво на вероватност P=0,001

Ако таа вредност беше пример :2,5 ќе беше значјајна само за ниво на вероватност P=0,05 ако беше 3,5 ќе беше значајна и за P=0,01.

Овој е класичен тест кој се примеувал пред воведување на анализа на варијанцата во експерименталната статистика,и тој може да ни пружи гаранција за статистичката сигурност само тогаш кога споредуваме две аритметички

средини,инаку овој тест примен при уредување на цели серии аритметички средини не би дал доволно остри критериуми за оцена и затоа тој не се применува сам како таков при споредувањето на серии аритметички средини.

При упоредувањето на серии аритметички средини се се применуваат т.н МУЛТИПЛИ ТЕСТОВИ

Првите два кои ќе ги споменме биле вклопени во оваа група на мултипли тестови ,но денес тие воглавно се применуваат при споредувае на две аритметички средини,поради тоа што не даваат доволно остри критериуми при оценатa на разликите

3 Sd-тест при тестирањето на разликите на аритметичките средини само на две третмана можеме да се послужиме со 3 Sd тестот ако сакаме брзо да определиме дали меѓу нив постои статистички значајна разлика .Овој тест дава само орентација за значајноста на разликите .Во еден пример со споредување на два различити плугови најдено е дека вредноста на Sd=12.143

3Sd= 3 · 12.143=36.429

Разликата помеѓу двата споредувани расиплугови е d=41

D>3Sd XA=150 XB=191 d=41

штом оваа разлика е поголема од 3Sd се смета дека е таа статистички значајна.Но тоа не е најсигурен показетел да со сигурност тврдеме да се значајни иако d е поголемо од 3Sd

LSD-тест- LEAST SIGNIFICANT DIFFERENCE најмала сигнификантна разлика, овој тест бил и до денес е применуван кога во експериментот имаме поголем број третмани, кога имаме серија од аритметички средини. Денес ја одбегнуваат неговата примена при споредување на стандард и еден третман. Кај нас се зема како мултипли тест за серија од аритметички средини

LSD тестот се определува од производот на t и Sd при одредено ниво на вероватност LSDo.op

$$LSDo.op=t.sd$$

t=студентов показател. Се бара табеларно при одреден степен на слободата и одредена вредност на p.

$Sd=\sqrt{\frac{2\delta e^2}{nб}}$ или $Sd=\sqrt{\frac{2\delta e^2}{no}}$ nб и no – број повторувања

LSD е синификантна разлика со која ги компарираме сите разлики меѓу третманите земајќи 2 по 2.Ако некоја разлика е над вредноста на LSD може да се заклучи со разлика на грешка помала од 5% дека оваа разлика не е продукт на случајот туку велиме дека таа разлика е синификантна.Ако не се прецизира за која синификантност се односи се мисли за синификантност за ниво од вероватност на 5%,ако е диференцирано над вредноста на 1% се вели дека таа разлика е многу синификантна,ако е диференцирано за 0,1% значи дека имаме висока синификантна разлика.

Во нашиот пример на анализа на варијансата имаме:

δe^2 =2,84 отука $Sd=\sqrt{\frac{2\delta e^2}{nб}}=\sqrt{\frac{2\cdot 2,84}{4}}$ =1,19

При тестирање на серии средни вредности на студеновиот показател t се бараат во табелата при бројот на степени на слободата на грешката.

LSD 0.05=t·sd=2.179·1.19=2.6mc
LSD 0.01= t·sd=3.055·1.19=3.6mc
LSD 0.001= t·sd=4.318·1.19=5.1mc

Секоја разлика поголема од 2.6 mc е статистички сигурна на ниво на вероватноста од 5%, разликата што е поголема од 3,6mc е статистички сигурна на ниво од вероватноста на 1% и е многу сигурна,а за разлика поголема од 5,1 mc нивото на вероватност е 0,1% и во тој случај велиме дека имаме висока сигнификантност.

Следи споредување: во нашиот пример плугот А има работен зафат од 38 см, а плугот В=49,9 см.

d=49.9-38.0=11.9 см

таа разлика е над LSD и за ниво на вероватност од 0,1% и велиме дека истата е високо синјификантна.Вакво споредување се врши и помеѓу секои две машини односно плугови.

LSD-тестот може да се примени само на два третмани и формулата е:

$LSD=sd\cdot t\sqrt{2}$

При презентирање, резултатите ги редиме редоследно.

плуг	Sx	Сигнификантност
A	38,0	+++ или ххх
B	49,9	+++ или ххх
C	49,8	+++ или ххх
D	52,6	+++ или ххх
E	51,1	+++ или ххх

+ или х за P=0.05

++ или хх за P=0.01

+++ или ххх за P=0.001

Споредба на сигнификантноста (значајноста) на добиените разлики меѓу средните вредности со помош на t – тест

$$t = x = \frac{x_1 - x_2}{\sqrt{\frac{-2}{Sx_1} + \frac{-2}{Sx_2}}}$$

За да се разбере подобро изнесената материја преку математички статистички анализи на преставените методи и различни начини на анализи ке дадеме еден пример од поставен опит и комплетно статистички обработен со еден трактор со влечна мок од 105 kw но со три различни плугови произведени во различни фабрики Опитот е поставен во исти услови на работа и секој плуг преставува фактор а се мерени три основни варијанти длабочина, зафат и работна брзина кој преставуваат варијанти Опитот поставен и статистички обработен како и со мегусебно споредување ни дава јасна слика за добиените обработени резултати од секој плуг но и мегусебна компаративна споредба што доведува до заклучок кој плуг најмногу одговара да дотичните услови на работа земајки сите главни и споредни фактори во текот на испитувањето.

1.Работна брзина

Споредба на KWERNELAND (4,36) со IMT (4,38)

$$t = \frac{4,38 - 4,36}{\sqrt{0,05^2 + 0,038^2}} = \frac{0,02}{\sqrt{0,0000002 + 0,001444}} = \frac{0,02}{\sqrt{0,0380026}} = 0,5262797$$

Споредба на NARDI (4,4) со IMT(4,38)

$$t = \frac{4,4 - 4,36}{\sqrt{0,044^2 + 0,038^2}} = \frac{0,02}{\sqrt{0,001936 + 0,001444}} = \frac{0,02}{\sqrt{0,0581377}} = 0,3440108$$

Споредба на NARDI (4,4) со KWERNELAND (4,36)

$$t = \frac{4,4 - 4,36}{\sqrt{0,044^2 + 0,05^2}} = \frac{0,04}{\sqrt{0,001936 + 0,0000002}} = \frac{0,04}{\sqrt{0,00440022}} = 0,9090454$$

2.Работен зафат

Споредба на KWERNELAND (132,4) со IMT (124,4)

$$t = \frac{132,4 - 124,4}{\sqrt{0,245^2 + 0,0509^2}} = \frac{8}{\sqrt{0,00060002 + 0,259081}} = \frac{8}{\sqrt{0,5095892}} = 15,698919^{**}$$

Споредба на NARDI (119) со IMT(124,4)

$$t = \frac{124,4 - 119}{\sqrt{0,044^2 + 0,038^2}} = \frac{5,4}{\sqrt{0,259081 + 0,1936}} = \frac{5,4}{\sqrt{0,452681}} = 11,928993^{**}$$

Споредба на NARDI (119) со KWERNELAND (132,4)

$$t = \frac{132,4 - 119}{\sqrt{0,245^2 + 0,44^2}} = \frac{13,4}{\sqrt{0,0006002 + 0,04406815}} = \frac{13,4}{\sqrt{0,4406815}} = 30,407448^{**}$$

3. Работна длабочина

Споредба на KWERNELAND (32,4) со IMT (31)

$$t = \frac{32,4 - 31}{\sqrt{0,245^2 + 0,044^2}} = \frac{1,4}{\sqrt{0,00060002 + 0,1936}} = \frac{1,4}{\sqrt{0,4406815}} = 3,1768976^*$$

Споредба на NARDI (31,2) со IMT (31)

$$t = \frac{31,2 - 31}{\sqrt{0,044^2 + 0,091^2}} = \frac{0,2}{\sqrt{0,1936 + 0,8281}} = \frac{0,2}{\sqrt{1,0107927}} = 0,1978647$$

Споредба на NARDI (31,2) со KWERNELAND (32,4)

$$t = \frac{32,4 - 31,2}{\sqrt{0,245^2 + 0,091^2}} = \frac{1,2}{\sqrt{0,0006002 + 0,8281}} = \frac{1,2}{\sqrt{0,9103297}} = 2,0657315$$

Теоретско t се одредува во специјални таблици.
Се одредува степенот на слобода (degrees of freedom- DF)=n-1.
Во оваа задача за едниот плуг што го споредуваме има 5 податоци, n-1=5 -1=4 и за другиот плуг 5 податоци n-1=5-1=4. Вкупно DF=4+4=8
Експерименталното t треба да е поголемо од теоретското за да се статистички значајни резултатите.
Се бара t на ниво на три различни веројатности (probability-P).
За 0,05 или 5% разликите се значајни
За 0,01 или 1% разликите се високо значајни

Ако има значајност се бележи со* Значајни разлики *; Високо значајни разлики **.

АНАЛИЗА НА ВАРИЈАНСА

1.Работна брзина

Варијанти	БЛОКОВИ					$\sum X_1$	$\sum X_1^2$
	I	II	II	IV	V		
Третмани							
KWERNELAND	4,2	4,4	4,3	4,4	4,5	21,8	457,24
IMT	4,4	4,4	4,3	4,5	4,3	21,9	479,61
NARDI	4,5	4,3	4,4	4,5	4,3	22	484
$\sum Xb$	13,1	13,1	13	13	13,1	65,7	1438,85
$\sum Xb^2$	171,61	171,61	169	179,56	171,61	863,39	

Сумата од сите x или Σx = 65,7
Сумата од сите x^2 или Σx_1 = 287,89

17,64	19,36	18,49	19,36	20,25
19,36	19,36	18,49	20,25	18,49
20,25	18,49	19,36	20,25	18,49

Фактор на корекција $FK = \frac{(\Sigma x)^2}{nt} = \frac{65,7^2}{15} = 287,766$

Суми на квадрати:

Вкупно варирање: Суми на квадрати од сите варијанти SQ_T; $SQ_T = (\Sigma x^2) - FK = 287,766 = 0,124$

Варирање меѓу блокови : Суми на квадрати од сите блокови SQb; $SQ_{tb} = \frac{(\sum Xb^2)}{nt} - FK = \frac{863,39}{3} - 287,766 = 0,030667$

Варирање меѓу третмани : Суми на квадрати од сите третмани SQt; $SQ_t = \frac{(\sum Xt^2)}{nt} - FK = \frac{1438,85}{5} - 287,766 = 0,004$

Варирање што се должи на грешката SQ_e: $SQ_e = SQ_T - (SQ_b + SQ_t) = 0,124 - (0,030667 + 0,004) = 0,089333$

Потекло на варирање	Степени на слобода DF= (n-1)	Сума на квадрати SQ	Варијанса σ^2	Fe	*Ft*	
					0,05	0,01
Вкупно	14	0,124				
Блокови	4	0,030667	00,007667(030667:4)	0,686567(0,007667:0,01167)	3,84	7,01
Третмани	2	0,004	0,002(0,004:2	0,179104(0002:0,011167)	4,46	8,65
Грешка	8	0,89333	0,011167(0,89333:8)			

АНАЛИЗА НА ВАРИЈАНСА

2. Работен зафат

Варијанти	БЛОКОВИ					$\sum X_1$	$\sum X_1^2$
	I	II	II	IV	V		
Третмани							
KWERNELAND	133	132	132	133	132	662	438244
IMT	125	124	124	123	126	622	386884
NARDI	120	119	119	120	118	595	354025
$\sum Xb$	378	374	375	376	376	1879	1179153
$\sum Xb^2$	142884	139876	140625	141376	141376	706137	

Сумата од сите x или Σx = 1879

Сумата од сите x^2 или Σx_1 = 235841

17689	17424	17424	17689	17424
15625	15376	15376	15129	15876
14400	13924	14161	14400	13924

Фактор на корекција $FK = \frac{(\Sigma x)^2}{nt} = \frac{1879^2}{15} = 235376,1$

<u>Суми на квадрати:</u>

Вкупно варирање: Суми на квадрати од сите варијанти SQ_T; $SQ_T = (\Sigma x^2) - FK = 235841-235376 = 464,933$

Варирање меѓу блокови : Суми на квадрати од сите блокови SQb; $SQ_{tb} = \frac{(\sum Xb^2)}{nt} - FK = \frac{706137}{3} - 235376,1 = 2,933333$

Варирање меѓу третмани : Суми на квадрати од сите третмани SQt; $SQ_t = \frac{(\sum Xt^2)}{nt} - FK = \frac{1179153}{5} - 235376,1 = 454,5333$

Варирање што се должи на грешката SQ_e: $SQ_e = SQ_T - (SQ_b + SQ_t) = 464,9333 - (2,933333 + 454,5333) = 7,466667$

Потекло на варирање	Степени на слобода DF= (n-1)	Сума на квадрати SQ	Варијанса σ^2	Fe	*Ft*	
					0,05	0,01
Вкупно	14	464,9333				
Блокови	4	2,933333	0,733333(2,933333:4)	0785714(0,733333:0.933333)	3,84	7,01
Третмани	2	454,5333	227,2667(454,5333:2)	243,5**(227,2667:0,93333)	4,46	8,65
Грешка	8	7,466667	0,9333333(7,466667:8)			

АНАЛИЗА НА ВАРИЈАНСА

3.Работна длабочина

Варијанти	БЛОКОВИ					$\sum X_1$	$\sum X_1^2$
	I	II	II	IV	V		
Третмани							
KWERNELAND	32	33	32	32	33	162	26244
IMT	30	32	30	31	32	155	24025
NARDI	95	97	95	92	94	156	24336
$\sum Xb$	9025	9409	9025	8464	8836	473	74605
$\sum Xb^2$	142884	139876	140625	141376	141376	44759	

Сумата од сите x или Σx = 473

Сумата од сите x^2 или Σx_1 = 14943

1024	**1089**	**1024**	**1024**	**1089**
900	**1024**	**900**	**961**	**1024**
1089	**1024**	**1089**	**841**	**841**

Фактор на корекција $FK = \frac{(\Sigma x)^2}{nt} = \frac{473^2}{15} = 14915,27$

Суми на квадрати:

Вкупно варирање: Суми на квадрати од сите варијанти SQ_T; $SQ_T = (\Sigma x^2) – FK = 14943-14915,27 = 27,73333$

Варирање меѓу блокови : Суми на квадрати од сите блокови SQb; $SQ_{tb} = \frac{(\sum Xb^2)}{nt} - FK = \frac{44759}{3} - 14915,27 = 4,4$

Варирање меѓу третмани : Суми на квадрати од сите третмани SQt; $SQ_t = \frac{(\sum Xt^2)}{nt} - FK = \frac{74605}{5} - 14915,27 = 5,733333$

Варирање што се должи на грешката SQ_e: $SQ_e = SQ_T - (SQ_b + SQ_t) = 27,73333 - (4,4 + 5,733333) = 17,6$

Потекло на варирање	Степени на слобода DF=(n-1)	Сума на квадрати SQ	Варијанса σ^2	Fe	*Ft*	
					0,05	0,01
Вкупно	14	27,73333				
Блокови	4	4,4	1,1(4,4:4)	0,5(1,1:2,2)	3,84	7,01
Третмани	2	5,733333	2,866667(5,733333:2)	1,3033(2,866667:2,2)	4,46	8,65
Грешка	8	17,6	2,2(17,6:8)			

Споредба на сигнификантноста (значајноста) на добиените разлики меѓу средните вредности со помош на t – тест

$$t = x = \frac{x_1 - x_2}{\sqrt{\frac{-2}{Sx_1} + \frac{-2}{Sx_2}}}$$

1.Работна брзина

Споредба на KWERNELAND (4,36) со IMT (4,38)

$$t = \frac{4,38 - 4,36}{\sqrt{0,05^2 + 0,038^2}} = \frac{0,02}{\sqrt{0,0000002 + 0,001444}} = \frac{0,02}{\sqrt{0,0380026}} = 0,5262797$$

Споредба на NARDI (4,4) со IMT(4,38)

$$t = \frac{4,4 - 4,36}{\sqrt{0,044^2 + 0,038^2}} = \frac{0,02}{\sqrt{0,001936 + 0,001444}} = \frac{0,02}{\sqrt{0,0581377}} = 0,3440108$$

Споредба на NARDI (4,4) со KWERNELAND (4,36)

$$t = \frac{4,4 - 4,36}{\sqrt{0,044^2 + 0,05^2}} = \frac{0,04}{\sqrt{0,001936 + 0,0000002}} = \frac{0,04}{\sqrt{0,00440022}} = 0,9090454$$

2.Работен зафат

Споредба на KWERNELAND (132,4) со IMT (124,4)

$$t = \frac{132,4 - 124,4}{\sqrt{0,245^2 + 0,0509^2}} = \frac{8}{\sqrt{0,0006002 + 0,259081}} = \frac{8}{\sqrt{0,5095892}} = 15,698919^{**}$$

Споредба на NARDI (119) со IMT(124,4)

$$t = \frac{124,4 - 119}{\sqrt{0,044^2 + 0,038^2}} = \frac{5,4}{\sqrt{0,259081 + 0,1936}} = \frac{5,4}{\sqrt{0,452681}} = 11,928993^{**}$$

Споредба на NARDI (119) со KWERNELAND (132,4)

$$t = \frac{132,4 - 119}{\sqrt{0,245^2 + 0,44^2}} = \frac{13,4}{\sqrt{0,0006002 + 0,04406815}} = \frac{13,4}{\sqrt{0,4406815}} = 30,407448^{**}$$

3. Работна длабочина

Споредба на KWERNELAND (32,4) со IMT (31)

$$t = \frac{32,4 - 31}{\sqrt{0,245^2 + 0,044^2}} = \frac{1,4}{\sqrt{0,0006002 + 0,1936}} = \frac{1,4}{\sqrt{0,4406815}} = 3,1768976^{*}$$

Споредба на NARDI (31,2) со IMT (31)

$$t = \frac{31,2 - 31}{\sqrt{0,044^2 + 0,091^2}} = \frac{0,2}{\sqrt{0,1936 + 0,8281}} = \frac{0,2}{\sqrt{1,0107927}} = 0,1978647$$

Споредба на NARDI (31,2) со KWERNELAND (32,4)

$$t = \frac{32,4 - 31,2}{\sqrt{0,245^2 + 0,91^2}} = \frac{1,2}{\sqrt{0,0006002 + 0,8281}} = \frac{1,2}{\sqrt{0,9103297}} = 2,0657315$$

Теоретско t се одредува во специјални таблици.
Се одредува степенот на слобода (degrees of freedom- DF)=n-1.
Во оваа задача за едниот плуг што го споредуваме има 5 податоци, n-1=5 -1=4 и за другиот плуг 5 податоци n-1=5-1=4. Вкупно DF=4+4=8
Експерименталното t треба да е поголемо од теоретското за да се статистички значајни резултатите.
Се бара t на ниво на три различни веројатности (probability-P).
За 0,05 или 5% разликите се значајни
За 0,01 или 1% разликите се високо значајни

Teoretsko $t_{0,05}$=2,306 Teoretsko $t_{0,01}$=3,355 Ако има значајност се бележи со* Значајни разлики *; Високо значајни разлики **.

АНАЛИЗА НА ВАРИЈАНСА

1.Работна брзина

Варијанти	БЛОКОВИ					$\sum X_1$	$\sum X_1^2$
	I	II	II	IV	V		
Третмани							
KWERNELAND	4,2	4,4	4,3	4,4	4,5	21,8	457,24
IMT	4,4	4,4	4,3	4,5	4,3	21,9	479,61
NARDI	4,5	4,3	4,4	4,5	4,3	22	484
$\sum Xb$	13,1	13,1	13	13	13,1	65,7	1438,85
$\sum Xb^2$	171,61	171,61	169	179,56	171,61	863,39	

Сумата од сите x или Σx = 65,7

Сумата од сите x^2 или Σx_1 = 287,89

17,64	**19,36**	**18,49**	**19,36**	**20,25**
19,36	**19,36**	**18,49**	**20,25**	**18,49**
20,25	**18,49**	**19,36**	**20,25**	**18,49**

Фактор на корекција $FK = \frac{(\Sigma x)^2}{nt} = \frac{65,7^2}{15} = 287,766$

<u>Суми на квадрати:</u>

Вкупно варирање: Суми на квадрати од сите варијанти SQ_T; $SQ_T = (\Sigma x^2) - FK = 287,766 = 0,124$

Варирање меѓу блокови : Суми на квадрати од сите блокови SQb; $SQ_{tb} = \frac{(\sum Xb^2)}{nt} - FK = \frac{863,39}{3} - 287,766 = 0,030667$

Варирање меѓу третмани : Суми на квадрати од сите третмани SQt; $SQ_t = \frac{(\sum Xt^2)}{nt} - FK = \frac{1438,85}{5} - 287,766 = 0,004$

Варирање што се должи на грешката SQ_e: $SQ_e = SQ_T - (SQ_b + SQ_t) = 0,124 - (0,030667 + 0,004) = 0,089333$

Потекло на варирање	Степени на слобода DF=(n-1)	Сума на квадрати SQ	Варијанса σ^2	Fe	*Ft*	
					0,05	0,01
Вкупно	14	0,124				
Блокови	4	0,030667	00,007667(030667:4)	0,686567(0,007667:0,01167)	3,84	7,01
Третмани	2	0,004	0,002(0,004:2)	0,179104(0002:0,011167)	4,46	8,65
Грешка	8	0,89333	0,011167(0,89333:8)			

АНАЛИЗА НА ВАРИЈАНСА

2.Работен зафат

Варијанти	БЛОКОВИ	$\sum X_1$	$\sum X_1^2$				
	I	II	II	IV	V		
Третмани							
KWERNELAND	133	132	132	133	132	662	438244
IMT	125	124	124	123	126	622	386884
NARDI	120	119	119	120	118	595	354025
$\sum Xb$	378	374	375	376	376	1879	1179153
$\sum Xb^2$	142884	139876	140625	141376	141376	706137	

Сумата од сите x или Σx = 1879

Сумата од сите x^2 или Σx_1 = 235841

17689	17424	17424	17689	17424
15625	15376	15376	15129	15876
14400	13924	14161	14400	13924

Фактор на корекција $FK = \frac{(\Sigma x)^2}{nt} = \frac{1879^2}{15} = 235376,1$

<u>Суми на квадрати:</u>

Вкупно варирање: Суми на квадрати од сите варијанти SQ_T; $SQ_T = (\Sigma x^2) - FK = 235841-235376 = 464,933$

Варирање меѓу блокови : Суми на квадрати од сите блокови SQb; $SQ_{tb} = \frac{(\sum Xb^2)}{nt} - FK = \frac{706137}{3} - 235376,1 = 2,933333$

Варирање меѓу третмани : Суми на квадрати од сите третмани SQt; $SQ_t = \frac{(\sum Xt^2)}{nt} - FK = \frac{1179153}{5} - 235376,1 = 454,5333$

Варирање што се должи на грешката SQ_e: $SQ_e = SQ_T - (SQ_b + SQ_t) = 464,9333 - (2,933333 + 454,5333) = 7,466667$

Потекло на варирање	Степени на слобода DF=(n-1)	Сума на квадрати SQ	Варијанса σ^2	Fe	*Ft*	
					0,05	0,01
Вкупно	14	464,9333				
Блокови	4	2,933333	0,733333(2,933333:4)	0785714(0,733333:0.933333)	3,84	7,01
Третмани	2	454,5333	227,2667(454,5333:2)	243,5**(227,2667:0,93333)	4,46	8,65
Грешка	8	7,466667	0,9333333(7,466667:8)			

АНАЛИЗА НА ВАРИЈАНСА

3.Работна длабочина

Варијанти	БЛОКОВИ					$\sum X_1$	$\sum X_1^2$
	I	II	II	IV	V		
Третмани							
KWERNELAND	32	33	32	32	33	162	26244
IMT	30	32	30	31	32	155	24025
NARDI	95	97	95	92	94	156	24336
$\sum Xb$	9025	9409	9025	8464	8836	473	74605
$\sum Xb^2$	142884	139876	140625	141376	141376	44759	

Сумата од сите x или Σx = 473

Сумата од сите x^2 или Σx_1 = 14943

1024	1089	1024	1024	1089
900	1024	900	961	1024
1089	1024	1089	841	841

Фактор на корекција $\boldsymbol{FK = \frac{(\Sigma x)^2}{nt} = \frac{473^2}{15} = 14915,27}$

Суми на квадрати:

Вкупно варирање: Суми на квадрати од сите варијанти SQ_T; $SQ_T = (\Sigma x^2) - FK = 14943-14915,27 = 27,73333$

Варирање меѓу блокови : Суми на квадрати од сите блокови SQb; $SQ_{tb} = \frac{(\sum Xb^2)}{nt} - FK = \frac{44759}{3} - 14915,27 = 4,4$

Варирање меѓу третмани : Суми на квадрати од сите третмани SQt; $SQ_t = \frac{(\sum Xt^2)}{nt} - FK = \frac{74605}{5} - 14915,27 = 5,733333$

Варирање што се должи на грешката SQ_e: $SQ_e = SQ_T - (SQ_b + SQ_t) = 27,73333 - (4,4 + 5,733333) = 17,6$

Потекло на варирање	Степени на слобода DF=(n-1)	Сума на квадрати SQ	Варијанса σ^2	Fe	*Ft*	
					0,05	0,01
Вкупно	14	27,73333				
Блокови	4	4,4	1,1(4,4:4)	0,5(1,1:2,2)	3,84	7,01
Третмани	2	5,733333	2,866667(5,733333:2)	1,3033(2,866667:2,2)	4,46	8,65
Грешка	8	17,6	2,2(17,6:8)			

МУЛТИПЛИ ТЕСТОВИ

Се применува при серија аритметички средини, а ние ги тестираме разликите меѓу средините дали се доволно големи меѓу себе. Кога се испитуваат голем број третмани, постојат голем број можни споредувања, пр.: Ако во еден опит постојат 8 третмани, постојат 28 можни споредувања. При ваквото испитување примената на LSD се смета поголем и прецизен, бидејќи со LSD-тестот даваме голем број сигнификатни разлики.

Табела 91.

A B C D E F G	H
A A A A A A	A
B B B B B	B
C C C C	C
D D D	D
E E	E
F	F

Како попрецизни мултипли тестови се сметаат:

1. Такиев тест
2. Данетов тест
3. Данканов тест
4. Њуман-Келсов тест

ТАКИЕВ ТЕСТ-се применува за тестирања на разлики меѓу две аритметички средини во серија од срени како мултипли тест. За ваков вид на тестирање, Таки дава една формула која е многу слична на формулата на LSD-тестот:

$$Wo.op=Sd \cdot qo,op$$

w-такиев показател на o.op ниво на вероватност
sd-стандардна грешка која се пресметува по формула

$$Sd=\sqrt{\frac{\delta e^2}{nb}} \quad \text{или по Мулич} \quad Sd=\sqrt{\frac{SR}{no}}$$

SR-варијанција на грешката
q- студентизиран распон на варирање на Такевиот тест

Постои табела за вредностите на q,тоа е табелата 4 кај Мулич во која бројот на степените на слободата на грешката е gr додека к е број на третманите во групата.

$$\delta e^2=2,84$$

$$W0.0p = sd \cdot q \; o.op$$

$$Sd=\sqrt{\frac{2.84}{4}} \quad =0.8$$

q за 5 сорти и степе на слободата на грешката 12 е 4,51 при споредба на I и V.

W0.0p=0.85·4.51=3.82 при споредба на првата и последната

А ако бараме за I и V во тој случај q=4,20 и имаме:

$$W0.0p = 0,85 \cdot 4,20=3,57$$

Размислувањето на резултатите е следното: Сите разлики помали од W0.05 не се статистички значајни,сите разлики поголеми од W0.01 се високо значајни.Овде имаме две нивоа на вероватност и тоа P=5% и P=1%.

Ако овој тест се примени онаму каде имаме само два третмани тогаш се применуваат следните формули:

$$q=t \cdot \sqrt{2}$$

$$w=Sd \cdot q \qquad \text{или} \qquad w=sd \cdot \; t \cdot \sqrt{2} \; =LSD$$

ДАНЕТОВ ТЕСТ - за тестирање на аритметичките средини на третманите наспрема контролата се применува Данетовиот тест.За овој тест Данет ја дал следната формула:

$$D0.0p=sd \cdot d0.0p$$

D-данетов показател на 0,0p ниво на вероватност

Sd-стандардна грешка

d-студентизиран распон на варирање за Данетовиот тест

$$sd=\sqrt{\frac{2 \cdot \delta e^2}{nb}} \quad \text{или} \quad Sd=\sqrt{\frac{2SR}{no}}$$

вредностите за d се наоѓаат во табелата V кај Мулич во број на степени на слободата на грешката и бројот на третмани минус контролата. Овде артиметичките средини се редат по големина од најголема до најмала со

контролата на чело и се споредуваат сите со контролата.Толкувањето на резулатите исто е и како кај Такевиот тест.

ДАНКАНОВ ТЕСТ-овој тест се смета покрај Такевиот како мултипли тест со кој може да се зголеми прецизноста и точноста при утврдување на синјификантноста на разликите на серија аритметички средини,а исто и да се зголеми очигледноста на утврдените законитости опитните резултати.И овдека како и кај Такиевиот тест Данкан ни дава една формула :

$$Rp0.0p=sx \cdot rp0.00p$$

Rp-Данков показател на 0.0p вероватност или се вика најкраток синјификантен ранг

Sx-е грешка на аритметичката средина.оваа грешка на аритметичката средина се определува по формулата :

$$Sx=\sqrt{\frac{\delta e^2}{nb}}$$

Вредностите rp се наоѓаат во табели предложени од проф. Данкан за P=5% и P=1% и овде аритметичките средини се редат по големина од најмала до најголема вредност

Табела 92.

Пр:	F	E	D	C	B	A	
	18.40	20.80	21.87	23.47	25.33	27.20	
P	2	3	4	5	6		X-ги множиме
Rp	2.95	3.10	3.18	3.25	3.30		
	X	x	x	x	x		
sx	1.21	1.21	1.21	1.21	1.21		
Rp	3.57	3.75	3.85	3 .93	3.99		

Секоја разлика на средините е синјификантна ако е поголема од соодветниот најкрато синјификантен ранг.

Вредноста за Rp е 3,99 а ние имаме 8,80 и меѓу овие две вредности постои статистички сигурна разлика. При презентирањето на резултатите се потцртуваат

средните вредности кај кои не постои сигурно статистичка разлика, во примерот не постои статистички сигурна разлика меѓу сортите C,B,A, и истите се подвлечени.

Различните методи при варијационостатистичките методи овозможуваат прецизна анализа на добиените резултати Често пати кога се вршат испитувањата со земјоделски машини се прави само варијационостатистичка анализа без да се навлегува во натамошни детални методи но се зависи кој машини се испитуваат која е намената на испитувањата или кој вид на испитување се вршат Сепак основно е важно методологијата и техниката да бидат поставени стручно и да се добијат реални резултати без да се направат грешки во мерењата или при нивното запишување Затоа испитувачкиот тим мора добро да ја познава методологијата и техника на испитување, но и статистичките методи бидејќи со испитувањето се добиваат резултати но истовремено треба правилно да се класираат и со тоа да се спремаат за натамошна обработка Токму иво наведениот материјал е направен спој помеѓу методиките и техники на испитување со стастистичките методи Таквата анализа ке ни даде јасна престава која машина најмногу одговара за условите во нашето стопанство кога треба да се одлучиме при набавка на нови машини ,но и да се подобрат експлатационите карактеристики при нивнито користење.

ЛИТЕРАТУРА

Андасарски, Г., 1963., Механизација на земјоделското производство (II издание), Скопје.

Бошњаковић и Дчукић: Примена ротоционог риљача у обради вишегодишњи насада у реону Фрушке Горе. Зборник симпозијума Механизације у брдско планинском подручју – Јајце, 1975 година.

Брчич Ј., "Неки актуелни проблеми механизације пољопривреде". Агротехничар број 12,1980 година.

CEMAGREF, 1987., Lexique Metodiqueillustre du machinisme Agricole, Paris.

Дчукић Н., "Енергетски биланс агрегата за обраду вишегодишњих засада". Докторска дисертација Нови Сад 1983 година.

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

Давчев, Ж., 1998., Механизација и опрема во лозаро-овоштарското производство. Скопје.

Давчев, Ж., 2002., Основи на земјоделската техника, Скопје

Давчев, Ж., 2002., Практикум по основи на земјоделската техника, Скопје.

Delphin J. E., Utilisetion de cinetiques, du premier ordre en vue de caractiriser la mineralisation du quelques sols agricoles “Agronomie” Paris 1988 No-8.

Демидов К., Основи управление селско-хозиственнои техникои. Москва "Колос" 1982 година.

Johes P., Energy consideration in crop production. Outlook on agriculture vol. 8 No 3 1974 anue

Карпенко А.Н., и Холандски В.М., Селско-хозественние машини, Москва "Колос" 1982 година.

Keller К., Могучности и ограничења обраде бес плуга. Агротехничар број 3 1983 година.

Кљаић Р. "Актуелни проблеми оспособљавање и воспитање кадрова у области рационално ирипреме пестициде и заштите средине од загадћивање". Гласник Полюпривредне производње, прераде и пласмана број 9,1975 година, Београд

Обрадовић, Д., Оптимални експлоатациони дијапазон сила вуче трактора на стрњици

Обрадовић, Д., Проблеми механизације пољопривреде, 1984, Бечићи

Поливаев О. И. Конструкция тракторов и автомобилей. Учебное пособие / О. И.

Поливаев, О. М. Костиков, А. В. Ворохобин, О. С. Ведринский. - СПб.: Лань, 2013. - 288 с.

Поливаев О. И. Повишение зксплуатационних свойств мо- бильних знергетических средств за счет совершенствования приво- дов ведущих колес. Монография / О.И.

Поливаев, О. М. Костиков,- Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2013. - 210 с.

Поливаев О. И. Трактори и автомобили. Теория и зксплуата- ционние свойства / О. И. Поливаев, В. П. Гребнев, А. В. Ворохобин. - М.: Кнорус, 2013. - 264 с.

Поливаев 0. И. Злектронние системи управление бензинових двигателей / О. И. Поливаев, О. М. Костиков, О. С. Ведринский. - М.: Кнорус, 2011. - 96 с.

Поливаев О. И. Зффективность использования мобильних знергетических средств в режиме торможения за счет упругодемпфи- рующих приводов ведущих колес. Монография / О. И. Поливаев. - Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2014. - 113 с..

Пучин Е. А. Основи теории надежности и диагностики техни- ческих систем / Е. А. Пучин. - М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2013. - 182 с. Зб.Румшинский Л. З. Математическая обработка результатов зксперимента / Л. З. Румшинский. - М.: Наука, 1971. - 192 с.

Степнов М. Н. Статистические методи обработки результатов механических испитаний / М. Н.Степнов.- М.:Машиностроение, 1985. - 232 с.

Сравнительние испитания сельскохозяйственной техники. Науч. изд. / П. И. Бурак и др. Под общ. ред. В. М. Пронина. - М: ФГБНУ «Росинформагротех», 2014. - 416 с.

Тюрин Ю. П. Анализ данних на компьютере / Ю. П. Тюрин, А. А. Макаров. - М.: ИНФРА-М, Финанси и статистика, 1995. - 384 с.

Уланова Е. С. Методи корреляционного и регрессионного анализа в

агрометеорологии / Е. С. Уланова, В. Н. Забелин. - Л.: Гидрометеоиздат, 1990. - 207 с.

Шиндовский З. О. Статистические методи управления качеством. Контрольние карти и плани контроля: пер. с нем. /

Давчев Ж. Експлоатација на земјоделската техника, Скопје, Факултет за земјоделски науки и храна, 2005, с.480.

Спиридонов Г., Г. Тасев Някои теоретическо-приложни аспекти на ремонта и поддържането на селскостопанската техника, Русе, 1981. Тасев Г.

Методични основи на научните изследвания.-С.,2004. Тасев Г.

Двигатели.Трактори.Автомобили.-С.,2011.

Тасев Г. Как се разработва докторска дисертация.-С.,2007. Михов М.

Надеждност на земеделската техника.-С.,2011.

Тасев Г.и др. Приложение на статистически методи в системите за управление на качеството.-Шумен,2007.

Тасев Г.,Св.Маджов,Н.Иванова Управление на техногения риск- с.,2017.

Тасев Г. Математически методи и модели.-С.,2010.

Тасев Г.,И. Ценев, М. Ширкова. Оценка н риска на работното място и околната среда.- С.,2000.

Тасев Г. Надеждност на техниката в земеделието.-С.,2012. Тасев Г.

Теоретични основи на надеждността.-С.,2002.

Любенов С. Трактори и автомобили.Теория.-Русе,1996.

Любенов С., Ангелов Б., И. Евтимов Автомобили и трактори. Теория.-

Русе,2001. Тасев Г., Св. Маджов, Н. Иванова. Управление на техногения риск.- С., 2017

Методика за определяне на икономическата ефективност на инвестиционните проекти.ДВ,бр.91,1988.

Наредба N 12,ДВ,бр.72,1980.

М. Михов. Ремонт на техниката в земеделието, Научна монография, изд."Авангард Прима" София 2019, 152с.

М. Михов и др. Методически указания за извършване на технически прегледи на ремаркета и несамоходни земеделски машини- С., МЗГАР, 2000 - .52с.

М. Михов и др. Методически указания за извършване на технически прегледи на комбайни- С.,МЗГАР, 2000 - 53с.

М. Михов и др. Методически указания за извършване на технически прегледи на трактори.- С., МЗГАР, 1999 - 48 с.

М. Михов, Приложимост на експертните методи за оценка качеството на новите селскостопански машини, сп.Селскостопанска техника, 3, 2010 г., с.33-38

М .Михов,Методика за оценка на оферти за трактори и самоходна земеделска техника, Механизация на земеделието, 2014, 3, с.13-1