

Дански програм развоја воћарства на Југу Србије има за циљ да унапреди производњу, прераду, пласман и продају вишње, шљиве, трешње, малине, боровнице, јагоде и купине. Програм се реализује на простору Нишавског, Топличког, Јабланичког, Пчињског и Пиротског округа.

Општи циљеви програма су:

Јачање одрживог развоја у приватном сектору у наведеним окрузима
Повећање извоза и прихода
Креирање нових радних места и смањење миграције
Припрема за улазак у ЕУ

Основне компоненте програма су:

Изградња капацитета
Додела субвенција у циљу развоја вредносних ланаца

Овај приручник је издат уз финансијску подршку Владе Краљевине Данске у оквиру реализације компоненте јачања капацитета Програма подршке у приватном сектору за подршку сектору воћарства и бобичастог воћа у Јужној Србији.

МЕХАНИЗАЦИЈА У ВОЋАРСТВУ

Проф. др Славиша Трајковић
Мастер инж. Младен Милановић
Дипл. ецц. Горан Ранковић
Дипл. инж. Зоран Стефановић



Проф. др Славиша Трајковић
Мастер инж. Младен Милановић
Дипл. ецц. Горан Ранковић
Дипл. инж. Зоран Стефановић

Механизација у воћарству

Наслов:

Механизација у воћарству

Издавач:

Канцеларија за програм подршке у приватном сектору за подршку сектору воћарства и бобичастог воћа у Јужној Србији

Аутори:

Проф. Др Славиша Трајковић

Мастер инж. Младен Милановић

Дипл. ецц. Горан Ранковић

Дипл. инж. Зоран Стефановић

Главни и одговорни уредник:

Проф. Др Славиша Трајковић

Компјутерска обрада:

Мастер инж. Младен Милановић

Овај приручник је издат уз финансијску подршку Владе Краљевине Данске у оквиру реализације компоненте јачања капацитета Програма подршке развоју приватног сектора из области воћарства и бобичастог воћа у Јужној Србији.

Садржај овог приручника у потпуности је одговорност аутора и не одсликава ставове Владе Краљевине Данске или Програма подршке у приватном сектору за подршку сектору воћарства и бобичастог воћа у Јужној Србији.

САДРЖАЈ

Садржај	3
Предговор	4
1. Увод	5
2. Трактори	7
2.1. Једноосовински трактори	8
2.2. Двоосовински трактори	10
2.3. ИМТ – 539	12
2.4. ИМР – 65	14
2.5. Трактори у воћарству	15
2.6. Моторна копачица	19
3. Прикључни уређаји за обраду земљишта	21
3.1. Основна обрада	21
3.1.1. Подривачи	22
3.1.2. Раони плуг	23
3.1.3. Обртни плугови	24
3.1.4. Виноградарски “V” плуг	24
3.1.5. Чизел плуг/култиватор	25
3.2. Допунска обрада	27
3.2.1. Култиватори	27
3.2.2. Тањираче	28
3.2.3. Ротационе ситнице	29
3.2.4. Ротациони ашов	30
3.2.5. Комбиноване машине	31
4. Машине за садњу	32
4.1. Садилице	33
4.2. Вадилице	34
5. Машине за ђубрење и мулчирање	36
5.1. Растурачи стајњака	36
5.2. Растурачи минералног ђубрива	37
5.3. Мулчирање	39
6. Машине за заштиту усева	42
6.1. Прскалице	48
6.1.1. Ношене прскалице	49
6.1.2. Вучене прскалице	49
6.1.3. Електростатичка прскалица	50
6.2. Орошивачи (атолизери)	50
6.2.1. Орошивач са сензорима	54
7. Машине за резидбу и уклањање остатака након резидбе	55
7.1. Контурна резидба	55
7.2. Механизација за сакупљање и ситњење остатака резидбе	59
8. Машине за бербу и сортирање воћа и грожђа	61
8.1. Покретне платформе за бербу воћа	62
8.2. Тресачи воћа	64

Предговор

Увођење нових технологија, примена савремених техничких решења и оптимизација организације рада омогућава економску исплативост увођења нових средстава механизације. Рационалност примене технологије директно зависи од примене механизације, тако да се може рећи да је механизација носилац технологија одрживог воћарства.

Снабдевеност тракторима и прикључним погонским машинама представља основ за рационалније коришћење природних ресурса. Технолошке операције се морају извести у оптималним роковима што без квалитетне механизације није могуће. Сматра се да се механизацијом може обавити и до 50 % операција у воћарству.

Иако не спада у основна средства, као на пример у индустрији и занатству, механизација у воћарству има велики значај у погледу олакшања рада, веће продуктивности и боље економичности производње.

Примена механизације утиче тако да рад у воћарству буде атрактивнији и привлачнији, а не скуп, нерентабилан и мукотрпан који даје нестабилну производњу.

Набавка механизације се код нас врши углавном појединачно, врло ретко колективно, односно задружно или кооперативно. Слично је и са одржавањем, које може бити по указаној потреби или планирано. Наравно да је други начин исправнији али је он углавном карактеристичан за задружни начин пословања. За поправку је најпре потребно одређено знање, затим резервни делови, а нико од индивидуалних произвођача не држи резервне делове јер не зна када ће и који део да откаже. Да би механизација увек била у исправном стању са потребним резервним деловима потребни су специјализовани кооперативни сервиси, који би били на услузи свим кооперантима.

Како је и сама пољопривредна производња по правилу разноврсна, то су радни захвати бројни и различити, логично је да су средства бројна и разноврсна. Да би се могли очекивати високи, стабилни, квалитетни и економски оправдани приноси, потребно је да број и структура механизације буду правилно сагледани и оптимално димензионисани.

Пољопривредна механизација је битан фактор у повећању продуктивности рада, тако да је потребно убрзати обнову механизације, а самим тим и подићи техничко-технолошки ниво у воћарству.

Аутори

1. Увод

Воћарство, као једна од најзначајнијих пољопривредних грана, не може се замислити без савремене механизације. Технологија производње све је сложенија, захтевнија и интензивнија, технолошке операције је потребно извести у оптималним роковима, а да би се то постигло нужна је механизација. Повећање приноса по јединици површине уз смањење трошкова је један од најважнијих задатака воћарске производње који се може остварити само уз веће улагање у производњу путем примене квалитетне технологије.

Примена механизације утиче тако да рад у воћарству буде атрактивнији и привлачнији, а не скуп, нерентабилан и мукотрпан који даје нестабилну производњу.

Може се рећи да без савремене и квалитетне механизације и, што је врло важно, њене правилне примене, нема успешне воћарске производње. Неправилном применом, чак и савремене механизације, постижу се ефекти који могу произвести значајну штету. Ту спада пре свега повећање збијања земљишта, појава рупа и депресија, лоша обрада, механичко оштећење биљака и плодова, губици при убирању, извођење операција ван оптималних рокова као и загађење земљишта које може настати услед лоше подешености машина за заштиту биљака.

Само уколико је механизација поуздана (добро одржавана и исправна) и у потребном броју могуће је агротехничке операције спровести у оптималним роковима. Продужење рока, посебно код хемијске заштите и бербе, утиче на смањење приноса.

Примена неисправне и лоше подешене механизације, односно лошег режима рада, може довести до загађења земљишта штетним материјама и издувним гасовима.

Битни моменти када је реч о механизацији у воћарству су набавка, коришћење и одржавање. Структура индивидуалних газдинстава у Србији је неповољна за примену механизације, зато што се углавном ради о уситњеним поседима (просечна величина је 2,3 ha) са много малих парцела међусобно удаљених. У аграрној производњи обрт капитала је врло спор, зато што продаји производа претходи дуг период улагања. Због тога је капитал за произвођаче у аграру врло скуп, куповна моћ је ниска а цена механизације висока. Да би се механизација обновила потребни су повољни услови кредитирања од стране подстицајних фондова државе, односно потребно је успоставити систем финансирања и кредитирања пољопривреде.

Како је и сама воћарска производња по правилу разноврсна, то су радни захвати бројни и различити, логично је да су средства бројна и разноврсна. Да би се могли очекивати високи, стабилни, квалитетни и економски оправдани приноси, потребно је да број и структура механизације буду правилно сагледани и оптимално димензионисани.

Уколико је механизација у лошем стању, неодржавана, погрешно димензионисана и у недовољном броју, није могуће спровести комплетну технологију у оптималним роковима, што има за последицу скупу и нестабилну производњу.

Пољопривредна механизација је битан фактор у повећању продуктивности рада па је потребно убрзати обнову механизације а самим тим и подићи техничко - технолошки ниво у воћарству.

Како је код нас воћарство у експанзији, тежња пољопривредника је унапређење производње, што без механизације није могуће. Механизација у воћарству је у многоме различита од исте у ратарству.

Код нас је уобичајено да се механизација за ратарску производњу користи и у воћарству, док се у развијеним земљама користи уско специјализирана механизација за воћарство и виноградарство. Наиме, газдинства су код нас раније набављала тракторе како би припремили земљиште за сетву и за каснију ратарску производњу, док су услови рада механизације у воћарству сасвим другачији.

У савременом воћарству механизација је присутна у свим фазама почев од припреме земљишта за подизање засада па до бербе и складиштење плодова. Подизање захтева темељну припрему са детаљним плановима за чију реализацију су потребна значајна финансијска улагања, посебно у делу набавке адекватне механизације. При набавци механизације треба дати предност оној која се може користити и при заснивању засада и код старих засада.

Од машина за производњу присутне су машине за основну и допунску обраду земље, машине за садњу, за ђубрење и мулчирање, за заштиту усева, за резидбу и уклањање остатака након резидбе и за бербу и сортирање воћа.

2. Трактори

Према Правилнику о подели моторних и прикључних возила и техничким условима за возила у саобраћају на путевима, трактор се дефинише као моторно возило које је према конструкцији, уређајима, склоповима и опреми намењено и оспособљено за гурање, вучење, ношење или погон измењивих прикључака за извођење пољопривредних, шумских или других радова и за вучу прикључних возила.

Трактор представља централно место у оквиру пољопривредне механизације. Појава трактора је највише допринела развоју механизовања пољопривредних радова и трактор као самоходно возило на точковима или гусеницама мора да задовољи две основне операције: да вуче приколице и да носи, вуче или покреће пољопривредна оруђа и машине.

Самим тим трактор је најважнија машина у пољопривреди зато што са прикључним машинама обавља сложене вишенаменске функције. Трактор је основни извор енергије за рад са прикључним машинама и оруђима, има велику универзалност примене па од њега зависи економска оправданост улагања у механизацију. Такође, снабдевеност тракторима и прикључним машинама представља основ за рационалније коришћење природних ресурса. О значају трактора довољно говори податак да у Србији има око 400.000 двоосовинских и око 200.000 једноосовинских трактора и да је годишња потреба око 20.000 двоосовинских јединица, при чему је највећа потреба за тракторима снаге до 70 kW због уситњених газдинстава. Колико се и у свету поклања пажња развоју трактора говори податак да је од 1998. године установљена награда “Трактор године” који додељује двадесет техничких магазина из разних земаља, слика бр.1.

У овој публикацији предмет разматрања су трактори до 70 kW.



Слика бр. 1 – Трактор године за 2013. годину

2.1. Једноосовински трактори

Једноосовински трактори имају широку примену у Србији зато што су поседи уситњени, посебно у брдско планинском подручју где је земљиште лакшег механичког састава а већи део земљишта је у приватном власништву. Снага мотора може бити од 2 kW, 5 kW, 10 kW или 15 kW. Ови трактори имају обично два точка (постоје варијанте и са једним), потезницу и прикључно вратило. Трактором се управља полугама са рукохватима које се померају у вертикалној и хоризонталној равни. Хоризонтално подешавање управљачког система омогућава да возач иде бочно, напоредо са трактором. Окретањем полуга за 180° у хоризонталној равни могуће је прикључивање оруђа испред точкова. При раду ови трактори остварују већу економичност у односу на анималну снагу а продуктивнији су и до 30 пута у односу на ручни рад. На слици бр. 2 приказан је једноосовински трактор.



Слика бр. 2 – Једноосовински трактор

Маса једноосовинских трактора са ротофрезом се креће од 20 kg/kW до 30 kg/kW. Маса трактора се може повећати додавањем тегова на точкове, док се вучна сила може повећати удвајањем или заменом точкова са металним пнеуматичима. Мотори могу бити дизел или бензински. Брзина ових трактора при раду износи до 2 km/h и при транспорту до 30 km/h. На шасији трактора постоји прикључак за монтажу других прикључних машина или приколицу. Једноосовински трактори су конструисани тако да

су могућа разна подешавања и трансформације чиме се повећава опсег коришћења.

Једноосовински трактори поред евидентних слабости у односу на двоосовинске имају и одређене предности као што је рад на терену са нагибом и до 30°. Лакши су и мањих димензија, знатно мобилнији, имају бољу проходност и мање сабијају земљиште. Набавна цена као и експлоатациони трошкови су знатно мањи. Годишња потреба једноосовинских трактора у Србији износи око 10.000 јединица. На једноосовински трактор могуће је прикључити велики број машина, слика бр. 3.



Слика бр. 3 – Неке од прикључних машина за једноосовински трактор

2.2. Двоосовински трактори

Ови трактори су стандардне концепције са погоном на задње или на све точкове уз могућност блокирања диференцијала. Имају кабину или сигурносни рам са кровом. Конструкција трактора је тако изведена да је распоред тежина на задње погонске точкове што има за последицу повећање вучне силе. У хоризонталној равни трактор је веома стабилно возило јер прикључна машина прати путању трактора а својим отпором кретању цео систем доводи у праву линију. Трактор као погонско вучна машина за обављање пољопривредних радова мора имати додатне прикључне машине.

Са развојем пољопривреде и укрупњавањем газдинстава развијени су трактори велике снаге чак и до 480 kW (супертешки трактори посебних конструкција), са већим бројем степена преноса, опремљени најновијим техничким достигнућима која омогућавају високу продуктивност и ефикасност.

Намена трактора опредељује његове вучне карактеристике. Квалитет рада трактора одређује његов систем преноса снаге и трансмисија трактора. За тракторе снаге до 70 kW које карактерише ефикасност, поузданост и мали трошкови одржавања, прихваћена је механичка степенаста трансмисија. Код ових трактора, са порастом снаге пропорционално се повећава учинак, слика бр. 4.



Слика бр. 4 – Савремени трактор *Lamborghini nitro*

Да би се освојиле нове технологије у пољопривредној производњи односно повећао принос по јединици површине уз смањење трошкова потребно је поседовати пољопривредне машине. Механизација није јефтина, тако да је потребно да се одржава увек у функционалном стању како би правовременим коришћењем оправдала своје постојање а ту је и захтев да што дуже траје. Пољопривредне машине треба одржавати како за време рада тако и у време када се машина не користи.

Радни органи трактора за обављање пољопривредних, воћарских и других радова су прикључне машине. Посебна пажња поклања се развоју и побољшању ергономских карактеристика трактора, јер оне омогућују ефикасније коришћење и повећање продуктивности рада, пружају задовољство и удобност у раду. Води се рачуна о лакоћи прилаза до седишта возача, о видљивости из трактора, руковању трактором и условима радне околине у кабини (бука, осцилације, клима), слика бр. 5.



Слика бр. 5 – Изглед унутрашњости кабина савремених трактора

Код трактора снаге до 70 kW већином се примењују хидростатички механизми управљања који захтевају мале силе за окретање волана. Пречник круга окретања је око 9,5 m.

Новије конструкције трактора имају савијен предњи део чиме је омогућена боља видљивост. Команде су претежно ручне, у облику ручица а све више се уводе електрохидрауличне ручне команде које су у ствари електрични прекидачи, како се то види на претходној слици.

На тржишту постоји велики број трактора између којих је разлика једино у техничко технолошкој усавершености. Важна напомена за избор трактора је да се зна које потребе трактор треба да задовољи, у којим условима треба да ради и

са којим прикључним машинама. Позната је изрека да није потребно само имати трактор, већ га и знати користити.

Трактор се најчешће користи са прикључним машинама. Сила вуче трактора омогућује рад са прикључним оруђима па је због тога она меродавна при категоризацији трактора.

2.3. ИМТ - 539

Индустрија мотора и трактора у Раковици основана је 1954. године. Са производњом трактора кренуло се куповином лиценце фирме Ferguson да би се 1964. године почело са производњом по сопственој документацији. У првој варијанти трактор је био са мотором од 33 KS и носио је ознаку ИМТ - 533, а касније је добио мотор од 39 KS, мотор ИМР М33 и носио је ознаку ИМТ - 539. Трактор је лиценци, фабрике Massey Ferguson, а мотор такође лиценци фабрике Perkins. Овај трактор се производио у погонима ИМР скоро пола века, слика бр. 6.



Слика бр. 6 – ИМТ - 539

Трактор ИМТ – 539 спада у групу универзалних трактора, што значи да је применљив у пољопривреди, грађевинарству, шумарству, транспорту и сл. ИМТ – 539 је веома практичан трактор, лак за руковање, изузетно је покретљив и окретан, способан за рад у свим условима и на најтежим теренима. Поуздан је у раду и може да ради са свим врстама (преко 100) прикључних ношених, полуношених и вучених оруђа. Неоптерећен трактор се може сигурно кретати

без опасности од превртања на уздужном нагибу од 33° и на бочном нагибу од 23°, табела бр. 2.

Габаритне димензије овог трактора су: дужина 3,2 m ширина 1,6 m и висина 2,2 m, док је клиренс 320 mm. Број брзина је 6 напред и 2 назад, односно делимично синхронизовано са пужним брзинама 12 напред и 4 назад.

Табела бр. 2 – техничке карактеристике ИМТ – 539

Техничке карактеристике	ИМТ – 539 2WD/ 4WD
Мотор	ИМП М33/Т дизел
Макси.снага/број обртаја мотора	29,5 kW /2000 min ⁻¹
Мењач	MT 280-12БС
Прикључно вратило	540
Снага на прикључном вратилу	40 kW
Маса трактора	2WD–1780; 4WD - 1930

Трактор ИМТ – 539 је најпопуларнији и најзаступљенији трактор у југоисточној Србији, идеалан је за мање површине. Могуће је овај трактор користити и у воћарству мада има и одређених недостатака од којих су значајније недостатак предње вуче (исправљено код новијих модела), релативно велика кабина, уске предње гуме чије шаре оштећују траву и непостојање излаза вратила на предњој страни трактора, слика бр. 7.



Слика бр. 7 – ИМТ - 539 С без кабине (рестилизована верзија)

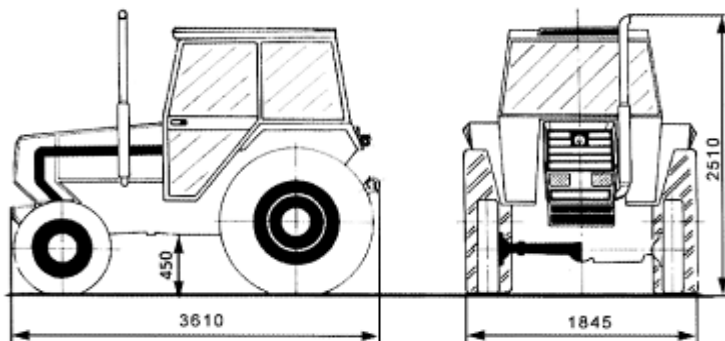
Трактор ИМТ – 539 је миљеник пољопривредника и представљао је статусни симбол у сеоским срединама.

2.4. ИМП – 65

Давне 1949. године у Индустрији мотора Раковица произведен је први трактор “Задругар Т-08” са шестоцилиндричним бензинским мотором. Касније је почела кооперација са италијанском фирмом Landini уз многобројне измене и побољшања конструкције, да би 1981. године усвојена производња модела Р-65.

Трактор ИМП - 65 је трактор за универзалну употребу, велика је могућност прикључних оруђа који омогућавају разноврсну примену у пољопривреди и индустрији.

Трактор ИМП – 65 је врло популаран трактор који је своју примену нашао у приватном и друштвеном сектору. Трактор је окретан и брз у транспорту. Сада се уграђује мотор ДМ 34 дизел са директним убризгавањем. Мењач је несинхронизован са 6 брзина за ход унапред и две за ход уназад. Карданско вратило је стандардно. Габаритне димензије трактора дате су на слици бр. 8.



Слика бр. 8 – Трактор ИМП – 65 габаритне мере

Код стандардне верзије овог трактора погон је преко задњих точкова а ради се и верзија са погоном на сва четири точка. Основне техничке карактеристике трактора ИМП – 65 дате су у табели бр. 3.

Табела бр. 3 – техничке карактеристике ИМП - 65

Техничке карактеристике	ИМП – 65 12БСДВ
Мотор	ИМП ДМ 34Т дизел
Макси. снага/број обртаја мотора	47 kW /2300 min ⁻¹
Мењач	МТ 280-12БС
Прикључно вратило	540 при 2000 min ⁻¹
Снага на прикључном вратилу	40 kW
Маса трактора	2800/3250/3700

Трактор је економичан, одликује га лакоћа рада и универзално је применљив, слика бр. 9.



Слика бр. 9 – ИМР - 65

По захтеву испоручује се и кабина са еластичним ослањањем са грејањем и вентилацијом, као и разна друга опрема. Трактор ИМР – 65 је енергетски избалансиран за оптимално коришћење у пољопривредној производњи.

Разна испитивања су показала да је овај трактор по својим карактеристикама на нивоу светских произвођача трактора.

2.5. Трактори у воћарству

Успешна производња у савременим воћњацима са густом садњом (2000 до 4000 биљака по хектару) је немогућа без примене савремене механизације. Вишегодишњи засади представљају амбијент у коме су најефикаснији уски воћарско виноградарски трактори. Они су малих димензија али великих перформанси, слика бр. 10.

Површине под воћњацима имају одређене особености које условљавају и дефинишу тракторе које је могуће користити у производњи. Од карактеристика вишегодишњих засада, битних за избор трактора, треба поменути: величину засада, нагиб терена, размак између редова, врсту воћа,

узгојни облик, висину и ширину круне воћака и сл. Такође, постоје значајне разлике у гајењу појединих врста и сорти воћа које изискују различито коришћење машина.



Слика бр. 10 – Воћарско виноградарски трактор

Површине под воћњацима имају одређене особености које условљавају и дефинишу тракторе које је могуће користити у производњи. Од карактеристика вишегодишњих засада, битних за избор трактора, треба поменути: величину засада, нагиб терена, размак између редова, врсту воћа, узгојни облик, висину и ширину круне воћака. Такође, постоје значајне разлике у гајењу појединих врста и сорти које изискују различито коришћење машина.

Заједничко за све тракторе овог типа је да треба да имају широке гуме и погоне на сва четири точка док кабина треба да је прегледна, са што мањом запремином, слика бр. 11.



Слика бр. 11 – Воћарско виноградарски трактор

Код великих воћних засада са ширином редова већом од 3 m могуће је користити и универзалне тракторе. Уколико је размак редова мањи од 1,75 m примењују се једноосовински трактори, мотокултиватори и мини трактори. Они се користе за обраду земљишта, кошење, прскање и за транспорт а резидба и берба се обављају ручно.

За засаде средњих величина од 1 ha до 3 ha најповољнији су мали зглобни трактори снаге до 25 kW, који могу обављати скоро све технолошке операције. Специјализовани уски воћарски трактори снаге до 40 kW користе се код великих засада преко 3 ha. Конструктивна ширина виноградарских трактора је од 1 m до 1,6 m а воћарских 1,2 m до 1,8 m.

Уколико је засад са благим нагибом користе се трактори са погоном на сва четири точка. На стрмим теренима најефикаснији су трактори са ширим размаком точкова.

Што се тиче технолошко-техничких захтева воћарско виноградарски трактори треба да имају могућност прикопчавања машина испред, иза и између предњих и задњих точкова што је посебно значајно код рада у уским размацима редова, слика бр. 12. На предњем делу се налази хидраулични подизач и предње прикључно вратило, који омогућују ефикаснију употребу код уских размака редова.



Слика бр. 12 – Прикључивања машина су могућа са свих страна

Како ови трактори интензивно раде при заштити морају да буду опремљени кабинама ради заштите руковаоца од

примењиваних хемијских средстава. Сигурносна кабина или најмање заштитни рам су обавезни јер, поред осталог, штите возача од грана и при евентуалном превртању.

На слици бр. 13 приказан је модеран воћарско виноградарски трактор Lamorghini серије RF (80, 90, 100,110), снаге од 46 kW до 71 kW, са габаритним димензијама.

Блатобрани су обично заобљени како не би оштетили културе кроз коју пролазе. Полуге су такође постављене тако да за време рада не запињу за ниске гране и слично. Што се тиче мењача, поред синхронизованих брзина главног мењача и на редуктору, ови трактори имају и пузајуће брзине. Ово је од битног значаја јер трактори могу да носе специјалне платформе за садњу, резидбу или бербу.



Слика бр. 13 – Воћарско виноградарски трактор

2.6. Моторна копачица (мотокултиватор)

Моторна копачица или мотокултиватор се примењује за обраду земљишта на мањим површинама. То је моторно возило чији је погонски део према конструкцији, уређајима, склоповима и опреми намењен и оспособљен за гурање, вучење, ношење или погон изменљивих прикључака за извођење пољопривредних радова, слика бр. 14.



Слика бр. 14 - Мотокултиватор

Мотокултиватори су снабдевени моторима снаге до 15 kW при чему маса износи од 20 kg до 25 kg а не могу развити већу брзину од 30 km/h. Мотокултиватор се при обради креће обртањем радних тела тј. мотичица које могу бити различитог облика. Мотичице услед обртања засецају земљиште, ситне га при чему мотокултиватор иде напред.



Слика бр. 15 - Мотокултиватор

Управљање се врши уз помоћ полуга са рукохватима које се померају у хоризонталном и вертикалном правцу, а на којима се смештене команде, слика бр. 15.

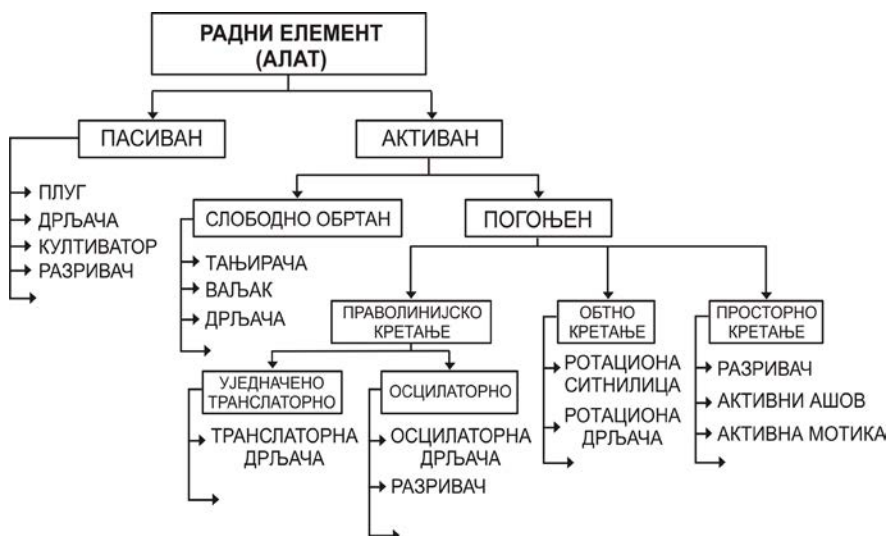
Код мотокултиватора веће снаге могу да се поставе точкови па се мотокултиватор трансформише у једноосовински трактор.

Мотокултиватори са снагом до 4 kW имају двотактне или четворотактне моторе. Са већом снагом то су најчешће четворотактни бензински или дизел мотори. Веома су погодни за рад у пластеницима и на мањим површинама под великим нагибом.

3. Прикључни уређаји за обраду земљишта

Обрада земљишта је и даље најсложенија агротехничка мера у биљној производњи. У воћњацима правилно одржавање земљишта је основна и најважнија агротехничка мера којом се побољшавају физичке особине и биолошки процеси. Ово је у ствари прва, основна операција од које зависе све касније операције. Правилна обрада земљишта је најефикаснији начин за повећање плодности. Обрадом се постиже аерација земљишта, побољшава се водни и топлотни режим у земљишту, корен лакше усваја храниво и лакше се развија. Такође, повећава се запремина тла за око 20 %, смањује се кохерентност а поправља се структура.

Постоји више подела уређаја за обраду земљишта а на слици бр. 16 дата је једна од њих.



Слика бр. 16 – Подела прикључних уређаја за обраду земљишта

Обраду земљишта је могуће поделити на основну и на допунску. Основна обрада се изводи у периоду када вегетација мирује а допунска за време вегетације.

3.1. Основна обрада

Разликује се основна обрада земљишта при подизању воћњака и редовно одржавање засада. Основна обрада при

подизању вишегодишњих засада састоји се у подривању, риголовању и дубоком орању земљишта. Риголовање се врши плугом риголером на дубини до 100 cm. Ово је нужно јер се коренов систем воћака и винове лозе развија на дубини од 30 cm до 80 cm па је неопходно да се сабијене зоне снажно и трајно растресу и у том слоју успоставе услови који омогућају биљкама влагу и хранљиве материје, слика бр. 17. Риголовањем се мења структура земљишта, повећава се аерација, водопропустљивост, побољшавају се топлотна својстава и активира се микробиолошка активност.

Риголовање се обавља тешким плуговима који могу да достигну дубину до 100 cm и тракторима снаге преко 150 KS.



Слика бр. 17 – Плуг риголер

Код редовног одржавања основна обрада се обавља једном годишње и то у јесен, након бербе, што дубље али под условом да не дође до повређивања кореновог система. Основна обрада је нужна како би земљиште лако упило влагу од падавина и добило мрвичасту структуру од зимских мразева. Дубина обраде зависи од земљишта, времена извођења и кореновог система воћака.

За обраду земљишта воћњака користи се класични раони плуг, ротациони плуг, виноградарски или “V” плуг, ротациона ситница, ротациони ашов и подривач.

3.1.1. Подривачи

Подривање земљишта је таква мелиоративна мера којом се не меша и не окреће земљиште већ се растреса при чему се на површину износи неплодни слој. Најбоље је вршити подривање након бербе воћа, и што је веома битно, док је земља сува. Главни циљ подривања је побољшање

прозрачности земљишта, стварање услова за бољи раст и развој корена и одстрањивање вишка воде. Подривање се врши вученим плугом - подривачем који могу бити самостални и ношени, вибрирајући и крути, једноредни и вишередни, слика бр. 18.



Слика бр. 18 – Дворедни и троредни подривач

Главни проблем код подривања је механизација, јер је за једно радно тело на дубини од 70 cm потребна снага од 80 KS до 100 KS. Најчешће се користе мањи трактори гусеничари. Уколико је оранични слој плитак препоручује се да се подривање уради до дубине од 80 cm, а затим дубоко преоре плугом на 30 cm – 40 cm.

3.1.2. Раони плуг

Раони плугови су намењени за основну обраду – добро преврћу земљиште и заоравају остатке и стајњак, слика бр. 19. Ово је једна од најважнијих али и најкомпликованијих машина за употребу, јер од квалитета рада плуга зависе остали земљишни радови.



Слика бр. 19 – Раони плуг

Према броју плужних тела плугови се деле на једнобраздне и вишебраздне, са 2 до 5 плужних тела. Према начину премештања пластице плугови могу бити равњаци, када се поорана површина оре на слог или разор, и плугови за глатко орање.

3.1.3. Обртни плугови

Уз примену обртних плугова добија се земљиште без слогова и разора, што омогућује лакшу допунску обраду, слика бр. 20.



Слика бр. 20 – Обртни плугови

3.1.4. Виноградарски “V” плуг

При вишегодишњој обради засада раоним плугом ствара се непропусни слог земљишта “плужни ђон” па је препоручљиво радити подривање земљишта, односно растресање земљишта на већу дубину али без превртања, слика бр. 21.



Слика бр. 21 – Међуредна обрада без превртања земљишта

За редовно одржавање редног и међуредног земљишта већ заснованог засада могу се користити класични плугови, али је боље решење употреба виноградарског плуга у “V” изведби, слика бр. 22. Распоред плужних тела је у облику слова “V” по чему је плуг и добио име.



Слика бр. 22 – Виноградарски плуг

Класични плуг даје неравно орање па долази до појава банкова у редовима, док овај плуг, у зависности од подешености, може да врши загртање и одгртање лозе. Једна половина плуга преврће пластицу на једну страну а друга на супротну. Средње плужно тело се састоји из два раоника па у садејству са предњим плуговима иза себе оставља бразде а по средини слог.

3.1.5 Чизел плуг/култиватор

У земљама са развијеним воћарством и виноградарством употреба класичних раоних плугова код вишегодишњих засада је скоро изчезла. Земљиште се не оре већ се растреса, дроби и измешта без превртања. Пре свега су у употреби култиватори за дубоку обраду земљишта. Чизел плугови су намењени за основну обраду на бази растресања земљишта, слика бр. 23. Радни органи су у виду длета, мањи су потрошачи енергије и дају равно орање без слогова, уз истовремено ситњење земљишта.



Слика бр. 23 – Чизел плуг

Код чизел плугова радни органи су симетрично поређани у облику двостраног клина, тако да плуг лакше продире у земљу, мрви, меша и растреса земљу без превртања земљишта. Радни органи, слика бр. 24, могу бити разноврсни а такође постоје конструкције код којих је сваки елемент везан и опругом (хидрауликом) тако да је лакше прилагођавање терену, без оштећења.



Слика бр. 24 – Разни облици радних елемената чизел плугова



Слика бр. 25 – Чизел култиватор

На слици бр. 25 приказан је комбиновани уређај за обраду земљишта који се састоји од чизел култиватора и ротирајућег оруђа који у једном пролазу врши растресање и ситњење површинског слоја, меша биљне остатке и поравнава површину обрађеног слоја

3.2. Допунска обрада

Допунска обрада земљишта се обавља више пута у току године, са циљем да се разбије покорица, уништи коров, сачува влага, односно како би се регулисао водни, ваздушни и топлотни режим земљишта.

Допунска обрада се обавља разним машинама као што су тањираче, култиватори, ротационе ситнице (фрезе), а по месту деловања разликујемо редну и међуредну обраду. Ове машине имају највећи учинак када је земљиште просушено и када се при обради добро уситњава и равња.

3.2.1. Култиватори

Култиватори се у воћњацима користе за уситњавање земље између редова и подсецање корова. Радни елементи култиватора су разни облици мотичица (стреласте, троугаоне, шиљасте, копљасте) које су везане круто или еластично са носећим рамом, слика бр. 26. Обично су ношеног типа јер је лакша манипулација у међуредном простору.



Слика бр. 26 – Међуредни култиватор

Приказан длетаста тип мотичица се употребљава на збијеном земљишту. Веза мотичица са рамом је крута. На

слици бр. 27 приказан је култиватор са еластичном везом носача мотичица са носећом конструкцијом.



Слика бр. 27 – Опружни култиватор и носач мотичица S облика

Радна тела овог опружног култиватора имају три степена слободе, осцилују у свим правцима па добро растресају, мрве и мешају земљу. Тиме се уништава коров и чисти међуредна површина и поправља водни и ваздушни режим. У општем случају треба тежити обради земљишта култиваторима. Добро решење је култиватор са променљивим радним захватом и стреличастим мотичицама које добро уситњавају земљиште и чисте коров.

3.2.2. Тањираче

Тањираче треба применити уколико је коров веома развијен. Тањираче боље ситне и мешају земљу али је при томе и мешају и излажу сушењу, слика бр. 28. Нису погодне за рад у каменитом и шљунковитом терену.



Слика бр. 28 – Тањирача са назубљеним тањирима

Радни орган тањирача је сферични тањир са равним или назубљеним оштрим ободом. За рад у вишегодишњим

засадима углавном се користе четворобатеријске или двобатеријске тањираче, слика бр. 29.



Слика бр. 29 – Тањирача у воћњаку

3.2.3. Ротационе ситнице

Ротационе ситнице спадају у групу машина са принудним погоном радних елемената. Радни елементи су различитог облика распоређени на ротору који је везан за носећи рам. Мотичице земљу обрађују резањем, ударањем, разбијањем и уситњавањем. Као и остале прикључне машине ротофреза преко вратила трактора добија погон за своје радне елементе, слика бр. 30. Дубина рада ротофрезе је до 20 цм а зависи од типа фрезе и трактора. Употреба ових машина се препоручује код обраде сувог земљишта и код уношења хранива у земљиште. Ротационе ситнице имају високу ефикасност рада, лако руковање, добро уситњавање земљишта и остављају равну површину после обраде.



Слика бр. 30 – Ротофреза

Ротофрезу не треба користити на каменитом терену јер може доћи до лома мотичица. Постоје разна решења ових ротационих ситница, но за вишегодишњи засад погодније су које имају бочни помични уређај тако да могу да осим међуредне врше и редну обраду, слика бр. 31.

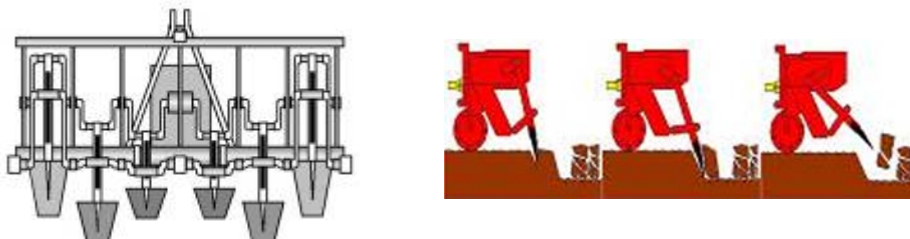


Слика бр. 31 – Ротофреза за међуредну и редну обраду

Ова машина има пипалицу (тастер) па при раду у међуреду и реду, уколико има препреке, померањем уназад долази до отклана радног дела у страну, па нема повређивања стабла. Када се прође препрека престаје контакт пипалице и стабла, престаје дејство на хидраулични систем и машина се враћа у првобитни положај.

3.2.4. Ротациони ашов

У новије време развијена је машина код које радни елементи ротирају и опонашају рад човека са ашовом. То је ротациони ашов чији радни елементи, мотичице у облику ашова, врше засецање земљишта у вертикалној равни, откидање у хоризонталној са окретањем пластице, слика бр. 32.



Слика бр. 32 – Редослед продирања и принцип рада ротационог ашова

Ротациони ашов захваљујући распореду ашова равномерно распоређује земљу у којој се остварује добра аерација и не долази до брзог слегања. Због откидања пластике дно бразде је изломљено па може да акумулира више влаге. Више произвођача производи ове машине, слика бр. 33.



Слика бр. 33 – Ротациони ашов

У зависности од стања земљишта могу се бирати различите комбинације између брзине кретања трактора, броја обртаја прикључног вратила, броја обртаја коленастог вратила ашова и дубине обраде.

3.2.5. Комбиноване машине

На слици бр. 34 је приказана једна од бројних варијанти тзв. комбинованих оруђа која се састоји из више група радних органа. Поред чизел култиватора ту су и тањираче и на крају ваљак кримлер. Повољност код ових машина је њихова прилагодљивост терену и временским условима. На пример, могуће је скинути једну групу уколико је при обради она непотребна – код јесење обраде скида се ваљак како би земљиште било грубље обрађено и изложено мразу. Ове машине су захвалне за рад у вишегодишњим засадима где површина земљишта треба да буде уситњена и равна.



Слика бр. 34 – Комбинована машина

4. Машине за садњу

У савременом воћарству механизована садња има вишеструки значај. Поред елиминисања скупе радне снаге и далеко већег учинка, механизованом садњом се обезбеђује тачнији распоред садница, дефинише се редно и међуредно одстојање и дубина садње, а све то представља предуслов за даљу примену механизације за резивање, заштиту и бербу.

Код нас се садња садница често још увек изводи ручно. Савременији начин садње код нас се остварује тако што се рупе односно јамице буше бушилицама које могу бити погоњене на различите начине.

У зависности од садног материјала примењују се адекватне бургије. За мање пречнике, када су у питању густе засади воћа, затим малина и купина, користе се спиралне бургије постављене на бушилице са сопственим погоном, слика бр. 35.



Слика бр. 35 – Бушилице за садњу

Копање рупа помоћу хидрауличних бургија обично се примењује на добро слегнутом земљишту.

За бушење рупа већег пречника, које се користе за садњу биљака са већим кореновим системом, употребљавају се спиралне бургије потребног већег пречника. Ове бургије могу бити пречника до 1 m, па због своје тежине имају посебну носећу конструкцију. Овакве бушилице мора да носи трактор који и обезбеђује погон преко излазног вратила, слика бр. 36.



Слика бр. 36 – Бушење рупа и бургија за веће пречнике

4.1. Саднице

Постоји више типа машина за садњу помоћу којих се врши меревање, копање рупа, постављање садница и затварање рупа, слика бр. 37. Наравно да земљиште мора претходно бити риговано, односно припремљено за садњу садница.



Слика бр. 37 – Машинска садња воћњака

Ове машине су релативно једноставне конструкције па у зависности од врсте садница и окуланата постоје више могућности, слика бр. 38.



Слика бр. 38 – Једна од машина за садњу

Машина за садњу се састоји од носеће платформе која се ослања на точкове и служи и за регулисање дубине садње. Отварање бразде се врши помоћу раоника, у који радници постављају лозни калем, док се загртање врши помоћу два метална точка, која су постављена под одређеним углом. Могуће је подесити редно и међуредно растојање. Овим начином садње обезбеђено је једнако унутар редно растојање и једнака пројектована дубина садње. Брзина кретања овакве полуаутоматске саднице зависи од радника и од припремљеног земљишта и креће се од 3 km/h до 5 km/h. Примена садница има предност код густе садње на добро припремљеном земљишту.

4.2. Вадилце

Вадилца за веће биљке може бити прикључена на трактор или је самоходна. Снабдевена је са четири покретна цилиндра за обухватање корена и формирање обрнуте пирамиде. Оваква машина се користи за формирање рупа, вађење садница, транспорт и садњу, слика бр. 39.



Слика бр. 39 – Вадилница за веће биљке

Вадилнице формирају извађену земљу уз помоћ ножа. Нож је прикључен за трактор или за специјално конструисану машину за ту намену која омогућује пробијање у земљу и обухватање зоне корена. Извађена земља је природно збијена и такве чврстоће да су оштећења корена у току транспорта сведена на најмању могућу меру. Такође омогућена и садња односно одлагање у новоформирану рупу, слика бр. 40.



Слика бр. 40 – Вађење дрвета

5. Машине за ђубрење и мулчирање

За нормалан раст и плодоношење, воћкама су неопходни хранљиви елементи у земљишту. Значајан утицај на принос има минерална исхрана. Недостатак хранљивих елемената изазива поремећаје у функционисању воћке што се директно одражава на родност. Циљ ђубрења је да се надокнаде хранљиви елементи који воћкама недостају. Вубрењем се земљишту враћају утрошене хранљиве материје. За ђубрење се користе стајњак и минерална ђубрива.

5.1. Растурачи стајњака

За растурање стајњака користе се приколице, обично једноосовинске, које имају постављен транспортер којим се погони стајњак у смеру супротном од кретања трактора. Стајњак се растура са роторима који могу бити вертикални или хоризонтални, слика бр. 41.



Слика бр. 41 – Вертикални и хоризонтални ротори за растурање стајњака

На роторима су уграђени зупци који уситњавају грудве стајњака па се исти избацује равномерно. На слици бр. 42 приказана је једноосовинска приколица за растурање стајњака са погоном ланчаног транспортера и уређаја за разбацивање од прикључног вратила трактора.



Слика бр. 42 – Приколица са погоном од вратила трактора.

5.2. Растурачи минералног ђубрива

Ђубрење минералним ђубривима се врши површински и то по редном и међуредном простору, а захтев је да расподела буде тачно дозирана и равномерна. Равномерно и тачно дозирање зависи од техничког решења расипача, услова за примену и физичких особина ђубрива. Расипачи ђубрива могу бити ношени или вучени, слика бр. 43.



Слика бр. 43 – Ношени и вучени растурач минералног ђубрива

Код машина за ђубрење захтева се квалитетан уређај за дозирање и расподелу по површини, уз услов да је неопходно опремање расипача са аутоматском контролом подешавања норме ђубрења. Расипачи морају да врше равномерно и уједначено расипање ђубрива и да одржавају подешену норму

ђубрења, јер прекомерна употреба ђубрива може бити једнако штетна као и премала количина.

Расипачи се деле на центрифугалне са једним или два ротирајућа диска и на оне са осцилаторном лулом. Углавном доминира центрифугални тип који даје задовољавајући квалитет рада и то са две кружне плоче које остварују симетричну дистрибуцију. Расипачи са једним диском дају асиметричну и неуједначену дистрибуцију, слика бр. 44. Расипачи са лулом остварују мању радну ширину.



Слика бр. 44 – Центрифугални расипач са два ротирајућа диска

На радном органу за расипање ђубрива врши се подешавање за дату норму ђубрења, ђубриво и гранулација. Повећање норме ђубрења треба вршити већим отвором дозатора а не смањеном радном брзином. Погон радних органа се врши прикључним вратилом трактора. Конструкција расипача је таква да олакшава лако пражњење и чишћење сандука који је обично у облику обрнуте купе или пирамиде, слика бр. 45.



Слика бр. 45 – Расипач - сандук у облику обрнуте пирамиде

Код неких расипача у резервоару је уграђен мешач који спречава згрудњавање ђубрива и омогућава равномеран доток ђубрива до диска за растурање. Вубриво не сме бити влажно јер такав гранулат, услед унутрашњег трења, има слабији проток, повећава се насипни угао, смањује се проток кроз механизам за расипање па се тиме смањује и норма ђубрења. Брзина дискова осигурава равномерно расипање и заштиту гранула ђубрива од оштећења. Подешавање ширине расипања се врши променом угла лопатица у односу на ширину диска. Радни захват износи од 6 m ÷ 20 m. На слици бр. 46 је приказан расипач опремљен двоструким дискосним дистрибутером.



Слика бр. 46 – Подешавање протока на расипачу

Могуће је подесити расипач да ђубриво расипа сегментно – попречно, које посебно код вишегодишњих засада има предност јер се остварује већа норма ђубрења у редовима.

5.3. Мулчирање

У савременим воћњацима могуће је на два начина одржавати земљиште: обрадом целе површине или затрављивањем између редова. Избор зависи од више фактора: климатских услова, интензитета производње и старости засада. Други начин одржавања, затрављивање, је новијег датума, слика бр. 47.



Слика бр. 47 – Затрављен воћњак

Наиме, трава се коси шест до осам пута у току године и то кад нарасте 10 cm до 15 cm, иситни се и остави на лицу места. Косачицу је потребно подесити да коси на висини од 4 cm до 5 cm. Предност оваквог начина одржавања земљишта је у томе да се омогућава несметан рад у воћњацима, берба је олакшана, спречава се појава корова, затрављена површина спречава ерозију односно отицање чиме се вода задржава у тлу, побољшава се квалитет и обојеност плодова а побољшавају се физичка и хемијска својства земљишта. Отпали плодови се не прљају а омогућава се раст корена биљке у горњим слојевима тла. Палетни боксови са плодовима су чисти па се могу директно унети у хладњачу. Такође, затрављена површина, као изолатор, утиче на температуру тла, посебно зими и у пролеће. Затрављивањем међуредног простора омогућава се несметан улазак машина у воћњак и при највећој влажности земљишта а спречава се и сабијање земљишта. Овај систем се препоручује у засадима са наводњавањем или уколико има довољне количине падавина, односно преко 800 mm годишње, дакле за влажније локалитете.

Оваквим начином одржавања земљишта избегава се појава рупа и депресија јер не долази до пропадања точкова трактора. Овакво одржавање се препоручује посебно код старијих воћњака. Основни недостатак овог начина одржавања земљишта је тај што застирање воћњака погодује размножавању глодара тако да су потребне дератизационе мере.

Овај начин одржавања тла све више се примењује, поготову конструисањем одговарајућих машина за мулчирање, односно ротационих косилица са великим учинком. Разни типови мулчера могу покошену и иситњену траву да растурају и по редном простору, слика бр. 48.



Слика бр. 48 – Уситњавање и растурање траве

Поред међуредног одржавања веома је битно и одржавање земљишта у реду. Могуће је тај простор одржавати муличарењем или обрадом. Муличарење се врши заједно са муличарењем међуредног простора, док се обрада може вршити са посебним машинама за унутар редну обраду, слика бр. 49.



Слика бр. 49 – Мулчер у воћњаку

Качење мулчара на трактор може бити фронтално или са задње стране. Мулчери имају ниско смештени погон, малу конструктивну висину па могу да клизе испод ниских грана да не оштете воће и прилагођени су за уситњавање одрезаних грана и за мулчовање зелених површина, слика бр. 50.



Слика бр. 50 – Мулчер у редној и међуредној обради

На слици је приказана бочна ротациона ситница са хидрауличним навођењем у раду, што је веома корисно у решавању закоровљности око стабала, при чему се поправља водни и ваздушни режим.

6. Машине за заштиту усева

Код вишегодишњих засада једна од значајнијих агротехничких мера је заштита од болести, штеточина и корова. За заштиту усева у употреби је више метода од којих је хемијски начин најефикаснији. Он подразумева коришћење бројних и различита хемијских једињења, чији је општи назив пестициди. Хемијски начин заштите је примарни начин заштите биљака.

Специфичност заштите у воћарству огледа се у томе да се третира средња или обимнија биљна маса, где воћна круна може достићи висину од пар метара, са великим бројем третмана у току године. Посебно у воћарству је висока потрошња пестицида, тако да се код осетљивог воћа као што је јабука, третирање врши и $15 \div 16$ пута у случају кишне

године. Код нас се најчешће користе средње норме од 500 l/ha до 1000 l/ha или ређе велике норме од 1000 l/ha до 1500 l/ha.

Третмани воћарских засада пестицидима у развијеним земљама чине 30 % до 40 % трошкова производње, док у неразвијеним земљама, у којима се не спроводе мере заштите, настају велики губици у производњи. Услед неадекватне и недовољне примене пестицида настаје смањење приноса које може да износи и до 20 %. Зато је веома важно да се ова мера добро организује и квалитетно изведе у повољним временским условима. Ефикасност заштите зависи од стручне спремности и техничке опремљености извођача, односно од избора оптималне методе примене пестицида и одговарајуће механизације.

Примена пестицида може се вршити прскањем, орошавањем, замагљивањем, задимљавањем и запрашивањем. Величина капи препарата битно утиче на продирање и расподелу, односно покривену површину биљних органа. Углавном се примењује орошавање где су капљице у млазу од 50 μm до 150 μm . У неким земљама ЕУ забрањене су капи испод 100 μm , из еколошких разлога јер ветар лакше односи ситније капи. Бољу ефикасност постиже велика густина капљица. Мале капљице које се највише користе код третирања малим и средњим нормама, брже продиру у биљку, отпорније су на спирање кишом, дају бољу покривеност и токсичније су за штетне организме. Величина капи се врши избором распрскивача, избором висине притисака и брзине кретања (уколико прскалица нема електронску регулацију).

Машине за примену пестицида морају да одговарајућу количину течности једнолико распореде по свим деловима биљке, да листови биљака буду покривени и са лица и са наличја. И поред неспорног значаја заштите биљака садашње стање машина за заштиту је незадовољавајуће, јер су технички давно превазиђене. Већина тих машина нема мешач у резервоару, мерно регулациону опрему, уређај за испирање резервоара, систем за одржавање параметара током рада или одговарајуће усмериваче млаза. Препарати за заштиту су скупи, сама апликација је од великог значаја за успех производње, па је јасно да је без савремених, технолошки усавршених средстава, немогуће квалитетно извршити мере заштите.

Да би дошло до покривености површине биљака преко 40 %, колико се сматра да је довољно за ефикасну заштиту, машине и уређаји треба да обезбеде стварање капи одговарајуће величине.

За квалитетну и ефикасну примену пестицида велики значај имају величина, путања и домет капи. Уколико су капи ситније, мањих димензија, повећаће се покривена површина. Зато се од распрскивача на машинама захтева да капи буду што ситније како би прекриле већу површину биљака, па је самим тим и квалитет заштите бољи.

Приликом извођења заштите јављају се веома значајни губици препарата услед деловања аеродинамичких сила које капи скрећу са жељеног правца путање. Тај губитак, односно занашење капи се назива “дрифт”. Дрифт је заправо појава одношења капљица препарата изван објекта третирања и представља један од главних проблема у процесу орошавања воћњака. Применом класичних распрскивача губици могу да износе и до 25 %. Ова појава изазива бројне негативне последице: повећана је количина течности за заштиту, што самим тим поскупљује заштиту, неравномерна је расподела а долази и до предозирања, честа су оштећења усева на суседним парцелама, загађује се ваздух, земљиште и водени токови. Услед дрифта, третирање у лошим временским условима је отежано или немогуће а може доћи и до контаминације извршиоца.

Појава дрифта зависи од више чинилаца: временски фактор (ветар, температура и влажност ваздуха), размак воћки у реду и између редова, облик и висина круне биљака, карактеристика распрскивача, брзина кретања агрегата, растојање између биљних делова и распрскивача, норма орошавања, величина капљица, концентрација течности и стучност руковаоца агрегата.

Да би се смањио нежељени ефекат дрифта предузимају се разне мере као што је избор најповољније методе у датим условима, избегавање рада по јаком ветру, повећање капи течности и смањивање растојања између машине и биљке.

Машине за заштиту засада се састоје од резервоара, пумпе, регулатора притиска, разводног система и распрскивача.

Резервоари се израђују од разних материјала, али преовлађују пластичне масе које су јефтиније и отпорније на агресивно дејство пестицида. Могу бити различитих облика, а најстабилнији је полуцилиндрични облик. На улазу у резервоар налази се груби, а на излазу фини пречистач који онемогућавају да нечистоћа доспе у резервоар, пумпу или да се запуши распрскивач. Новији модели поред главног резервоара имају и мањи допунски са чистом водом, који служи за испирање главног резервоара.

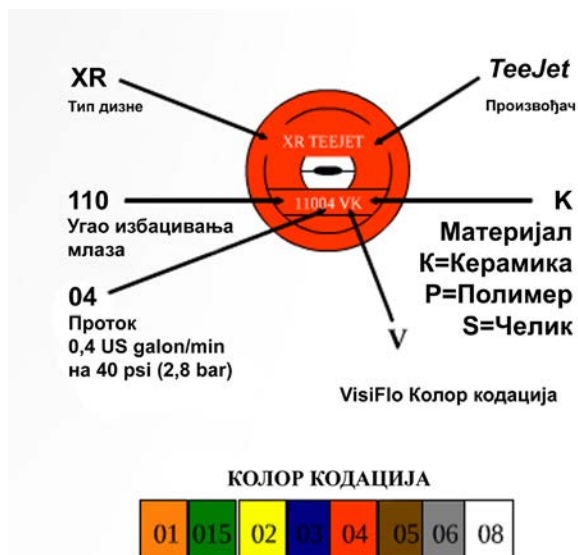
Пумпа избацује течност из резервоара ка распрскивачу. Према начину рада разликују се мембранске, клипне и клипно мембранске пумпе. Сматра се да улазни број обртаја на прикључном вратилу пумпе мора бити 540 °/min како би иста давала константну количину течности.

Распрскивачи су веома важан део јер они формирају капи од течности и исте дистрибуирају до биљке. Од распрскивача (дизни) директно зависи квалитет апликације средстава за заштиту. Дизне морају да омогуће равномерну расподелу течности по брањеној површини. Раде се од разних материјала слика бр. 51. У последње време преовлађује полимер, док се од месинга све мање користе. Дизне од нерђајућег челика пресвучене пластиком су прецизније израде и имају дужи век трајања али су скупље и до 50 % од пластичних.



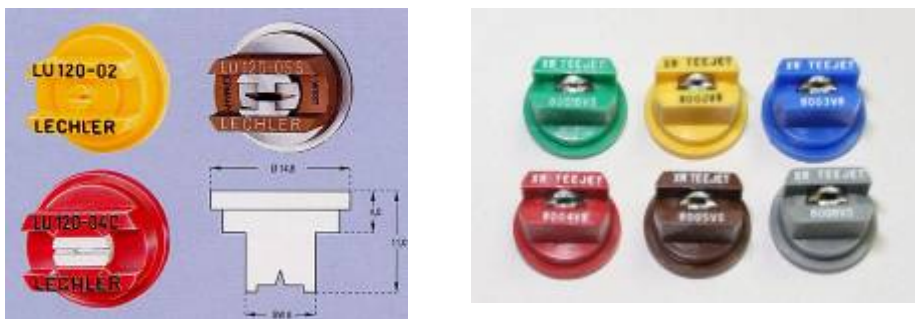
Слика бр. 51 – Дизне израђене од разних материјала и хабање месинганих дизни

Погрешним избором распрскивача или лошим одржавањем могу се нанети велике штете. Који тип ће се применити зависи од више фактора али обавезно треба користити распрскиваче реномираних светских фирми (TeeJet, Lechler...). Оригиначне дизне су означене на стандардни начин и обојене, у свету прихваћеном колор кодацијом, слика бр. 52. Из дефинисаног начина означавања, поред произвођача и материјала од које је дизна израђена, види се тип, проток у US галонима у минути и угао избацивања млаза. Из боје дизне види се проток односно величина отвора.



Слика бр. 52 – Означавање распрскивача и колор кодација

Стандардни распрскивачи, слика бр. 53 са равним млазом обезбеђују добру покривеност биљних површина и биолошку ефикасност.



Слика бр. 53 – Стандардне дизне фирми Lechler – LU и TeeJet – HR

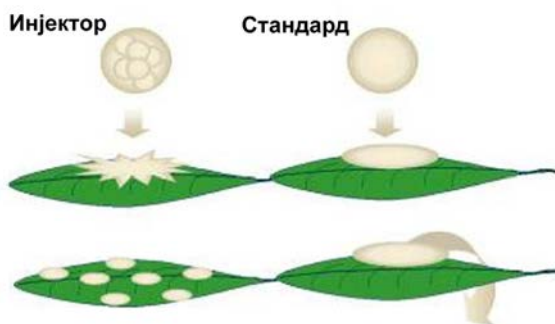
Ови распрскивачи су погодни за прскање у случају да брзина ветра не прелази 3 m/s. Имају добру дистрибуцију течности при радним притисцима од 1 bar – 4 bar. На нижим притисцима производе крупније капи што доприноси смањењу дрифта (заношења). Недостатак овог типа је постојање ситнијих капљица које су подложне значајним губицима услед дрифта.

Како услед дрифта долази до значајног губитка препарата, предузимају се бројне мере за његово смањење. Једна од популарнијих мера је анти дрифт распрскивач. Избором капљица оптималне величине већа је и ефикасност заштите уз минимални дрифт. Ови распрскивачи дају крупније и уједначеније капљице па је могуће прскање и при брзини ветра од 5 m/s до 7 m/s, док је стандардне могуће применити при максималној брзини од 3 m/s, слика бр. 54.



Слика бр. 54 – Анти дрифт распрскивачи

У новије време су се појавили тзв. инјекторски распршивачи који усисавају или убризгавају ваздух у тело распрскивача, мешају га са течностју, формирају крупне уједначене капљице са ваздушним мехурићима. Тек у додиру са циљним површинама велике капљице се распршују у већи број ситних капљица са добром покривеношћу површина. Захваљујући ваздуху мењају се особине течности, која са брзином добија и нову способност да капи не клизе са листова третираних усева. Они се примењују се по ветровитом времену и при вишој температури, слика бр. 55.



Слика бр. 55 – Разлика у дејству инјекторских и стандардних распрскивача

На тржишту постоји широк асортиман ових распрскивача. Тако фирма Lechler за ове дизне има ознаке ID

односно IDK, или Twin Jet IDKT са двоструким млазом, док TeeJet предлага серију Turbo TeeJet, слика бр. 56.



Слика бр. 56 – Ињекторски распрскивачи

Нормална употреба ињекторских распрскивача подразумева радни притисак од 3 bar (боље него 4 bar), да би могао да настане одговарајући ефекат усисавања ваздуха.

Дизне, односно отвор, треба да увек буду чисте, а произвођачи препоручују специјалну четкицу за чишћење, слика бр. 57, на пример.



Слика бр. 57 – Алат за чишћење дизни

Успешност заштите засада зависи од више фактора као што су климатски, земљишни и технички, који се разматра у овој публикацији. Од техничких чинилаца најзначајнији су радни притисак прскалице, проток односно отвор, врста прскача и брзина кретања прскалице која зависи од руковаоца трактора.

6.1. Прскалице

Прскалице су уређаји који течност за заштиту дезинтегришу у ситне капљице, користећи притисак који даје пумпа. Пумпу погони мотор трактора преко вратила.

Прскалице обично дају крупније капи чија је величина већа од 150 μm (обично је 300 μm ÷ 400 μm), па се чешће користе у ратарству и повртарству. У тој чињеници лежи и

основни недостатак ових машина, јер је велики утрошак течности по јединици површине. Крупније капи смањују ефекат дрифта при дувању ветра, али при прскању се гомилају по ивицама листа одакле се сливају на земљиште.

6.1.1. Ношене прскалице

Ове прскалице носи или вуче трактор и у току рада погони њихову пумпу, слика бр. 58.



Слика бр. 58 – Ношена прскалица

Код ношених прскалица величина резервоара је лимитирана на 600 l до 800 l, што је тежина коју лако носе воћарски трактори. Пумпе погођене овим начином обично остварују притисак око 30 bar.

6.1.2. Вучене прскалице

Вучене прскалице, уз већи резервоар, су и богатије снабдеване додатном опремом као што је резервоар са чистом водом и гарнитура за прскање дужина до 24 m која се бочно склапа, слика бр. 59.



Слика бр. 59 – Вучена прскалица

Код неких прскалица распрскивачи могу да мењају положај чиме се приближавају односно удаљавају од биљака. У зависности од развијености воћке, узгојног облика и међуредног размака распрскивачи могу да заузму оптималан положај, тако да најнижи прскају навише (прскају наличје листа) а они највиши прскају наниже како би испрскали горње листове.

Савремене верзије прскалица имају потпуну електронику, инјекторско узимање течности са испирањем амбалаже, резервоар за чисту воду, док се мешање обавља непосредно пред излазак течности у телу дизне.

6.1.3. Електростатичка прскалица

У новије време, у циљу смањења дрифта, развијене су тзв. електростатичке прскалице. Како би се обезбедила боља покривеност третираних површина са малом количином течности, капљице радне течности се наелектришу супротним поларитетом у односу на наелектрисање биљака, па долази до привлачења, слика бр. 60.



Слика бр. 60 – Електростатичка прскалица

6.2. Орошивачи (атомизери)

Орошивачи или атомизери, ређе вентилаторске прскалице, дају ситније капљице од прскалица па се обично користе у воћарству. Код орошавања долази до значајне уштеде воде јер ситније капи које даје орошивач (од 50 μm до 150 μm) боље и равномерније покривају све делове биљке. Такође, орошавањем се постиже и знатно већи учинак него коришћењем прскалице исте запремине резервоара. Млаз који даје атомизер, захваљујући треперењу које даје вентилатор, продире у унутрашњост крошње и наноси се на лице и што је нарочито важно, на наличје листа. Млаз који даје прскалица углавном се задржава на спољашњим деловима биљака па

унутрашњост остаје незаштићена. Главни део код атомизера је вентилатор, док је код прскалица главни део пумпа. Овде се капи само делимично транспортују услед дејства пумпе а већим делом ваздушном струјом која помаже и при дезинтеграцији млаза.

Постоје вучени и ношени атомизери, при чему ношени користе за погон пумпе прикључно вратило трактора, док вучени могу имати сопствени мотор за погон пумпе. Вучени имају већи резервоар, до 1500 l.

Од недостатака рада атомизера ваља поменути израженију појаву дрифта уколико се ради по ветровитом времену, јер у млазу које даје машина има много ситних капљица. Највећи дрифт имају класични атомизери са аксијалним вентилатором. Атомизер поред носеће конструкције, резервоара, пумпе, мешалице, командног уређаја има и вентилатор који даје јаку ваздушну струју која додатно уситњава капи и носи их до циља, слика бр. 61. Вентилатор омогућава прилагођавање брзине и количине прскања према врсти засада и бујности вегетације.



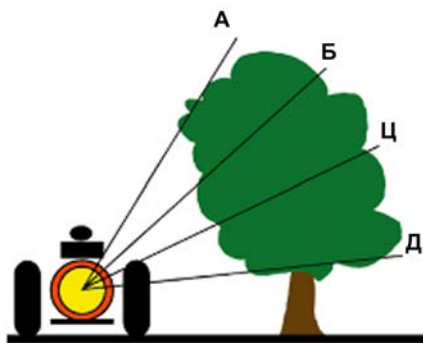
Слика бр. 61 - Орошивач

Важни услов квалитетног и ефикасног орошавања атомизером је правилан избор дизни. Већина атомизера има двоструки носач дизни, па је могуће покрити 90 % потреба при апликацији, слика бр. 62. У циљу побољшања ефикасности, односно смањења дрифта уграђују се усмеривачи ваздуха, тзв. “Т” разводник, чиме се постиже прецизније прскање јер имају падајући млаз, односно орошавају биљку са врха на доле.



Слика бр. 62 – Носач дизни и атомизер са усмеривачем ваздуха

На атомизерима се користе аксијални вентилатори који усисавају ваздух дуж аксијалне осовине а избацује га радијално ка распрскивачима. Капацитет ваздушне струје треба подешавати према развојном стадијуму биљака. Ради заштите руковаоца вентилатор је обично смештен иза резервоара. У циљу побољшања рада аксијалних вентилатора који избацује ваздушну струју под углом од 90° , користи се побољшање којим се струја избацује косо уназад. Слични ефекат имају и тангенцијални односно радијални вентилатори. Распрскивачи су постављени по венцу на радијалном одстојању од 20° што има за последицу неравномерну расподелу течности по крошњи дрвета, слика бр. 63, јер делови ближе распрскивачу примају већу количину течности.



Слика бр. 63 – Класични атомизер

Да би се спречило неконтролисано одношење капи при третману високих биљака, конструисани су такви усмеривачи којим се ваздух усмерава наниже, како је приказано на слици,

или се уграђују радијално постављена црева за усмеравање ваздуха, слика бр. 64.



Слика бр. 64 – Атомизер са усмеравајућим цревима

Како би сви распрскивачи били подједнако удаљени од крошње, развијени су разни типови атомизера, слика бр. 65. Атомизери са тангенцијалним усмеривачима, који дају приближно хоризонталну струју млаза, имају знатно мањи дрифт у односу на стандардне.



Слика бр. 65 – Атомизер који даје хоризонталну струју млаза

Побољшани тип атомизера, са претходних слика бр. 64 и бр. 65, ваздух усмерава са предње стране а потискује косо уназад. То за последицу има низ предности као што је дужи пут продирања, већа је могућност депоновања течности на

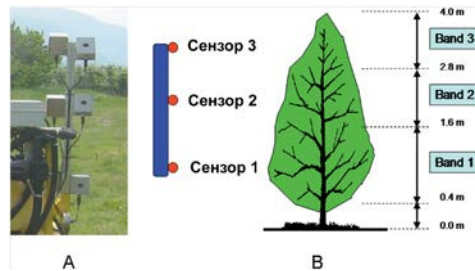
биљку, мањи је дрифт а мање је угрожен и руковацац. На слици бр. 66 је то сликовито приказано.



Слика бр. 66 – Разлика у ефикасности два типа атомизера

6.2.1. Орошивач са сензорима

Код класичних атомизера, дрифт је велики, поготову код празних места између биљака у воћњаку. Из наведеног разлога развијен је систем са сензорима који детектују стабло, па долази до селективне апликације која је добра и са еколошког и економског аспект, слика бр. 67. Сензори имају задатак да искључе рад појединих распрскивача при наиласку на празан простор, и укључе наиласком на биљну масу коју треба заштити.



Слика бр. 67 – Атомизер са сензорима

Опремање атомизера сензорима за идентификацију биљке омогућује уштеду у пестицидима и смањење дрифта.

Применом нових технологија, највеће смањење губитака услед дрифта при заштити, постиже се тунелским атомизерима са рециркулацијом радне течности и атомизера са уређајима за локално третирање са сензорима.

7. Машине за резидбу и уклањање остатака након резидбе

Резидба представља саставну меру у воћарству којом се дефинише редовна родност, узгој плодова високог квалитета и вегетативни раст биљака. Орезивањем се пре свега одређује облик крошње дрвећа, како би се постигла максимална осветљеност биљке и да би се обезбедило довољно простора за даљи рад око биљака.

Правилним орезивањем воћка добија јак и правилан скелет који ће моћи успешно да одржи обилан и квалитетан род. Под правилним орезивањем подразумева се константно (обавља се сваке године) обнављање дрвета, односно потребно је заменити до 30 % старог родног дрвета новим. Уколико се резидба не обавља сваке године род је мањи и неуреднији, спорије се обнавља стабло и скраћује се животни век воћке.

Према времену извођења резидба се дели на зимску и летњу резидбу. Зимска резидба (на зрело) се изводи од новембра до марта, односно од опадања лишћа па до почетка вегетације, и то у периоду када су позитивне температуре ваздуха. Она може најмање да ослаби биљку и животни процеси у њој су онда најмање поремећени. Услед опадања лишћа лакше је уочити родне гране, па је и посао резања доста лакши. При овој резидби постоји опасност од измрзавања пресека, што за последицу има стварање инфекције пресека.

Летња резидба се обавља када на воћкама има лишћа, односно у току вегетације. Она представља корекцију зимске резидбе, и њоме се дефинише облик воћака.

Резидба може да се изводи ручно и машински уз каснију ручну дораду. То је посао који захтева стручну и физички добро припремљену радну снагу, што је код нас тешко обезбедити. Како би се орезивање завршило у оптималном року, са најмањим трошковима и уз максимални квалитет, неопходно је, упоредо са физичком радном снагом, користити савремене машине. Применом оваквог вида орезивања воћњака у свету, показало се да се трошкови орезивања смањују и до 70 % у односу на резидбу без употребе механизације.

7.1. Контурна резидба

Како само име каже то је она резидба којом се формира контура крошње дрвета. Елиминише се сувишни пораст ластара, који непотребно оптерећују исхрану биљке, а добија

се веће проветравање и осветљеност односно омогућава се боље сазревање плода. Контурна резидба претходи резидби на род, јер омогућава удобнији и бржи рад те резидбе, слика бр. 68.



Слика бр. 68 – Контурна резидба

Принцип рада у контурној резидби се састоји у томе да након проласка машине за резидбу иде радник који треба да формира узгојни облик биљке и самим тим довршава резидбу.

У зависности од машине могуће је и померање ножева, како би се добио рез у косој равни. Да би се уштедело на времену и да би се постигли што економичнији резултати, препоручују се машине које истовремено могу да раде резидбу два реда или два полуреда и то по ширини и висини реда, слика бр. 69.



Слика бр. 69 – Машине за резидбу два реда и два полуреда

Радни органи ових машина (ножеви, косе, циркуларне тестере, ...) су смештени на носачима који се обично налазе испред трактора, слика бр. 70.



Слика бр. 70 – Машине за резидбу са различитим радним елементима

Постоје разни видови машина за контурну резидбу, који са разликују по елементима за резидбу као и по њиховом међусобном положају, што за последицу има појаву вертикалног и хоризонталног реза (резидба са стране, врха крошње и доњег дела крошње).

Главна примена машина са ротирајућим дисковима је код резидбе у зимском периоду, а могуће их је користити и за летњу резидбу с тим што су зуби диска мањи а мања је и брзина обртања диска, слика бр. 71.



Слика бр. 71 – Машина са ротајућим дисковима

Применом ових машина, услед недостатка противножева, долази до формирања косих резова (који имају већу површину од правих) на танким и савитљивим гранама, што је неповољно за биљку, док на масивнијим и дебљим гранама дају знатно боље резултате.

За резидбу танких и савитљивих грана у воћњаку користе са машине са ножевима. Главни разлог за њихову примену је постојање противножа који прихвата грану, придржава је и не омогућује јој померање док је не сустигне нож који је одсеца. Ножеви код ових машина могу да се крећу кружно и праволинијски. Код ових машина могуће је померање елемената у висини, ширини и под одређеним углом, слика бр. 72.



Слика бр. 72 – Машина за резидбу ножевима

Применом машина за контурну резидбу могуће је производњу повећати до 80 % а трошкове смањити и до 60 % у односу на ручни рад. Колика ће ефикасност ових машина бити зависи од типа машине, конфигурације терена, међуредног растојања између воћки, њиховог облика, увежбаности радника и стања машине. Најпогоднији су пљоснати и ниски непрекидни редови за машинску резидбу. Мана им је што дају нешто лошији квалитет резидбе али се и он може сматрати за задовољавајући.

7.2. Механизација за сакупљање и ситњење остатака резидбе

Након завршетка резидбе остаје велика количина орезаних грана које треба да буду скупљене у што краћем року, јер могу да успоре или онемогуће рад механизације којом се врши заштита воћа. У зависности од воћњака и узгојних сорти на њима, количине орезаног материјала могу да се крећу од 10 t/ha до 15 t/ha.

Ручно уклањање орезаног материјала представља застарео метод, а највећи проблеми код њега су висока цена радне снаге. У савременој воћарској производњи овај вид уклањања је једино исплатив на мањим површинама и на местима где конфигурација терена не дозвољава употребу машина.

Један од начина за уклањање орезаних грана је њихово ситњење и касније заоравање земље. Како би машине за ситњење имале што ефикаснији учинак и мање време задржавања, а самим тим и потрошњу горива, препоручује се да се орезани материјал налази по средини међуредног простора. За прикупљање орезаних остатака конструисане су посебне машине које се састоје од једног или два ротора, на којима су постављене траке или четке, које могу бити од најлона, гуме или арматуре, слика бр. 73.



Слика бр. 73 – Машина за прикупљање остатака резидбе

Ове машине се постављају на предњу страну трактора. Оне могу да буду и саставни део машина за уситњавање, с тим што онда те машине директно усмеравају орезане остатке у машину за ситњење.

Ситњење остатака резидбе се врши машинама специјално конструисаним за ту намену. Како би се уситњене гране што боље заорале и касније иструлеле, препоручује се да уситњени комади не буду већи од 4 cm.

На слици бр. 74 приказане су машине за сакупљање и за ситњење остатака резидбе. Препоручује се да се користе машине за ситњење које иза уређаја за ситњење имају уграђен ваљак, који спречава гомилање материјала тако што га равномерно распоређује.



Слика бр. 74 – Машина за сакупљање и ситњење остатака резидбе

8. Машине за бербу и сортирање воћа

Берба је свакако најважнији поступак у воћарској производњи од чије успешности зависи коначан резултат. О значају бербе довољно говори податак да половина укупних трошкова производње отпада на бербу. С једне стране нужно је пажљиво поступати с плодовима, како би се избегло њихово оштећење, а с друге мора се водити рачуна о продуктивности рада и бербу обавити у оптималном агротехничком року. Од трошкова бербе око 80 % су трошкови ручне радне снаге, јер је потребно ангажовати велики број радника у дужем временском периоду.

Увођење механизоване бербе доприноси максималној продуктивности рада и скраћује време бербе, чиме се постиже да плодови буду обрани у оптимално зрелом стању за бербу.

Механизована берба путем отресања захтева и одређене техничке услове у воћњаку као што су одговарајуће редно и међуредно растојање између воћки, одговарајућа дебла способна да издрже трешење, док гране не би смеле да падају ка земљи. Тешкоћу у примени представљају и разноликост узгојних облика и велики број сорти који сазревају у различито време. Са економског гледишта, тресаче воћа је могуће применити пре свега на великим плантажама, које су шпалирно уређене.

С друге стране машине за бербу и сортирање воћа својим деловањем не смеју да ремеће живот биљке и да буду узрок наношења механичких повреда на стаблу и корену биљке. При максималном отресању плодова (95 %) не сме да дође до оштећења коре стабла и не сме се размрдати коренов систем.

У земљама са развијеним воћарством примена машина за бербу се подразумева, поготову за воће намењено индустријској преради. За индустријску прераду врши се берба коштичавог воћа (вишња, трешња, кајсија и бресква), језграстог воћа (орах, бадем) и јабучастог воћа (јабука, дуња).

Ручно брање има изузетно ниску продуктивност, производи високе трошкове који се одражавају на крајњу цену производа, па се тенденција развоја савремених технологија своди на примену механизованог брања воћа. Код ручне бербе потребно је за релативно кратко време обезбедити већи број радника, организовати њихов смештај и исхрану, присутна је и неуједначеност квалитета бербе а могућност рада ноћу и по киши не постоји.

У зависности од степена ангажовања радне снаге, разликујемо полумеханизовану и механизовану бербу. Код

полумеханизоване бербе берачи се налазе на платформама и ручно беру стоно воће (јабука, крушка, бресква). Механизована берба се примењује код воћа намењеног за индустријску прераду (шљиве, вишње...) и подразумева примену таквих машина које саме врше бербу и слагање воћа са минималним утрошком радне снаге.

8.1. Покретне платформе за бербу воћа

Берба стоног воћа које је намењено употреби у свежем стању се врши ручно, при чему се користи помоћна опрема. Реч је о покретним платформама, које обично вуче трактор а могу да буду и самоходне. Вучене платформе углавном опслужује мањи број радника и оне су мање проходне од самосталних платформи. Постоји широка палета ових производа од најпростијих, који омогућавају берачу лакши приступ плоду, па до савремених који осим лакшег рада радника омогућавају већу продуктивност и очување квалитета убраних производа, слика бр. 75.

Углавном су то патентни производи који осим код бербе могу корисно послужити и код резивања или код постављања противградних мрежа. У питању је лака рамовска челична конструкција састављена од цеви и профила. Битно је да се применом платформи радници мање умарају и лакше долазе до места за бербу или за резидбу воћа. Платформа треба да омогући добар приступ дрвету по ширини и висини без пењања и силажења радника. Убрани плодови се одлажу у посуде које се депонују у приколицу иза платформе.



Слика бр. 75 – Покретне платформе једноставне конструкције

На слици бр. 76 приказана је механичка платформа на којој берачи контролишу померање корпе у којој се налазе, било да је оно у висинској или хоризонталној равни. Поред

механичких постоје и хидрауличне платформе где сваки радник има своје засебно место, које може да се помера и у вертикалној и хоризонталној равни. Зато се ове платформе сматрају за најпогодније и најпрактичније, а уједно дају најбоље резултате. Посебна пажња је посвећена квалитету убраног плода који се без оштећења одлаже у посуду.



Слика бр. 76 – Платформа која омогућава да берачи сами себе померају по висини

Даљим усавршавањем ишло се у повећању продуктивности, па су настале платформе на којима раде 6 до 8 радника, од којих су два на земљи а остали обављају бербу са платформе, у 3 до 4 висинске зоне, слика бр. 77. Транспортна трака је на дохват руке берача а обезбеђена је међусобна одвојеност плодова и сигуран транспорт без котрљања.



Слика бр. 77 – Платформа са елеваторима

На слици бр. 78 приказана је платформа са осам берача у раду. Плодови долазе до централног вертикалног

транспортера који одлаже плодове у амбалажу. Све време палета за плодове ротира како би се обезбедила равномерност пуњења.



Слика бр. 78 – Платформа са берачима у берби

8.2. Тресачи воћа

За бербу воћа намењеног за индустријску прераду користе се тресачи воћа. Овим машинама се изазива трешење крошње воћке која даље изазива њихање и на крају откидање плода. Постоје различити типови ових берача почев од ручних, који су уствари пнеуматски вибратори, па до самоходних система, слика бр. 79.



Слика бр. 79 – Тресачи воћа

Највећи учинак тресачи могу остварити ако је у воћњаку већи размак између редова, начин резидбе такав да гране нису једна испод друге, да плодови истовремено сазревају и да су отпорни на ударе. Код брања шљива и вишања добро је да је редно растојање 5 m до 6 m а да је пречник стабла до 20 cm и висина дебла 1,2 m.

Једноставнија варијанта, самим тим јефтинија и доступна већем броју воћара је тресач са сајлом, слика бр. 80.



Слика бр. 80 – Тресач са ужетом

Ротационо кретање вратила се преко ексцентри претвара у праволинијско кретање сајле. Код стабла се дешава трешење, зато што у једном смеру вуче сајла а у повратном биљка њишући се. Бројни су недостаци овог система, вибрације се преносе на трактор, тешко је постављање ужета на високим гранама.

Ови недостаци елиминисани су код тресача са хидраулиним принципом рада. Сам тресач се састоји од вибратора са замајцем и клипним механизмом који силу преко стреле и хватача преноси на стабло. Отрешени плодови прихватају се уз помоћ простирки као на слици 81 или специјалним платформама, слика бр. 83.

Веза трактора и стабла остварује се преко хватача. Како би се спречила оштећења стабла, јастучићи хватача морају добро да приањају и да буду пресвучени разним заштитним материјалом (сунђер, армирана гума).



Слика бр. 81 – Тресач за већа стабла

Пуну ефикасност тресачи воћа показали су код бербе коштичавог воћа. Код ове врсте воћа удео радне снаге је изузетно велики (до 1000 h/ha) па је код великих плантажа економска оправданост механизованог брања евидентна. За убирање ове врсте воћа користе се тресачи воћа који могу представљати систем од уређаја за трешење, уређаја за прикупљање плодова, уређаја за спровођење плодова до гајби и уређаја за одстрањивање лишћа и гранчица слика бр. 82. Поред економског значаја, бржа берба омогућује минималан контакт руку са плодовима, чиме се смањује опасност од инфекција бактеријама.



Слика бр. 82 – Тресач воћа са уређајима за: трешење, прикупљање плодова, транспорт плода и одстрањивање лишћа и гранчица

На слици бр. 83 приказана је машина са минималним уделом радне снаге. Осим самог поступка брања трешењем, ту су и платформе за прикупљање плодова и њихово

складиштење уз помоћ елеватора. Овакве машине немају ограничења када су у питању висине стабала а познато је да се најосунчанији и најквалитетнији плодови налазе управо на врху, који је тешко доступан при ручном брању.



Слика бр. 83 – Тресач са платформама у берби трешања

У новије време развијене су такве машине за бербу које се могу прилагодити сваком узгојном облику, слика бр. 84.



Слика бр. 84 – Тресач са прихватним платформама