

PRIRUČNIK O RASADNIČKOJ PROIZVODNJI

Autori (Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet):

dr Nenad Magazin, vanredni profesor

Jovica Gošić, dipl. inž. - master

Autori (Poljoprivredni institut Osijek):

Dominik Vuković mag. ing. agr.

Dr. sc. Ines Mihaljević

Dr. sc. Vesna Tomaš

Novi Sad i Osijek, 2020. godine



Project title: "Development of new tree nursery products for fast growing fruit industry based on local genetic resources and modern technologies"

Naziv projekta: "Razvoj novih tipova sadnog materijala za voćarstvo u usponu, baziran na lokalnim genetskim resursima i savremenim tehnologijama"

Lead partner: University of Novi Sad, Faculty of Agriculture

Nosilac projekta: Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet

Project Partners: Agricultural Institute Osijek, Public Institution Development agency of Osijek-Baranja County

Partneri na projektu: Poljoprivredni institut Osijek, Javna ustanova Županijska razvojna agencija Osječko-baranjske županije

Project summary: Fruit tree nursery industry and fruit production industry on both sides of border are facing great challenges due to modernization and market fluctuations. Lack of professional skills and added value products are main reasons why local tree nurseries cannot fulfil demands of fast growing fruit production industry. Innovative approach to this problem is to develop and/or introduce new products – new types of fruit trees, based on local natural resources and state of the art production technologies. These new products will raise competitiveness and overall production of project area tree nursery industry but also give a chance to local fruit production industry to raise efficiency and profitability. Proper evaluation and presentation of new types of fruit trees is secured by establishing demonstrative orchards and vineyards from these new types of nursery plants at existing experimental fields of PP's. Usage and preservation of local cultivars that often have potential for pesticides free and pesticides reduced production is also important for future research work. The project established an effective system for knowledge transfer and exchange of good practices between partners, but also knowledge transfer from partners to local nurseries and fruitgrowers thru workshops, trainings, open days and publications. Main target groups were SME's (fruit tree nurseries, fruit growers), higher education and research (researchers and scholars), other entrepreneurs, public bodies. Cross border approaches was necessary in order to exchange existing knowledge and perform joint actions that can result in closer links between stakeholders from both borders sides. This kind of cross border cooperation can reduce primarily economic barriers.

Rezime projekta: Rasadničarstvo i voćarstvo sa obe strane granice suočavaju se s velikim izazovima zbog modernizacije i promena na tržištu. Nedostatak profesionalnih veština i proizvoda sa dodatnom vrednošću glavni su razlozi zašto lokalni rasadnici ne mogu da ispune zahteve brzo rastuće proizvodnje voća. Inovativni pristup ovom problemu je da se razviju i / ili uvide novi proizvodi - novi tipovi sadnog materijala, zasnovani na lokalnim prirodnim resursima i najsavremenijim proizvodnim tehnologijama. Ovi novi proizvodi podižu konkurentnost i ukupnu proizvodnju rasadnika u okviru projektnog područja, ali i pružaju priliku lokalnoj proizvodnji voća da podigne efikasnost i profitabilnost. Pravilna ocena i prezentacija novih tipova sadnog materijala je osigurana uspostavljanjem oglednih voćnjaka i vinograda podignutih tim sadnim materijalom, a na postojećim

eksperimentalnim poljima partnera u projektu. Upotreba i očuvanje lokalnih sorti, koje često imaju potencijal za proizvodnju bez ili sa redukovanom upotrebom pesticida, takođe je važna za budući istraživački rad. Cilj projekta je bio uspostavljanje efikasnog sistema prenosa znanja i razmene dobrih praksi između partnera, ali i prenošenja znanja od partnera na lokalne rasadnike i voćare kroz radionice, obuke, otvorene dane i publikacije. Glavne ciljne grupe su mali i srednji preduzimači (rasadnici voća, voćari), visoko obrazovanje i nauka (istraživači i naučnici), drugi preduzetnici, javni organi. Prekogranični pristup je neophodan u cilju razmene postojećih znanja i zajedničkih akcija koje mogu rezultirati bržim vezama između zainteresovanih strana sa obe strane granica. Ova vrsta prekogranične saradnje može smanjiti prvenstveno ekonomske prepreke.

Priority Axis: PA 4 / Enhancing competitiveness and developing business environment in the programme area

Prioritetna oblast: Jačanje konkurentnosti i razvoj poslovnog okruženja u programskom području

Total project budget (ukupni budžet projekta): 524.308,95 EUR

Ukupni budžet projekta: 524.308,95 EUR

EU co-financing amount (kofinansiranje od strane EU): 445.662,59 EUR

Duration of the project (trajanje projekta): 14.07.2017. – 14.1.2020.

<https://www.interreg-croatia-serbia2014-2020.eu/>

The project is co-financed by ERDF and IPA II funds of the European Union

Projekat je sufinansiran sredstvima EFRR i IPA II fondova Evropske unije.

This publication has been produced with the assistance of the European Union. The contents of this publication are the sole responsibility of University of Novi Sad, Faculty of Agriculture and can in no way be taken to reflect the views of the European Union.”

SADRŽAJ

Uvod.....	6
Izbor lokacije za podizanje rasadnika	8
Priprema zemljišta	8
Delovi rasadnika	9
Matičnjak podloga	9
Matičnjak plemki	12
Rastilo	12
Proizvodnja sadnica jabuke sa prevremenim granama.....	14
Podloge za jabuku	14
M9 T337.....	14
M9 FL56	14
M 26.....	15
MM 106	15
Nove podloge u proizvodnji	15
Geneva G11	15
Geneva G41	16
Malus B9 (Budagovsky 9)	16
Malus B118 (Budagovsky 118)	16
Kalemljenje jabuke	16
Kalemljenje tehnikom „chip budding“	16
Kalemljenje tehnikom engleskog spoja	17
Sadnja jabuke u rasadnik i nega sadnica	18
Razgranavanje sadnica jabuke.....	18
Hemijsko tretiranje.....	20
Sklonost pojedinih sorti za razgranavanje.....	20
Vađenje i klasiranje sadnica jabuke.....	21
Proizvodnja sadnica trešnje i višnje sa prevremenim granama.....	23
Vodeće podloge za trešnju i višnju	23
Gizela 5 (Gisela 5, 148/2).....	23
Gizela 6 (Gisela 6, 148/1).....	23
Priprema podloga i plemki za kalemljenje	24
Kalemljenje trešnje i višnje.....	24

Okuliranje (očenje) na spavajući pupoljak	24
Nega sadnica trešnje i višnje u rastilu	27
Vađenje, klasiranje i čuvanje sadnica trešnje i višnje.....	28
Proizvodnja sadnica za organsku proizvodnju	30
Proizvodnja sadnica leske za organsku proizvodnju	30
Vodeće podloge za lesku	30
Kalemljenje leske	32
Nega sadnica leske u rastilu	33
Vađenje, klasiranje i čuvanje sadnica leske.....	34
Proizvodnja kalemova vinove loze za organsku proizvodnju	36
Vodeće podloge za vinovu lozu	36
Berlandieri x Riparia Kober (5BB)	36
Berlandieri x Riparia (Teleki 8B)	36
Berlandieri x Riparia (SO4).....	37
Berlandieri x Riparia (Teleki 5 C).....	37
<i>Vinifera</i> x Berlandieri (41B)	37
Kalemljenje vinove loze	37
Sadnja kalemova u rastilo i nega	38
Vađenje i klasiranje kalemova	39
Literatura	40

Uvod

Organizovana proizvodnja sadnog materijala na ovim prostorima počinje u drugoj polovini 19. veka. Kako su se voćarstvo i vinogradarstvo intenzivirali, tako je i rasadničarstvo moralo da prati ove promene i da ispunjava sve veće zahteve koji su se odnosili pre svega na tipove sadnog materijala, kvalitet i fitosanitarni status sadnog materijala. Međutim, inovacije u rasadničarstvu, pre svega novi tipovi sadnog materijala, su takođe uticali na voćarstvo i vinogradarstvo. Da pomenemo samo mikropropagaciju, „knip“ sadnice, kontejnerske sadnice i druge tipove sadnog materijala koji su proizvođačima omogućili veću i bržu dobit u zasadima.

Rasadnička proizvodnja je danas jedna od najintenzivnijih i najdohodovnijih poljoprivrednih delatnosti, pre svega ako posmatramo učinak po jedinici površine. Međutim, ova proizvodnja je istovremeno strogo zakonski regulisana i kontrolisana od strane nadležnih službi. Od kvaliteta i zdravstvenog stanja sadnog materijala zavisi produktivnost voćnjaka. Proizvođači voća žele da njihovi novopodignuti voćnjaci što pre stupe u rod, da daju visok prinos i kvalitet plodova, a da sadni materijal omogući veću intenzivnost odnosno gustinu sadnje po jedinici površine. Da bi sve ovo ispoštovali, proizvođači sadnog materijala moraju da baziraju svoju proizvodnju na kvalitetnom repromaterijalu, odnosno kvalitetnim podlogama i kalem pupoljcima. Kod većine voćnih vrsta to podrazumeva upotrebu isključivo sertifikovanog repro materijala, od koga se u rasadniku dobijaju sertifikovane sadnice. Sertifikovan sadni materijal nastaje u postupku koji je propisan „šemom sertifikacije“ za svaku voćnu vrstu, a ta šema propisuje niz koraka koje činimo da bismo dobili zdravstveno bezbedan sadni materijal.

Rasadnik je mesto odnosno površina na kojoj se gaje i neguju mlade biljke. Dakle, rasadnik je mesto gde svoj put započinje sadnica voćaka – temelj uspešne proizvodnje voća. Prilikom zasnivanja novog rasadnika moraju se uzeti u obzir sledeći faktori: veličina, lokacija, dostupnost vode, dostupnost kvalifikovane radne snage, tržište za vrste sadnog materijala koji će se proizvoditi. Idealni rasadnik bi trebalo da zadovoljava sledeće kriterijume: lako pristupačan, stalna dostupnost kvalitetne vode za navodnjavanje, kvalitetno, ocedno zemljište lakše strukture na blagoj padini. Za rasadnike nisu pogodna teška glinovita i zabarena zemljišta.

Glavni deo rasadnika je rastilo. Rastilo predstavlja deo rasadnika u kome će se negovati buduće sadnice od momenta sadnje pa sve do vađenja sadnica. Sadnja podrazumeva ili sadnju podloga koje će se u nekoj fazi svog razvoja kalemiti željenom vrstom/sortom, ili sadnju vegetativno razmnoženih sorti dobijenih putem mikropropagacije, ožiljavanjem reznica itd. Za rastilo se bira zemljište na kome u ranijem periodu minimum 15-20 godina nije bilo rasadničke proizvodnje niti višegodišnjih zasada. Pripremu zemljišta za rastilo treba obaviti blagovremeno, a počinje se godinu dana ranije setvom adekvatne predkulture poput leguminoza ili strnih žita. Ove predkulture omogućavaju čišćenje zemljišta od korova, mogu da se zaoru kao zeleni đubrivo (leguminoze), a ako se ostave za žetvu, rani period njihove žetve omogućava blagovremenu dalju pripremu zemljišta za rastilo. Nakon žetve se obično

vrši tretiranje totalnim herbicidom i ljuštenje strništa. Na jesen se obavi agromeliorativno đubrenje i duboko oranje. Pre sadnje, potrebno je uraditi finu pripremu zemljišta adekvatnim mašinama (freze, tanjirače itd).

Pored rastila, rasadnik može da ima i druge delove: Semenište - deo rasadnika na kome se seje seme u cilju dobijanja generativnih podloga; matičnjak podloga - deo rasadnika u kome se dobijaju podloge iz vegetativnih delova posađenih biljaka ili seme za generativne podloge; matičnjak plemki – deo rasadnika u kome se gaje i neguju sortno čista stabla radi dobijanja kalem pupoljaka sorti. Rasadnici mogu da imaju i druge delove, poput laboratorija, plastenika, mrežanika, sve zavisno poslovne politike.

Izbor lokacije za podizanje rasadnika

Rasadnik je mesto na kojem se biljke razmnožavaju i uzgajaju do odgovarajuće veličine. Primarni cilj rasadničarske proizvodnje u rasadnicima je snabdevanje voćara dovoljnom količinom i odgovarajućom kvalitetom sadnog materijala. Kako bi se ostvarili visoki zahtevi intenzivne voćarske proizvodnje, vrlo važan faktor u zasnivanju voćnjaka je kvalitetna voćna sadnica koja će dati očekivane rezultate. Prilikom osnivanja voćnog rasadnika treba voditi računa o izboru lokaliteta koji je presudan za uspešnu i ekonomičnu rasadničarsku proizvodnju, te proizvoditi sadni materijal onih voćnih vrsta za područje u kojem se nalaze. Naročita pažnja se treba posvetiti pronalasku lokacije s povoljnim klimatskim prilikama, odgovarajućem položaju dobrih edafskih karakteristika, preduslovima za postavljanje sistema za navodnjavanje (snabdevenost vodom), te blizini saobraćajnica. Kod odabira lokacije se treba voditi činjenicom da se biljke dobrih genetičkih svojstava trebaju proizvoditi pod uslovima koji će im omogućiti što brži rast i razvoj te dobro zdravstveno stanje. Pogodna lokacija podrazumeva odabir blago nagnutih terena ili ravnih prozračnih terena, pravilnog oblika, zaštićenih od jakih vetrova. Jaki vetrovi su štetni jer se deformišu krošnje sadnica, lome se mladari, a naročito kod kalemljenih sadnica. Zemljište se takođe brzo isušuje. Ako ne postoje prirodne zaštite od vetra, obično se podižu živi vetrozaštitni pojasevi od drveća ili žbunja u pravcu duvanja vetra. U nepovoljne lokacije za zasnivanje voćnog rasadnika se ubrajaju niski tereni, depresije omeđene šumom. Povoljne klimatske prilike podrazumevaju prisutnost optimalnih temperatura bez ekstremnih vrednosti (minimalnih ili maksimalnih), optimalni intenzitet svetla, optimalnu količinu padavina te povoljan raspored tokom sezone vegetacije i odgovarajuću relativnu vlažnost vazduha. Pojava kasnih prolećnih i ranih jesenjih mrazeva na pojedinim lokalitetima („mrazištima“) je važan podatak. Kasni prolećni mrazevi mogu oštetiti mladare kao i celu sadnicu. Rani jesenji mrazevi su takođe štetni jer mogu dovesti do smrzavanja neodrvenjelog dela sadnice. Ukoliko je pojava mraza čest slučaj takve lokacije se trebaju izbegavati. Zemljište u rasadniku mora imati dubok aktivan profil dobre teksture, povoljnih fizičko-mehaničkih svojstava, dobar odnos kapaciteta vode i vazduha. Zemljišta lakšeg mehaničkog sastava (ilovasta ili ilovasto peskovita) su povoljnija za podizanje voćnog rasadnika u odnosu na zemljišta težeg mehaničkog sastava (glinasta zemljišta) iz razloga što omogućavaju lakšu sadnju, obradu i vađenje sadnica i podloga. Naročito nepoželjna zemljišta su ona sa suviškom vode u zoni korenovog sistema i težeg mehaničkog sastava. Zemljišta se mogu menjati određenim agro meliorativnim zahvatima da bi bila prikladnija za određenu poljoprivredu proizvodnju, ali se radi o skupim tehnološkim zahvatima. Takođe, treba voditi računa da parcela svojim oblikom odgovara što efikasnijoj primeni poljoprivredne mehanizacije. Dobre predkulture za voćni rasadnik su detelina, lucerka i ostalo krmno bilje, a nikako se ne preporučuju voćne kulture i vinograd.

Priprema zemljišta

Kako bi se zemljište obogatilo organskom masom, godinu dana pre zasnivanja polja za gajenje, poželjno je posejati i zaorati žitarice i leguminoze. Prva agrotehnička operacija u polju za gajenje je duboko oranje na 50-60 cm dubine. Pre dubokog oranja po površini se raspoređuje organsko tj. stajsko đubrivo (4-8 vagona/ha) ili kompleksna mineralna đubriva,

prema preporuci nakon obavljene analize zemljišta. Zatim sledi tanjiranje te kultiviranje i freziranje. Cilj je postići potpuno ravnu površinu tako da se neke agrotehničke operacije mogu i ponoviti dok se ne postigne idealno ravna površina za sadnju. Ukoliko je potrebno, obavlja se fumigacija zemljišta radi suzbijanja nematoda ili prouzrokovaca bakterijskih ili gljivičnih bolesti te semena korova. Fumigaciju treba obaviti najmanje mesec dana pre sadnje, a nakon toga se zemljište prozračuje rotodrljanjem. Najpovoljnije vreme za fumigaciju je jesen, pre nego se temperatura zemljišta spusti na oko 10-12 °C. U pogledu hemijskog sastava zemljišta pažnja se treba posvetiti sledećem sastavu i vrednostima: srednjem sadržaju humusa (minimalno 3%), srednjoj vrijednosti pH (6,5-7), nižem do srednjem sadržaju ukupnih karbonata (CaCO_3), fiziološki aktivnom kreču (CaO), povoljnom adsorpcijskom kompleksu, te dobroj snabdevenosti s P_2O_5 i K_2O . Poželjno je na 100 g zemljišta da bude 10–15 mg fosfora (P_2O_5), 25-30 mg kalijuma (K_2O). Uobičajeni razmaci sadnje u polju za gajenje su 1 do 1,2 m x 0,15-0,20 m zavisno o vrsti tj. bujnosti sadnica. Na 1 ha polja za gajenje obično stane 35.000 -45.000 podloga.

Delovi rasadnika

Svaki rasadnik služi razvijanju i unapređenju voćarstva i vinogradarstva uz posebnu brigu za sortiment, izbor podloga, uniformnost, zdravstveno stanje i ekonomičnost proizvodnje sadnog materijala.

Rasadnik za proizvodnju voćnih sadnica se sastoji od **matičnjaka podloga** (generativne podloge – iz semena i vegetativne podloge) i **matičnjaka plemki** (jednogodišnji izdanci s dobro razvijenim i zdravim pupoljcima), **polje za razmnožavanje** koje je namenjeno za proizvodnju generativnih podloga (semenište i pikiralište), **rastilo** na kojem se sade generativne i/ili vegetativne podloge, koje se zatim kaleme, neguju i na kraju dobijaju voćne sadnice pogodne za sadnju na stalnom mestu.

Matičnjak podloga

Generativni način razmnožavanja voćke je putem semena. Setvom semena proizvode se sejanci koji su zbog heterozigotnog nasleđivanja često neujednačenog rasta, neujednačenog kvaliteta plodova, neujednačene razvijenosti korena, neujednačene veličine lista, neujednačene otpornosti prema štetocinima, neujednačenog vremena dozrevanja i kasnijeg početka ulaska u rod u odnosu na roditeljsku sortu (klon). Iz tih razloga sejanci se ne koriste za proizvodnju sadnica već samo kao generativne podloge za kalemljenje ili u selekciji pri stvaranju novih sorti hibridizacijom. Proizvodnja generativnih podloga (sejanaca) odvija se kroz nekoliko faza; prikupljanje semena, stratifikovanje (čuvanje semena do setve u



Matičnjak podloga M9

Proizvodnja generativnih podloga (sejanaca) odvija se kroz nekoliko faza; prikupljanje semena, stratifikovanje (čuvanje semena do setve u

pogodnom supstratu kako bi se sačuvala klijavost), setva i njega u rasadniku. Berba plodova s matičnih stabala, s ciljem dobijanja semena, obavlja se u punoj zrelosti zbog većeg sadržaja giberelina i abscisinske kiseline koji utiču na bolju klijavost. Seme se potom treba izvaditi iz ploda, dobro odvojiti od mesa, oprati običnom vodom, ali ne vrućom ili parom, klasirati (krupno, srednje i sitno) pomoću sita različite gustine, osušiti (na vazduhu u hladovini i u tankom sloju do vlažnosti 14% do 16%) i čuvati do početka stratifikovanja (u platnenim vrećama u suvoj, prozračnoj prostoriji pri temperaturi od 0-5°C. Prema nekim autorima seme može sačuvati svoju klijavost i do 4 godine. Postoje dva roka setve semena; jesenji i prolećni. Ako se seme seje u proleće, mora se stratifikovati kako bi prošlo proces mirovanja (jarovizacije), a ako se seje u jesen, seme će taj proces proći u prirodnim uslovima.

Pre setve bitno je odrediti klijavost i energiju klijanja semena. Postoje tri metode za određivanje klijavosti, a to su vizuelna metoda, bojenje i naklijavanje.

Vizuelna metoda se sastoji iz vizuelnog pregleda vanjskog izgleda semena. Zdravo seme treba biti sveže i vlažno, na poprečnom preseku da je sjajno bele boje. Ova metoda nije pouzdana.

Metoda bojenja semena se sastoji od potapanja semena 24 sata u vodi dok ne nabubri. Pincetom se skida semena semenjača i potapa se drugih 24 sata u 0,5-1% otopini tetrazola ili 0,1-0,2% otopini indigo karmina. Nakon toga se opere čistom vodom. Vitalno zdravo seme poprimi crvenu boju, a osušeno ili mrtvo seme se ne oboji već ostane bezbojno. Polovično obojeno seme takođe nije klijavo i treba ga odbaciti. Ova metoda je brza i pouzdana.

Metoda naklijavanja semena je najpouzdanija metoda i primjenjuje se nakon stadijuma jarovizacije. Skine se semenjača (opna) semena, te se seme drži u petrijevim posudama ili na pločama u klima komori na papirnatopodlozi za ispitivanje klijavosti pri temperaturi od 18 - 22°C. Nakon nekoliko dana seme počinje klijati i utvrđuje se procenat i energija klijanja.

Pre setve seme treba podvrgnuti procesu stratifikovanja. Stratifikovanjem se postiže kvalitetna jarovizacija, te seme sigurnije klija. Semenka se na spoju razdvaja i pojavljuje se klica. Proces

podrazumeva

potapanje semena u

hladnoj vodi jedan do dva dana. Zatim se prebacuje u drvene ili plastične sanduke sa stranicama i dnom propusnim za vazduh u kojima se meša sa čistim peskom ili tresetom u omeru 1:3 ili se slaže po slojevima s mahovinom. U procesu stratifikacije najvažnije je redovno praćenje vlažnosti supstrata. U slučaju nedostatka vlage potrebno je redovno vlažiti supstrat dok u slučaju suviška vlage potrebno je povremeno promešati supstrat s ciljem boljeg prozračivanja i sprečavanja nastanka plesni. Optimalna temperatura iznosi od 0 do 10°C.



Matičnjak podloge M9

Jednom sedmično se sanduci prebacuju u hladnjaču na nižu temperaturu od 0-4°C, a zatim se ponovno prebacuju u prostoriju ili se drže na otvorenom na temperaturi od 7-10°C. Promene u temperaturi potiču energiju klijanja i ubrzavaju sam proces. Najpovoljnije vreme za stratifikaciju je od novembra do decembra zavisno od klimatskog područja u kojem se stratifikacija obavlja. Dužina procesa stratifikacije je promenjiva zavisno od voćne vrste (30-120 dana).

Vegetativni način proizvodnje podloga podrazumeva razmnožavanje nagrtanjem reznica, položenica, izdancima i sve više kulturom tkiva (*in vitro*). Matičnjak vegetativnih podloga podiže se na duboko obrađenom plodnom zemljištu s razmakom sadnje od 80-120 cm x 15-20 cm zavisno od voćne vrste i raspoložive mehanizacije. U zdravstvenom pogledu matične biljke moraju biti zdrave i slobodne od prisutnosti virusa. Prve dve godine matične biljke se ostavljaju da se slobodno razvijaju kako bi im ojačao koren i ne nagrću se. Nakon tog perioda podloge se skraćuju na 1-2 pupoljka (5-8 cm iznad zemlje). Na taj način se podstiče formiranje izdanaka koji se pokrivaju finom rastresitom zemljom. Nagrtanje treba ponoviti dva do tri puta tokom vegetacije. Mladice trebaju uvek biti pokrivene s najmanje 20 cm zemlje. Ukorenjavanje mladica započinje 35-50 dana posle nagrtanja, a naročito je intenzivno u drugoj polovini leta ili tokom jeseni. Eksploatacija matičnih podloga započinje u drugoj ili trećoj godini. U drugoj godini može se dobiti 5 ožiljenih izdanaka od 1 matičnog žbuna, u trećoj 10, a od četvrte na dalje 15 ili više po matičnoj biljci ili žbunu. U punoj proizvodnji i dobrim proizvodnim uslovima sa 1 ha matičnjaka može se proizvesti od 100.000 do 300.000 ukorenjenih izdanaka (podloga).

Zrele reznice su dobro razvijeni jednogodišnji izdanci, koji se režu s matičnog stabla ili žbuna, obično u jesen nakon opadanja lišća ili prije početka zime. Čuvaju se u polietilenskim vrećama pri temperaturi od 0-4°C, ili u snopovima u vlažnom pesku u hladnjačama. Neposredno pre sadnje, operu se čistom vodom, dezinfikuju fungicidom te se ponovo režu na donjem kraju nožem ili makazama. Donji kraj reznice potapa se u otopinu sintetskih biljnih hormona s ciljem boljeg ukorenjavanja. Najbolji rezultati se postižu ako se reznice prvo sade u perlit ili u smesu perlita i treseta u plastenik na posebne stolove, koji imaju mogućnost grejanja i navodnjavanja. Reznice su dužine 12-15 cm, a optimalan rok za ukorenjavanje zrelih reznica je sredina januara. Optimalna temperatura za ukorijenjavanje je 25-28°C. Poluzrele i zelene reznice sade se (prpore) leti, obično u julu kad letorasti na matičnim stablima dosegnu debljinu olovke. Letorasti skinuti u to vreme se ne mogu čuvati, već se odmah pripremaju, tretiraju i sade na stolovima. Potrebno ih je zasenjivati kako se supstrat na stolovima ne bi pregrevao. Turgor zelenih ili poluzrelih reznica održava se orošavanjem vodom pomoću uređaja za fino orošavanje, koji se automatski reguliše. Ne sme biti ni previše vlage, materijal se mora održavati optimalno vlažnim sve dok se reznice ne ukorene. Dovoljno ukorenjene reznice se zatim presađuju iz supstrata na stolu u kontejnere (saksije) i premještaju u druge uslove slične vanjskim kako bi se postupeno prilagođavale uslovima normalne vlažnosti vazduha. Nakon faze prilagođavanja podloge se presađuju u rastilo. Eksploatacija matičnjaka obično traje do 15 godina.

Mikrorazmnožavanjem se podloge i sadnice dobijaju vegetativnim putem iz meristemskog tkiva u laboratorijskim uslovima („*in vitro*“). Takav način omogućuje brzo

razmnožavanje i veliku proizvodnju reprodukcijskog sadnog materijala u kontroliranim uvjetima, tijekom cijele godine, te dobivanje biljaka identičnih s matičnom biljkom.

Matičnjak plemki

Matičnjak plemki služi za proizvodnju grančica (plemki) tj. pupoljaka za kalemljenje određene sorte voćaka na određenu podlogu kako bi nastala voćna sadnica. Matični zasadi su obično gustog sklopa stabala s ciljem dobijanja velikog broja plemki. Zbog konstantnog pojavljivanja novih, zanimljivih sorti za proizvodnju na tržištu i matična stabla se često moraju zamenjivati novim tj. redovno obnavljati. Svaka nova sadnja podrazumeva umatičenje matičnih stabala pri čemu se odrađuje kontrola sledljivosti, a zatim se pokreće procedura redovnih testiranja na viruse i virusima slične organizme i praćenja zdravstvenog stanja. Matičnjaci se sade na mjestima gdje nema intenzivne voćarske proizvodnje kako bi se na taj način smanjio pritisak prenosa bolesti, štetočina i virusa. U njemu se vrše redovni vizuelni i



In vitro biljke na hranljivoj podlozi



Matična stabla jabuka u mirovanju



Matična stabla jabuka u vegetaciji

zdravstveni pregledi kako bi se očuvala zdravstvena ispravnost matičnih stabala. Svako matično stablo mora imati svoj matični broj kako bi se mogla pratiti sledljivost u daljnoj proizvodnji sadnica.

Rastilo

Najvažniji dio voćnog rasadnika naziva se rastilo. To je poljoprivredna površina na kojoj se sade podloge voćaka na koje se kaleme pupoljci voćaka, te se u kasnijem postupku neguju tj. proizvode voćne sadnice. Sadnja podloga se obično obavlja u jesen ili u rano proleće.

Podloge se sade u redove na površini pripremljenog zemljišta, uglavnom mehanizovano sa sadilicama. Dubina setve semena iznosi 2-10 cm, a dubina sadnje podloge do korenovog vrata. Najpovoljnije vreme za sadnju podloga je jesen, po završetku vegetacije, ali ukoliko ne postoji mogućnost sadnje u jesen, one se, kada zemljište nije smrznuto, mogu saditi i tokom zime i na proljeće, najkasnije u



Sadnja voćnih podloga

prvoj polovici marta. Priprema podloga za sadnju se sastoji u skraćivanju korena i odstranjivanju grančica koje su se eventualno formirale na podlozi, te prekraćivanjem ukoliko su podloge predugе. Kako bi se poboljšao prijem podloga prilikom sadnje, potrebno ih je potapati u otopinu stajskog đubriva i vode, te fungicida radi dezinfekcije. Njega podloga posađenih u polje za gajenje sastoji se od čestog međurednog kultiviranja, navodnjavanja, upotrebe mineralnih đubriva te mehaničkog ili hemijskog odstranjivanja korova iz unutarrednog



Navodnjavanje podloga voćaka nakon sadnje

prostora, hemijske zaštite od bolesti i štetočina. Podloga se obično nakon sadnje skraćuju te ukoliko je sklona nepravilnom rastu onda se primenjuje ispravljanje nagrtanjem ili postavljanjem kočića te vezivanjem za njih kako bi se omogućio što uspravniji rast.

Proizvodnja sadnica jabuke sa prevremenim granama

U savremenoj proizvodnji jabuke, dvogodišnje sadnice sa prevremenim granama su postale standard i gotovo svi novopodignuti voćnjaci se sade sa ovakvim tipom sadnica. Prednost ovakvih sadnica je u tome što se period ulaska u punu rodnost maksimalno skraćuje što znači da sadnice odmah u prvoj godini nakon sadnje ulaze u rodnost i daju 20% od punog roda, u trećoj 50 do 60%, a u četvrtoj odnosno petoj godini dostižu punu rodnost. Ciklus proizvodnje sadnica sa prevremenim granama traje dve ili tri godine zavisno kalem li se sadnice iz ruke engleskim spajanjem ili se radi okulacija u rasadniku tokom avgusta. „Knip“ ili razgranate sadnice jabuka su razvijene pre tridesetak godina u rasadnicima u Holandiji i Nemačkoj za potrebe intenziviranja proizvodnje jabuka.

Podloge za jabuku

Danas se u intenzivnoj proizvodnji koriste većinom slabo bujne podloge jabuka, dok se bujne koriste u matičnim zasadima i ekstenzivnim voćnjacima. Vodeća podloga koja je najzastupljenija je M9 koja potiče iz Engleske iz istraživačke stanice East Malling. Ova podloga ima i nekoliko klonskih selekcija koje su izdvojene zbog svojih boljih agronomskih svojstava kao što su niska bujnost, rana i redovna rodnost, dobro ožiljavanje i razne otpornosti na biotske i abiotske stresove u proizvodnji. Takođe, na tržištu se pojavljuju i nove podloge serije Geneva koje su nastale u SAD-u i koje se polako šire na evropskom kontinentu.

M9 T337

Trenutno je najzastupljenija podloga koja se koristi u rasadnicima za kalemljenje jabuke. Potiče iz Engleske iz istraživačke stanice East Malling. Vrlo se lako ožiljava u matičnjacima i stvara plitak, te slabo razvijen korenov sistem. Zahteva navodnjavanje i potporu u proizvodnim nasadima. Dobro je kompatibilnosti sa svim sortama jabuke. Sorte jabuke koje su kalemljene na ovu podlogu rano prorode i redovno i obilno rađaju. Plodovi su krupni i ranije sazrevaju u odnosu na druge vegetativne podloge. Nedostatak joj je osetljivost na bakterioznu plamenjaču, krvavu vaš i niske temperature, te se iz tog razloga dugo vremena pokušava naći alternativna podloga koja bi dala bolje rezultate u intenzivnoj proizvodnji. U proizvodnim zasadima ispod kalemljenog mesta stvara korenove izdanke. Nije pogodna za ponovnu sadnju u istom zasadu zbog preslabog porasta.

M9 FL56

Ovo je podloga selekcionisana u Holandiji u rasadniku Fleuren. Sličnih je karakteristika kao i podloga T337, ali se razlikuje u bujnosti koja je niža za 5 do 10 %. Pogodna je za kalemljenje bujnijih sorti kao što su Jonagold ili Fuji na plodnim zemljištima. Takođe stvara korenove izdanke, ali manje nego T337. Dobro se ožiljava u matičnjacima, ali su žbunovi slabije produktivnosti. Zbog slabog ukorenjavanja zahteva navodnjavanje i potporu.

M 26

Slabo bujna podloga koja potiče iz istraživačke stanice East Malling u Engleskoj. Dobro podnosi niske temperature. Nešto je veće bujnosti nego podloga M9 T337 i preporučuje se za slabije plodna zemljišta kao i za ponovnu sadnju voćnjaka. Optimalan je izbor za sorte jabuka sa manjom bujnosti ili spur tipom rasta. Takođe zahteva potporu u voćnjaku zbog slabog ukorenjavanja u prvim godinama formiranja uzgojnog oblika. Nije tolerantna na sušu i zahteva navodnjavanje. Podnosi i teksturno teža zemljišta. Stabla na ovoj podlozi su vrlo rodna i rano prorode.

MM 106

Nastala je zajedničkim radom dvije istraživačke stanice East Malling i Merton. Srednje bujna podloga koja se dobro ukorenjava i ne traži potporu. Bujnost joj je 30 % veća u odnosu na podlogu M9 T337. Osetljiva je na veliku vlažnosti i može se gajiti bez navodnjavanja. Ne podnosi suvišak padavina krajem vegetacije koje uzrokuju usporeno dozrevanja vegetativnih delova podloge te nižu otpornost na niske temperature tijekom zime. Loše drenirana zemljišta mogu biti uzrok propadanja podloge. Srednje je osetljiva na krvavu vaš. Dobro se ukorenjuje u matičnjaku i ima dobar kompatibilnost sa sortama jabuke. Ukoliko se posadi na adekvatnu dubinu ne tera izdanke iz podloge.

Nove podloge u proizvodnji

Geneva G11

Nastala na Cornell univerzitetu Geneva u SAD-u. Bujnost joj je neznatno veća u odnosu na M9 T337, otprilike 10%. Rezistentna je na krvavu vaš i bakterioznu plamenjaču, a tolerantna na fitofтору. Otporna je na hladnoću. Do sada nisu poznate informacije o bolestima i efektima ponovne sadnje na istom mestu u voćnjacima. Podjednake produktivnosti u odnosu na M9 T337. Nije pogodna za peskovita zemljišta. Nije sklona stvaranju izdanaka iz podloge. Sve podloge iz serije Geneva polako ulaze u komercijalnu upotrebu u Evropi jer prema trenutno provedenim istraživanjima imaju bolje karakteristike nego podloge nastale u East Mallingu. Trenutno je najveći problem u proizvodnji ove podloge što je zahtevnija po pitanju tehnologije

proizvodnje podloga i daje manju količinu podloga po m² proizvodne površine, što će se sigurno odraziti i na tržišnu cenu. Trenutno samo jedan proizvođač u Holandiji ima licencu za proizvodnju i distribuciju podloga na evropskom tržištu.



Novo posađeni matičnjak podloga Geneva

Geneva G41

Nastala na Cornell univerzitetu Geneva u SAD-u. Otprilike je 20% veće bujnosti u odnosu na M9 T337. Otporna je na bakterioznu plamenjaču, krvavu vaš i ponovnu sadnju u voćnjacima. Produktivnost joj je viša nego kod podloge M9. Na fitoftoru je tolerantna. Prema nekim istraživanjima daje veći postotak obojenijih i krupnijih plodova. Dobro podnosi niske zimske temperature. Ne stvara izdanke iz podloge.

Malus B9 (Budagovsky 9)

Slabo bujna podloga nastala križanjem između M.8 i “Red Standard” (Krasnij Standard). Poreklom je iz Rusije. Koristi se u testiranjima i komercijalno širom SAD-a. Neznatno je manje bujnosti i veće produktivnosti nego podloga M9 T337. Stabla na ovoj podlozi vrlo brzo ulaze u rodnost, visoke su otpornosti na niske temperature, teraju vrlo malo izdanaka iz podloge i zahtevaju potporu. Zahteva dobro drenirana zemljišta, te je otpornija na bakterioznu plamenjaču od podloge M9.

B.54-118 (Budagovsky 118)

Srednje bujna podloga nastala križanjem između sorti „Moscow pear“ i podloge M9. Porijeklom je iz bivšeg Sovjetskog Saveza. Izveštaji iz proizvodnje navode da je visoko otporna na zimske hladnoće. Bujnost joj je 85% od bujnosti sejanca jabuke. Stabla kalemljena na ovu podlogu se mogu uzgajati bez potpore. Srednje je otporna na bakterioznu plamenjaču plamenjaču i trulež korena. Stabla vrlo brzo prorode na ovoj podlozi koja je srednje produktivnosti i dobro se ukorenjuje. Zahtjeva dobro propusna zemljišta.

Kalemljenje jabuke

Sadnice jabuka se najčešće kaleme na dva načina. Prvi je „chip budding“ na spavajući pupoljak, a drugi je tehnikom engleskog spajanja podloge i plemke. Tehnikom „chip budding“ se kaleme sorte koje imaju slabiju bujnost ili spur tipovi jabuke kako bi imali bolji porast tokom vegetacije jer se kaleme na već dobro ukorenjene podloge sa bolje razvijenim korenom jer su ranije posađene u rasadniku. Tehnikom engleskog spajanja se kalemi većina sorti jabuka koje idu u dvogodišnju proizvodnju razgranatih ili „knip“ sadnica. „Knip“ znači da je jednogodišnja sadnica prekraćena na visini od 65 cm do 70 cm i da se iz novog vršnog mladara gaji razgranata sadnica koja će krajem vegetacije imati više bočnih grana.

Kalemljenje tehnikom „chip budding“

Radi se tokom leta, najčešće tokom avgusta i početkom septembra kada je još uvek prisutno kretanje sokova u podlogama. Zbog toga što su podloge u vegetaciji omogućeno je brzo kalusiranje i zatvaranje rane od kalemljenja. Pupoljci koji se koriste prilikom okulacije moraju biti sveže narezani i bez listova, te čuvani na hladnom i vlažnom mestu do momenta kalemljenja. Grančice se režu sa testiranih i registrovanih matičnih stabala sorti koje se žele kalemiti. Debljina grančice odnosno pupoljaka koji se skidaju bi trebala biti nešto tanja od same podloge iz razloga boljeg srastanja i prijema nakon kalemljenja. U kontinentalnoj klimi kalemi se uglavnom na spavajući pupoljak koji će krenuti sledeće vegetacije. Zato je prilikom izbora plemki i pupoljaka bitno izabrati jednogodišnje grančice koje su dobro dozrele i odrvenjele, te završile sa aktivnim porastom. Ne preporučuje se koristiti nedozrele zelene

delove grančice na kojima su pupoljci jer postoji velika mogućnost njihovog kretanja nakon kalemljenja i smrzavanja tikom zime.

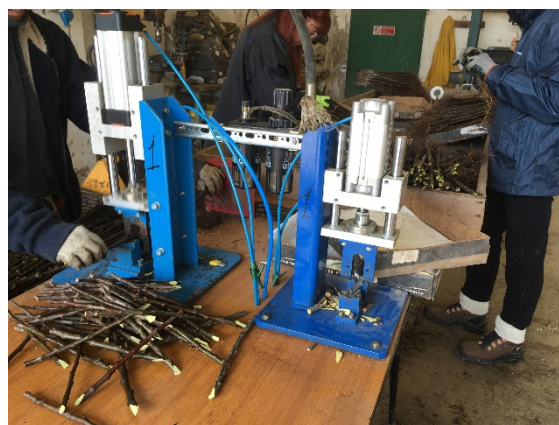


Kalemljenje jabuke tehnikom „chip budding“

Na podlogama se na visini od 20 cm od zemljišta napravi kosi plitki rez kojim se ukloni deo kore i drveta, otprilike 2 mm debljine i 2 do 3 cm dužine. Na donjem delu reza se napravi mali nekoliko milimetara duboki zarez u kori koji će sprečiti ispadanje pupoljka prije umotavanja folijom. Istom tehnikom se spavajući pupoljak odvoji od grančice i stavlja na podlogu. Nakon spajanja podloge i pupoljka, vrši se obmotavanje folijom koja sprečava dehidraciju pupoljka i vrši fizičko povezivanje sa podlogom. Ukoliko se koristi polietilenska folija nju je potrebno četiri do šest sedmica nakon kalemljenja ukloniti. Ovom tehnikom se postiže vrlo visok prijem kod kalemljenja jabuke što u normalnim okolnostima iznosi prijeko 90 %. Kod jabuke se ova tehnika najčešće primjenjuje na sejancima, podlogama M26 i MM106 kao i za kalemljenje sorti od kojih će se dobiti jednogodišnje razgranate sadnice.

Kalemljenje tehnikom engleskog spoja

Ova tehnika se koristi za proizvodnju devetomesečnih ili dvogodišnjih sadnica jabuke. Prednost ove metode je ta što se proizvodni ciklus može skratiti za jednu godinu u odnosu na kalemljenje okulacijom ili „chip budding“. Treba naglasiti da se ova tehnika uglavnom koristi u dvogodišnjem ciklusu proizvodnje razgranatih sadnica jabuke. Kod kraćeg ciklusa proizvodnje, kao što je proizvodnja devetomesečnih sadnica, ne može se postići adekvatan spoljni kvalitet po pitanju visine i razgranatosti sadnica nego se one proizvode uglavnom kao nerazgranate devetomesečne sadnice.



Mašinsko kalemljenje jabuke

Kalemljenje jabuke ovim načinom se izvodi tokom februara i marta u zatvorenim prostorima na stolovima, direktno iz ruke kalemara, spajanjem podloge i plemke. Podloge bi trebale biti dobro ožiljene i debljine 9 do 12 mm. Plemke se režu na tri vegetativna pupoljka i

trebale bi biti jednake ili nešto manje debljine od podloge. Kalemi se na visini 35 do 40 mm ukupne visine podloge. Na podlozi se u jednom potezu napravi kosi rez dužine 2 do 3 cm, a zatim plitki urez na sredini preseka ili jezičak u koji će nasesti plemka. Isto to se napravi i na plemki odnosno grančici sa tri pupoljka, te se ona umetne u podlogu. Podloga i plemka bi trebale biti čvrsto spojene bez ikakvih vidljivih praznina na mestu spoja. Nakon toga se obmotavaju sa kalemarskom trakom i umaču u vosak, te do trenutka sadnje čuvaju u hladnjači sa visokom relativnom vlagom vazduha.

Sadnja jabuke u rasadnik i nega sadnica

Okulanti jabuke odnosno kalemljena podloga i plemka se rano u proleće sade u rasadnik. Važno je naglasiti da je kod prolećne sadnje, ali i uopšte kod rasadničarske proizvodnje, voda odnosno navodnjavanje, neophodan faktor uspešne proizvodnje. Okulanti se sade mašinski sa sadilicama koje imaju od jednog do četiri reda. Razmak sadnje za proizvodnju razgranatih sadnica je 0,9 m između redova i 0,35 m unutar reda. Ovako veliki razmak unutar reda je neophodan kako bi se dobile kvalitetne i razgranate sadnice. Moguće je smanjiti razmak unutar reda ukoliko se rasadničar odluči za proizvodnju sadnica bez bočnih grana.

Tokom prve godine okulanti se čiste od viška grana koje rastu ispod spojnog mesta i od viška grana na plemki. Od dva vegetativna pupoljka ostavlja se samo jedan koji ima intenzivniji porast i od njega se u prvoj godini gaji sadnica. Kod svakog okulanta je potrebno zabiti štap koji će služiti kao potpora za pravilan rast i zaštitu od vetra. Kako sadnice rastu u visinu tako se i odrađuju poslovi vezivanja za štap jer je neophodno da budu ravnog porasta. Tokom vegetacije je potrebno redovno vršiti zaštitu od bolesti i štetočina kao i pravovremeno suzbijanje korova. Kod proizvodnje razgranatih sadnica jabuka, za suzbijanje korova se koriste zemljišni herbicidi jer je mehanički u drugoj vegetaciji vrlo teško suzbijati korov zbog prevremenih grana. Završetkom prve vegetacijske godine cilj je da sadnice dostignu potrebnu visinu od 100 do 120 cm i da imaju odgovarajuću debljinu.



Aplikacija zemljišnog herbicida

U proleće sledeće godine sve jednogodišnje sadnice se prekraćuju odnosno „knipuju“ na visinu od 65 cm od zemljišta i pripremaju za razgranavanje.

Razgranavanje sadnica jabuke

Dobiti razgranatu sadnicu jabuke nije moguće bez korištenja pomotehničkih i hemijskih mjera na sadnici. Vrlo je bitno razraditi plan razgranavanja po sortama u rasadniku i tokom vegetacije intenzivno koristiti vodotopiva đubriva koja će se primenjivati do kraja vegetacije. Vrlo je bitno u početnih fazama osigurati dovoljne količine azota koji se koristi do

sredine jula, a nakon toga povećati količine kalijuma kako bi umirili vegetativni porast sadnice i pomogli diferencijaciju cvetnih pupoljaka.

U hemijsko razgranavanje sadnica u našim agro-ekološkim uslovima se obično kreće polovinom maja i tu treba predvideti dve mere kako bi uspešno razgranali sadnice. Prva mera je pinciranje i ona prethodi hemijskom razgranavanju tj. primeni hormona.

Cilj sprovođenja mere pinciranja je slabljenje apikalne dominacije, tj. slabljenje uticaja hormona rasta auksina na vegetativni vrh, a jačanje uticaja citokina, kako bi se isprovociralo postrano grananje iz bočnih pupoljaka vršnog izdanka buduće „knip“ sadnice. Ovde treba mehanički ukloniti vršni deo mladog izdanka, pritom pazeći da se ne ošteti vegetativna tačka rasta. Sa pinciranjem se započinje kada su vršni izdanci razvili četiri lista tj. kada su narasli na 10-15 cm dužine. U prvom navratu pincira se samo manji deo sadnica, koji je ranije krenuo u porast, a sve sa ciljem da se ujednače sve sadnice po visini. U ovom navratu se ne radi tretiranje hormonima.

Nakon što su ispunjeni uslovi po pitanju dužine izdanaka i broja listova na glavnini sadnica, kreće se u pinciranje svih sadnica. Norma koja zadovoljava u ovoj aktivnosti iznosi: 6000 kom/radnik/dan. Što se tiče broja i vremenskog sleda izvođenja ove aktivnosti, uobičajeno je da se pinciranje obavlja svakih 7 do 10 dana, zavisno o vremenskim uslovima kao i kondiciji samih sadnica, ali i njihovoj sortnoj osobini i bujnost. Pinciranje se uvijek obavlja dan prije kemijskog tretiranja. U praksi prosječan broj tretiranja ovisiti će o više faktora; sortnoj osobini, vremenskim prilikama i ishranjenosti sadnica. U pravilu sve sorte sa izraženijim vršnim porastom treba pincirati češće, kako bi ih spriječili da pobjegnu u visinu i istodobno potakli postrano grananje. Broj pinciranja prosječno se kreće od 3-6 puta. Ukoliko su klimatski uvjeti pogodni za rast sadnica, tada će se u kraćem periodu pincirati više puta i obrnuto.



**Zakidanje vrha sadnice
(pinciranje)**



Početak razgranavanja u drugoj vegetaciji

Hemijsko tretiranje

Hemijsko razgranavanje sadnica se radi neposredno nakon pinciranja. Tada vegetativni vrh sadnice tretiramo sa citokininom, kako bi potencirali pojačano razgranjavanje sadnica. Uobičajeno se koristi Globaryll 100 (100 g/L 6-benziladenin) 100 ml u kombinaciji sa okvašivačem Tween twenty 30 ml koji daje penu rastvoru. Tako pripremljen rastvor se natopi na sunder i laganim pritiskom zalije vrh pinciranog izdanka vodeći računa da tečnost dospe do svih lisnih pazuha na izdanku (bočnih pupoljaka). Ovaj postupak se može obaviti i sa ručnim špricovima, ali treba postići da one daju uvek istu dozu tečnosti po sadnici. Bitno je da sve sadnice dobiju ujednačenu količinu sredstva. Uspeh hemijskog razgranavanja zavisi od više faktora, a ponajpre od genetskih karakteristika sorte koju razgranavamo (bujnost sorte i sklonost bočnih pupoljaka prema grananju), koja je kod pojedinih sorti vrlo različita, zatim vremenske prilike koje vladaju u trenutku izvođenja razgranavanja (temperatura vazduha, relativna vlažnost, padavine), a dosta bitan faktor za uspešno izvođenje razgranavanje je i kondicija sadnice i pristupačnost hraniva, što je usko povezano uz navodnjavanje i fertirigaciju.



Aplikacija hormona

Sklonost pojedinih sorti za razgranavanje

GRANNY SMITH – Ima slabiji potencijal prema grananju u odnosu na ostale sorte koje razgranavamo, ali ako se u razgranavanje krene na vreme sa prilagođenom dozom hormona i ako sadnica ima u dovoljnoj količini lako pristupačnih hraniva, te vode, može se uspešno razgranati. Ugao grananja joj je zatvoreniji i obavezno treba pripaziti da joj vegetativni vrh ne pobegne. Na tretiranje hormonima reaguje sa izvesnim kašnjenjem tako da po pravilu u prva tretiranja treba ići češće i sa većim koncentracijama hormona.

FUJI – Jako dobro se razgranava, ali mu je nedostatak što ulaskom u nepovoljnije klimatske uslove (sušniji period, niže temperature), lako staje sa porastom i dosta teško se ponovno pokreće u rast (bočne grane), tako da donji spratovi bočnih grana mogu izgubiti dominaciju nad gornjim spratovima, te možemo i izgubiti grane na delu sadnice. Dobra osobina je što mu je ugao grananja otvoreniji, pa je posebno pogodan za vitko vreteno i ne zahteva dodatne pomotehničke radove (povijanje bočnih grana). Kod ove sorte je bitno da u prvom delu vegetacije ima na raspolaganju dovoljne količine azota, a u drugom delu (od jula do kraja avgusta) dovoljno kalijuma, kako bi mu postrani mladari mogli postići željenu debljinu.

GALA – Bujnija je od sorte Fuji i izuzetno lako se grana, teže staje sa porastom, a lakše se pokreće u rast. Ugao grananja joj je zatvoreniji u poređenju sa sortom Fuji. Prilikom razgranavanja treba pripaziti sa đubrenjem jer izuzetno brzo reaguje na dostupna hraniva posebno ako je kao jednogodišnja sadnica prikupila dovoljno rezervnih materija.

JONAGORED/JONAGOLD – Svi klonovi Jonagolda odlično se granaju, i od njih je najlakše dobiti kvalitetnu vegetativno dobro izbalansiranu „knip“ sadnicu, sa otvorenim uglom grananja i formiranim cvjetnim pupovima na vrhovima postranih izboja, posebno je pogodan za vitko vreteno i ne zahteva dodatne pomotehničke zahvate. Ukoliko bočne grane stanu mogu se relativno lako pokrenuti u ponovni porast.

ZLATNI DELIŠES KLON REINDERS – sadnice se lakše granaju od Granny Smitha i Fujija, ali slabije od Jonagolda i Gale. ugao grananja je otvoren. Sadnice vrlo lako staju sa rastom, ali se lako i pokreću. Nemaju jak vršni porast tako da ne pretila opasnost da pobegnu u visinu bez razgranjenja. Ova sorta daje dobro vegetativno izbalansirane sadnice sa dosta formiranih cvetnih pupoljaka. Za uspešno razgranavanje zahteva navodnjavanje i dobru snabdevenost lako pristupačnih hraniva.

BREABURN – Od svih navedenih sorti Breaburn ima najveću sposobnost da formira postrane prevremene grane iz bočnih pupoljaka. Glavna negativnost je što mu vršni izdanak ima jak porast, tako da uvek pretila opasnost da pobegne u visinu. Postrane grane izraženo rastu u dužinu i ostaju tanje. Važno je obratiti pažnju da se kada dobijemo zadovoljavajući broj grana, zaustavi prihrana azotom i da se u drugom delu sezone tretira sa vodotopivim kalijumom kako bi postrane grane dobile željenu debljinu. Postrane grane rastu pod oštrijim uglom i u odnosu na ostale sorte formiraju manje cvetnih pupoljaka.

Vađenje i klasiranje sadnica jabuke

Kako bi u jesen na vreme započeli sa vađenjem sadnica potrebno ih je tokom septembra i oktobra umiriti i pripremiti za vađenje. List se na jabuci prirodno vrlo dugo drži na sadnicama, te je potrebno na vreme započeti sa jesenjim tretiranjima bakarnim preparatima. To se uobičajeno radi sa bakarnim helatima, u tri do pet navrata, koji pomažu umiriti sadnice, pripremiti ih za kraj vegetacije i za započinjanje odbacivanja listova. Vađenju sadnica se pristupa tek kada su sadnice odbacile svo lišće. Najčešće se sadnice jabuka počinju vaditi sredinom novembra. Pre vađenja je potrebno napraviti brojanje kako bi znali tačan broj proizvedenih sadnica.



Vađenje sadnica

Razgranate sadnice se klasiraju u nekoliko klasa zavisno koliko imaju bočnih izdanaka. Obeležavaju se oznakama „3+, 5+, 7+...“ koje označavaju koliko bočnih grana imaju. Sadnice sa više grana imaju i veći kvalitet. Nakon vađenja sadnice se označavaju sa deklaracijama i vežu u buntove po deset komada, te umotavaju sa mrežicom kako bi se sačuvali cvetni pupoljci i bočne grane od oštećenja prilikom manipulacije i transporta. Sadnice se nakon toga slažu na palete za sadnice i skladište u hladnjačama na temperaturi od 0 do 1 °C i relativnoj vlažnosti preko 95 %. Bitno je naglasiti da se sadnice ne skladište u

komorama u kojima se čuvaju plodovi jer oni oslobađaju etilen koji negativno utiče na sadnice i umanjuje prijem i povećava propadanje nakon sadnje.



Skladištenje sadnica u rashladnoj komori

Proizvodnja sadnica trešnje i višnje sa prevremenim granama

Vodeće podloge za trešnju i višnju

Trešnja i višnja se komercijalno kaleme na veliki broj podloga od kojih su u praksi najprisutnije generativne podloge divlja trešnja i magriva. Pored njih koriste se i vegetativne podloge različitih osobina koje se među sobom razlikuju, pre svega, po bujnosti. U savremenoj proizvodnji trešnje danas dominira upotreba podloga Gisela 5 i Gisela 6, dok se kod višnje ove podloge vrlo malo koriste i pored prednosti koje nude. Na tržištu su posebno tražene sadnice sa prevremenim granama, a na ovim podlogama te dajemo kratak opis samo ove dve podloge za trešnju i višnju.

Gizela 5 (Gisela 5, 148/2).

Poreklom je iz Nemačke, a dobijena je ukrštanjem sorte višnje *krupna lotova* x *P. canescens*. Razmnožava se mikropropagacijom ili ožiljavanjem zelenih reznica. Najviše joj odgovaraju duboka, plodna i ocedna zemljišta, a kao i većina drugih podloga ne podnosi teška, glinovita, zabarena zemljišta. Koren je plitak te je osetljiva na sušu, ali vrlo brzo reaguje na navodnjavanje i prihranu. Umereno je osetljiva na veći sadržaj kreča u zemljištu. Preporučljivo je da se postavi potpora, pogotovo na lakšim, nevezanim zemljištima. Više joj prija hladnija od tople, mediteranske klime. Osetljiva je *Pseudomonas* spp. i *Armillaria mellea*, umereno osetljiva na *Phytophthora* spp., a malo osetljiva na *Agrobacterium tumefaciens* i *Blumeriella jaapii*. Ima dobar afinitet sa većinom sorti trešnje i višnje. Spada u slabo bujne podloge, a sorte kalemljene na njoj dostižu 20-40% bujnosti u odnosu na stabla sa divljom trešnjom kao podlogom. Kolika će ta razlika u bujnosti biti najviše zavisi od plodnosti zemljišta. Pogodna je za gustu sadnju. Kalemljene sorte prorode u drugoj godini po sadnji, a punu rodnost dostižu u petoj godini. Rodni potencijal sorti na ovoj podlozi je veoma visok u prvim godinama nakon sadnje, odnosno već tada imamo veliki broj rodni pupoljaka. Međutim, u kasnijim godinama, rodnost sorti na ovoj podlozi često značajno opada ukoliko se ne vodi računa o balansu između rodnosti i bujnosti. Svake godine se mora vršiti oštra rezidba u cilju smanjenja rodnog potencijala i potenciranja novog, mladog porasta.



**Stablo trešnje na podlozi
Gizela 5 u drugoj vegetaciji**

Gizela 6 (Gisela 6, 148/1).

Poreklom je iz Nemačke, a dobijena je ukrštanjem sorte višnje *krupna lotova* x *P. canescens*. Razmnožava se mikropropagacijom ili ožiljavanjem zelenih reznica. Najviše joj odgovaraju duboka, plodna i ocedna zemljišta, ali dosta bolje podnosi sušu i manje plodna zemljišta od Gizele 5. Preporučljivo je da se postavi potpora, pogotovo na lakšim, nevezanim zemljištima. Više joj prija hladnija od tople, mediteranske klime. Tolerantna je na rak korena (*Agrobacterium tumefaciens*), osetljiva je na *Pseudomonas* spp. i *Armilaria mellea*, umereno osetljiva na *Phytophthora* spp., a malo osetljiva na *Blumeriella jaapii*. Nije sklona formiranju izdanaka. Ima dobar afinitet sa većinom sorti trešnje. Spada u slabo bujne podloge, a sorte kalemljene na njoj dostižu 50-70% bujnosti u odnosu na stabla sa divljom trešnjom kao

podlogom. Sorte na ovoj podlozi rano stupaju u rod, dobre su rodnosti i imaju dobru krupnoću ploda. Pogodna je za guste i srednje zasade, zavisno od zemljišta.

Priprema podloga i plemki za kalemljenje

Kalem grančice trešnje i višnje se proizvode na matičnim stablima sorti. Po jednom matičnom stablu se može dobiti 500 do 1500 pupoljaka, zavisno od sorte. U slučaju da se vrši kalemljenje prostim ili engleskim spajanjem, onda se dobije 200-1000 kalem grančica za kalemljenje. Kao i kod drugih voćnih vrsta, preporuka je da se jednogodišnji porasti (kalem grane) skinu sa matičnih stabala u kasnu jesen ili najkasnije u februaru i da se vežu u snopove koji se dalje čuvaju u hladnjači, na temperaturi 1 – 4 °C i pri visokoj relativnoj vlažnosti vazduha.

Sadnja podloga se obavlja u jesen ili proleće. Budući da se podloge Gizela 5 i Gizela 6 uglavnom nabavljaju kao kontejnerske biljke, preporučljivija je prolećna sadnja. preporučljivo rastojanje sadnje je 1 x 0,2-0,3 m, pri čemu veća rastojanja sadnje treba izabrati ukoliko želimo sadnice sa prevremenim granama. Na tržištu su dostupne podloge različitih veličina, ali uglavnom se u praksi koriste jednogodišnje kontejnerske podloge koje se nakon prolećne sadnje doškolovavaju do letnjeg kalemljenja. Kontejnerske sadnice imaju dobar prijem, ali je neophodno da se pre sadnje korenov sistem dobro rastrese kako bi odmah krenuo da raste i razvija se u okolnom zemljištu. U suprotnom, može se desiti sušenje podloga. Preporučljivo je ovakve podloge saditi na crnoj foliji kakva se koristi u proizvodnji jagoda.



Gizela 5 i druge kontejnerske podloge u rastilu

Kalemljenje trešnje i višnje

Kalemljenje trešnje i višnje na podloge Gizela 5 i 6 se najčešće u rasadnicima izvodi tehnikom okuliranja na spavajući pupoljak na leto. Kalemljenje prostim ili engleskim spajanjem se kod trešnje i višnje na ovim podlogama izvodi krajem zime-početkom proleća samo na onim podlogama na kojima se pupoljak kalemljen okuliranjem nije primio. Budući da je ovaj vid kalemljenja detaljno opisan kod kalemljenja leske, ovde ga nećemo posebno opisivati.

Okuliranje (očenje) na spavajući pupoljak

Očenje je jedan od najpogodnijih načina za razmnožavanje voćaka u rasadnicima. Po vremenu kada se izvodi postoji kalemljenje u junu na budni (terajući) pupoljak i u avgustu i septembru na spavajući pupoljak. Pri junskom kalemljenju pupoljak kreće odmah čim se primi zbog čega se ovo očenje zove „na budni pupoljak“, dok pri očenju u avgustu i septembru pupoljak sraste sa podlogom, ostaje u spavajućem stanju do sledećeg proleća, zbog čega je ovo očenje nazvano „na spavajući pupoljak“.

Kalemljenje na spavajući pupoljak se obavlja od sredine jula do sredine pa i kraja septembra, što zavisi od voćne vrste. Kalemljenje trešnje i višnje na Gisela 5 i 6 bi trebalo da se izvede u drugoj polovini avgusta ili početkom septembra. U rasadničkoj praksi se ranije najčešće primenjivalo očenje u obliku slova „T“ Sama tehnika kalemljenja se izvodi na sledeći način. Prvo bi trebalo pripremiti podloge za kalemljenje. One se nekoliko dana ranije očiste od bočnih grančica i lišća do visine 15–25 cm. Ukoliko nije bilo padavina, na 10–15

dana pred kalemljenje treba izvršiti jedno zalivanje da bi se kora bolje odvajala od drveta. Na očišćenom delu podloge, minimum 10–15 cm od zemlje, napravi se uzdužni presek oko 3 cm i poprečni oko 1 cm u vidu slova „T”. Drugom stranom noža se odvoji kora od drveta. U levu ruku se uzme kalem grančica, vrhom okrenutim ka telu, oštrom nožem se na 1,5 cm ispod osnove pupoljka zaseče i polako skida pupoljak sa korom i jednim tanjim slojem drveta do 1 cm iznad pupoljka. Skinuti pupoljak se drži za peteljku i brzo uvlači pod koru. Ukoliko je dužina kore veća i ne ulazi u napravljeni presek na podlozi, onda se višak kore odseče da bi pupoljak dobro nalegao na drvo. Stavljeni pupoljak se uveže 1 cm iznad i oko 2 cm ispod pupoljka, najčešće specijalnim gubicama za tu namenu. Nakon 10–15 dana može se ustanoviti da li je kalemljenje uspelo ili nije. Ako deo lisne drške pri dodiru prstom lako otpada, onda je znak da je pupoljak primljen, a ako je lisna drška sasušena, žilava i teško se odvaja od pupoljka, znači da se pupoljak nije primio. Ako pupoljak nije primljen, treba ponoviti kalemljenje. Naredne godine na proleće okalemljene podloge se skraćuju iznad okalemljenog pupoljka.



Levo – priprema podloga pred kalemljenje očenjem; desno – pravljenje ureza u obliku slova „T” i odvajanje kore od drveta na podlozi



Levo – Skidanje pupoljka sa kalem grančice (oštrim nožem se na oko 1,5 cm ispod osnove pupoljka zaseče kora i polako skida); desno – skinut pupoljak



Odsecanje viška kore sa umetnutog pupoljka



Tehnika vezivanja kalema specijalnom gumicom za tu namenu

Umesto očenja u obliku slova „T”, sve više se primenjuje **kalemljenje „čipom”**. Smatra se da je ovaj način kalemljenja efikasniji i da je bolji prijem u odnosu na „T” kalemljenje. Razlika od standardnog okuliranja je u načinu pravljenja reza na podlozi i pripremanja pupoljka na kalem-grančici. Ovaj način kalemljenja se preporučuje naročito u slučaju kada se kora podloge ne odvaja. U odnosu na „T” kalemljenje, čip odnosno pupoljak, srasta brže i bolje sa podlogom što rezultira boljim prijemom plemki. Tehnika čipovanja se sastoji od sledećeg: prvo se na podlozi napravi zasek pod uglom od 45° odozgo nadole, a zatim se iznad prvog zaseka na 2–3 cm zaseče kora i tanak sloj drveta debljine oko 2 mm sve do prvog zaseka i taj deo se odvoji. Sa kalem-grančice se skine pupoljak sa delom drveta iste veličine i oblika kao zasek na podlozi. Tako skinuti pupoljak se umetne u zasek podloge. Nakon toga, kalem se čvrsto veže pomoću polietilenske folije, tako da se što bolje priljube pupoljak i podloga. Mesec dana nakon kalemljenja treba skinuti polietilensku foliju, zasecanjem sa suprotne strane od kalema.



Kalemljenje „čipom“

Nega sadnica trešnje i višnje u rastilu

Nega sadnica trešnje i višnje podrazumeva različite operacije koje imaju za cilj pospešivanje prijema kalema i dobijanje što većeg broja prvoklasnih sadnica.

U proleće, na početku vegetacije, podloge se skraćuju 2-3 mm iznad okalemljenog pupoljka, a presek bi trebalo premazati kalem voskom. Prednost Gizele 5 i 6 je što se kod njih ne javljaju izdanci koji izbijaju iz korena, ali sve izdanke koji krenu iz pupoljaka na delu podloge iznad zemlje treba redovno uklanjati. Za ovu operaciju je obično dovoljan jedan prohod u vegetaciji. Zemljište u rastilu se održava redovnom obradom koja ima za cilj uklanjanje korova i razbijanje pokorice. Međuredno prostor se frezira, a u redu se vrši ručno okopavanje. Ovu meru je potrebno ponoviti 4-6 puta godišnje, zavisno od potrebe. Da bi sadnice dostigle željenu visinu i razvijenost, potrebno je izvršiti 2-3 đubrenja azotnim đubrivima u količini koja zavisi od plodnosti zemljišta, ali ne manje od 100 kg azota po hektaru rastila. Preporučljiva je i dodatna prihrana folijarnim đubrivima, pre svega makro elementima. Za dobijanje sadnica sa prevremenim granama od izuzetne je važnosti redovno snabdevanje vodom, najbolje sistemom „kap po kap”.

Sadnice trešnje i višnje sa prevremenim (bočnim) granama mogu lako da se dobiju na bujnijim podlogama, dok se na slabije bujnim podlogama takve sadnice teže dobijaju. Zbog toga se u proizvodnji ovih sadnica primenjuju biljni hormoni iz grupe citokinina



Sadnice višnje sa prevremenim granama

(benziladenin). Pred svaki tretman se uklone vršni listovi, vodeći računa da ne dođe do povrede tačke porasta. Uklanjanje se vrši makazama ili zakidanjem. Nakon toga se vršni deo sadnice, gde želimo da dobijemo bočne grane, oprska 0,1% rastvorom benziladenina. Ovaj postupak se ponavlja 3-4 puta uz obilno navodnjavanje i đubrenje nakon svakog tretmana. Međutim, klimatske prilike mogu značajno da umanje uspeh u dobijanju prvoklasnih sadnica trešnje i višnje sa prevremenim granama. U slučaju duže pojave visokim temperatura, praćenih niskom relativnom vlažnošću vazduha i zemljišnom sušom, porast sadnica je značajno usporen ili potpuno staje, te u tom slučaju dobijamo manji broj adekvatnih grana.

Posebnu kategoriju sadnica predstavljaju „knip“ sadnice. One predstavljaju sadnice sa prevremenim granama, ali koje su dobijene u dužem, dvogodišnjem postupku proizvodnje. U prvoj godini nakon kalemljenja, negujemo običnu, prut sadnicu. U proleće iduće godine, ovu sadnicu skratimo na 60 cm iznad zemlje i uklonimo sve pupoljke na deblu osim vršnog pupoljka ispod načinjenog preseka. Sadnica će da usmeri svu energiju u brzi razvoj tog preostalog pupoljka što će da dovede do formiranja i velikog broja bočnih grana iz izdanaka koji nastane. Da bi se dobile uspravne sadnice i sprečilo očenjivanje mladih, vršnih izdanaka, obavezno se postavlja potpora uz svaku sadnicu koja može biti izrađena od različitih materijala, a najčešće se koriste pocinkovane šipke od gvožđa, bambus štapovi i štapovi od različitih plastičnih materijala.

Vađenje, klasiranje i čuvanje sadnica trešnje i višnje

Sadnice trešnje i višnje su spremne za vađenje iz rastila tek kada budu u potpunom mirovanju, odnosno kada sa njih otpadne list. Taj period mirovanja počinje u drugoj polovini jeseni (novembar) i traje tokom cele zime sve do ponovnog kretanja vegetacije. U pojedinim godinama list se dugo zadržava na sadnicama, čak i kada temperature budu niske, te je potrebno pristupiti skidanju lišća. U tu svrhu se koriste preparati- defolijanti, uglavnom na bazi helata bakra, dok se u organskoj proizvodnji ova operacija mora izvoditi ručno, ali svakako ne pre druge dekade novembra. Vađenje sadnica sme da se obavlja samo kada su temperature iznad nule, da ne bi došlo do izmrzavanja korena. Tehnika vađenja sadnica je vrlo važna jer prilikom vađenja sadnica može doći do velikih gubitaka. Nestručnim vađenjem

dolazi do loma ili povređivanja nadzemnog dela sadnica, ili do preteranog skraćivanja korenovog sistema. Vađenje sadnica se vrši specijalizovanim plugovima za vađenje sadnica, koji prilikom vađenja treba da što više sačuvaju korenov sistem i da sa njega otresu zemlju.

Nakon vađenja sadnica, pristupa se njihov klasiranju koje se obavlja odmah na mestu vađenja ili na drugom, odgovarajućem mestu u rasadniku. Postojeći pravilnik o normama kvaliteta sadnog materijala je zastareo te rasadnici uglavnom klasiraju sadnice prema svojim internim protokolima. Minimalan kvalitet sadnice za stavljanje u promet bi trebao da bude: minimum 5 osnovnih žila dužine 20 cm, debljina okalemljenje sorte (plemke) min. 10 mm iznad spojnog mesta, dužina porasta okalemljenje sorte minimum 1 m. Sve sadnice koje zadovoljavaju ove uslove bi po važećem pravilniku trebalo da budu sadnice 1. klase, s tim što je moguća njihova dalja gradacija prema željama i potrebama rasadnika ili kupaca. Tako recimo sadnice sa prevremenim granama bi trebalo da budu minimum 1,2 m visine kao i da imaju 3-5 pravilno raspoređenih bočnih grana sa otvorenim uglom grananja što pomenuti pravilnik ne propisuje, odnosno ne prepoznaje ovu kategoriju sadnica. U zavisnosti od bujnosti, sadnice trešnje i višnje se vezuju u snopove od 5 ili 10 sadnica koji se potom obeležavaju zbirnom deklaracijom.



Utrpljene sadnice trešnje i višnje sa prevremenim granama

Izvađene sadnice se moraju čuvati u adekvatnim uslovima jer su sklone brzom gubitku vode, odnosno sušenju. Za čuvanje sadnica preko zime mogu da posluže trapovi ili hladnjače. Trap predstavlja rov iskopan u ocednom zemljištu, širine 1 m, dubine 60-80 cm u koji se slažu uspravno postavljeni, snopovi sadnica. Koren sadnica, kao i deo debla se zatim zatrpavaju zemljom ili još bolje peskom. Na ovaj način se koren sadnice štiti od isušivanja kao i od niskih temperatura. Drugi, bolji način čuvanja sadnica, je da se one uskladište u hladnjači koja je konstruisana za čuvanje sadnica. Ovakve hladnjače su slične hladnjačama za čuvanje plodova voća, ali obavezno imaju sistem za održavanje visoke relativne vlažnosti vazduha. Temperatura na kojoj se čuvaju sadnice je obično 2 °C, a ovako čuvane sadnice mogu da se sade i nakon isteka optimalnog perioda sadnje, ali uz obavezno obilno navodnjavanje.

Proizvodnja sadnica za organsku proizvodnju

Proizvodnja sadnog materijal metodama organske proizvodnje vrši se u skladu sa propisima kojima se uređuje proizvodnja semena, rasada i sadnog materijala, uz primenu metoda organske proizvodnje. U organskoj biljnoj proizvodnji koriste se vrste i sorte bilja koje su prilagođene lokalnim agroekološkim uslovima. Prilikom izbora sorti bilja prioritet imaju domaće autohtone sorte i sorte tolerantne na prouzrokovaoče bolesti i štetočine.

U proizvodnji organskih proizvoda koji nisu reproduktivni materijal koristi se reproduktivni materijal koji je proizveden metodama organske proizvodnje. Reproktivnim materijalom koji je proizveden metodama organske proizvodnje, u skladu sa pravilnikom, smatra se seme, odnosno vegetativni reproduktivni materijal čija je majčinska biljka, odnosno matična biljka uzgajana metodama organske proizvodnje najmanje jednu generaciju, odnosno, u slučaju višegodišnjih biljaka, najmanje dve vegetacione sezone.

Biljne vrste i sorte koje se koriste kao reproduktivni materijal u organskoj proizvodnji upisuju se u bazu reproduktivnog materijala na osnovu obaveštenja dobavljača reproduktivnog materijala. Dobavljač reproduktivnog materijala u organskoj proizvodnji je pravno lice sa sedištem u Republici Srbiji koje proizvodi, dorađuje, stavlja u promet ili uvozi reproduktivni materijal koji se koristi u organskoj proizvodnji. Svaka biljna vrsta i sorta koja nije upisana u bazu reproduktivnog materijala smatra se da nije dostupna za organsku proizvodnju, odnosno da je nema na tržištu.

Ako na tržištu nema reproduktivnog materijala koji je proizveden metodama organske proizvodnje, u organskoj proizvodnji koristi se prvenstveno reproduktivni materijal iz perioda konverzije.

Izuzetno, u organskoj proizvodnji može se pre sadnje odobriti, u skladu sa zakonom kojim se uređuje organska proizvodnja, upotreba reproduktivnog materijala iz konvencionalne proizvodnje, pod uslovom da taj materijal nije tretiran sredstvima za zaštitu bilja koja nisu dozvoljena u organskoj proizvodnji, ako:

- 1) na tržištu nema reproduktivnog materijala koji je proizveden metodama organske proizvodnje;
- 2) je korišćenje tog materijala opravdano za sprovođenje naučnoistraživačkih ispitivanja;
- 3) se radi o autohtonoj sorti.

Proizvodnja sadnica leske za organsku proizvodnju

Vodeće podloge za lesku

Pitoma leska (*Corylus avellana*) je žbunašica te se kao takva najčešće razmnožava ožiljenim izdancima i reznicama i gaji u vidu žbuna, ili se od jednog izdanka formira jedno stablo uz stalnu meru uklanjanja izdanaka. Međutim, od sredine prošlog veka, na Poljoprivrednom fakultetu u Novom Sadu je počeo rad na kalemljenju pitome leske na mečiju lesku (*Corylus colurna*) u cilju dobijanja stablašica, a što ima mnogo prednosti tokom

eksploatacije zasada. Ovaj naučni rad je brzo prešao i u praksu tako da se ovaj način razmnožavanja i proizvodnje sadnica leske danas primenjuje u mnogim rasadnicima Srbije, ali i drugih zemalja.

Mečija leska je jedina vrsta u okviru roda *Corylus* koja formira visoko deblo. Nalazi se u prirodnim populacijama balkanskih zemalja. Semenski materijal mečje leske za proizvodnju podloga sakuplja se tokom avgusta sa registrovanih matičnih stabala. Nakon sakupljanja i vađenja orašica iz kupula sledi dorada, a zatim ispitivanje laboratorijske klijavosti i setva u rasadniku. Najbolje je seme mečje leske uzimati kada kupole tek počinju dobijati braon boju i odmah ih od nje oslobađati jer inhibitorno deluje na njihovu klijavost.

U našim ekološkim uslovima, optimalan rok setve je druga dekada oktobra. Nakon setve, praksa je pokazala da je veoma korisna mera postavljanje crne plastične folije preko



Semenište mečje leske

redova posejanog semena. Ova mera održava ravnomernu vlažnost zemljišta oko semena, u proleće podiže temperaturu zemljišta i utiče na ravnomernije klijanje i nicanje, sprečava pojavu korova, a takođe sprečava štete od vrana i drugih ptica. Tokom marta se javlja korenak, a nadzemni deo se pojavi u aprilu. Folija se skida kada počne rast nadzemnog dela. Neophodno je primeniti neke od agrotehničkih mera da bi klijale biljke mogle neometano da napreduju. Neophodno je obaviti plevljenje, obradu motokultivatorom i okopati ih.

Plevljenje se obavlja još prilikom porasta biljaka do 5 cm visine. Zalivanje je takođe agrotehnička mera koja se tada obavlja. Sejanice mečje leske treba prihraniti azotnim đubrivom.



Sejanci mečje leske u prvoj vegetaciji

Bez obzira na optimalnu pripremu semeništa za setvu orašica i intenzivne agrotehničke mere tokom nege sejanaca, vrlo je teško da se za godinu dana mogu dobiti dovoljno razvijeni sejanci za kalemljenje. Zbog toga se najčešće nega sejanaca vrši dve godine, a kalemljenje izvodi

u proleće treće godine.

Pored sopstvene proizvodnje sejanaca, na tržištu se mogu nabaviti i gotove podloge mečje leske. Ove podloge su dobijene ili istim, prethodno opisanim postupkom, ili iz kulture tkiva. Podloge mečje leske iz kulture tkiva su se tek od skoro pojavile na tržištu,



Isklisirane podloge mečje leske

uglavnom dolaze iz Italije i njihova prednost je što su to biljke odnegovane na supstratu u kontejnerima te imaju jako dobar korenom sistem i odličan prijem prilikom sadnje u rastilo. Što se tiče podloga dobijenih iz semena, uglavnom se mogu nabaviti jednogodišnje podloge koje su isklasisane tj. ujednačene te se na taj način izbegava problem velike heterogenosti podloga, pre svega u bujnosti, a koji se javlja kada sami proizvodimo podloge.

Kalemljenje leske

Kalem grančice leske se proizvode na matičnim žbunovima sorti. Po matičnom žbunu se dobije 30 – 40 kvalitetnih izdanaka od kojih se dobije 150-300 kalem grančica. U jesen ili najkasnije u februaru izdanci za kalem grančice leske se režu 2 – 3 cm od osnove i vezuju u snopove. Čuvaju se u hladnjačama, na temperaturi 1 – 4 °C i pri visokoj relativnoj vlažnosti vazduha. Da bi se održala visoka relativna vlažnost vazduha dno najlonskih vreća se natopi rastvorom nekog fungicida, a džakovi se vežu. Treba napomenuti da leska formira i prevremene grančice (pri njihovoj osnovi) pa se i one mogu koristiti za kalemljenje.



Lesku kalemlimo u rastilu, obično krajem aprila, prostim ili engleskim spajanjem kalemljenjem na isečak i eventualno sedlastim spajanjem. Najčešće se vrši prosto spajanje, ukoliko isti kalemar vrši i vezivanje kalema, a što je i poželjno. Ukoliko kalemar kalemi, a neko drugi vrši vezivanje, tada se kalemi engleskim spajanjem da bi grančica bila pričvršćena za podlogu. Ako kalemlimo starije, debele podloge (2 do 3 godine), onda se vrši kalemljenje na isečak, ili eventualno sedlasto a isti kalemar mora i vezivati kaleme. Pre kalemljenja, podloga se mora očistiti od bočnih grana. Visina kalemljenja zavisi od debljine podloge, ali je minimum 10 – 15 cm iznad zemlje. Najbolje je da se to vrši na dvogodišnjim podlogama koje se moraju dobro negovati. Eventualno se kaleme i trogodišnje podloge.

Kalemljenje se izvodi tako što se na podlozi i kalem grančici pravi kos rez, obično oko 3 cm dužine. Na kalem grančici rez treba da je suprotno od najnižeg pupoljka. Kalem grančice se seku na 1 – 2 pupoljka, što zavisi od sorte, odnosno od dužine internodija. Nosimo ih u holandezu ili drugom plastičnom sandučiću da bi lako mogli izabrati odgovarajuću kalem grančicu (najbolje iste debljine kao što je podloga). Podloga i plemka posle kosog sečenja spoje se i vezuju. Vezivanje kalema se vrši elastičnom PVC trakom koja može biti na kolutu, pa se kida po potrebi. Nakon vezivanja, gornji presek na kalem grančici, kao i eventualni presek na podlozi, ako je podloga deblja od kalem grančice, se premažu kalem voskom, fitobalзамom ili drvofiksom. Jedan kalemar može dnevno da okalemi 600 – 900 podloga. Prijem kalemova zavisi od sorte, vremena kalemljenja i vremenskih uslova u periodu nakon kalemljenja. Smatra se da je 80%, dobar procenat uspešnosti kalemljenja.



**Postupak kalemljenja mečije leske
na mestu**

Nega sadnica leske u rastilu

Nega sadnica okalemljene leske podrazumeva različite operacije koje imaju za cilj pospešivanje prijema kalema i dobijanje što većeg broja prvoklasnih sadnica.

Kao što je već rečeno, mečija leska ne formira izdanke, ali iz debla koje podloga tvori, izbijaju bočni izdanci „divljaci“, koje je potrebno redovno uklanjati. Međutim, uklanjanje ovih neželjenih izdanaka ne treba raditi odmah čim se pojave, već sa tom merom treba sačekati dok se iz kalem grančice ne razviju kratki porasti. Ovo iz razloga što lisna masa bočnih izdanaka pomaže bolji razvoj korena, a time i bolji prijem sadnica.

Rasecanje PVC trake koja je služila za učvršćivanje spoja podloge i plemke, je takođe važna operacija koja se obavlja na leto, krajem jula-početkom avgusta. Kašnjenje izvršenja ove mere može da dovede do usecanja trake. Sečenje PVC traka treba obaviti ostrim nožem, suprotno od ostavljenog mladara. Skidanje PVC trake se ne sme obaviti pre nego što formirani kalus odrveni, jer će u suprotnom slučaju doći do očenjivanja kalema u periodima jakih vetrova.

Zaštita sadnica od prouzrokovaca bolesti i štetočina je u organskoj proizvodnji vrlo redukovana. Iskustva iz konvencionalne proizvodnje sadnica su nam pokazala da je potreba za tretmanima svakako mala, te da prisutva prouzrokovaca bolesti gotovo i da nema, dok od štetočina veći problem mogu da prave grinje. Za sadnice proizvedene u skladu sa pravilima organske proizvodnje, preporučljiva su dva preventivna tretmana. U fazi bubrenja pupoljaka je preporučljivo primeniti rastvor kreča i sumpora (1 kg negašenog kreča + 1,8 kg sumpora u prahu na 100 l vode). Ovaj tretman mora da se obavi pravovremeno, pre svega radi suzbijanja grinja. 7-10 dana nakon ovog tretmana, treba obaviti prskanje bakarnim preparatom u koncentraciji koja zavisi od odabranog preparata, odnosno aktivne materije. Rastvor kreča i sumpora može da se koristi i tokom vegetacije, ali samo ako ga razblažimo u omeru 1:10.

Održavanje zemljišta u rastilu se vrši isključivo ručno i mašinski. U toku vegetacije na dobro pripremljenom zemljištu je potrebno obaviti 2-3 freziranja i 2-3 okopavanja.

Navodnjavanje sadnica je preporučljivo, a najbolji izbor su kapajuće trake.

Iz pupoljaka okalemljenje kalem grančice vrlo često krenu 2 ili više mladara. Da bismo dobili uspravnu i dobro razvijenu sadnicu, preporuka je da se ostavi samo jedan, bolje razvijen mladar, a da se ostali uklone već u junu.

Vađenje, klasiranje i čuvanje sadnica leske

Sadnice leske su spremne za vađenje iz rastila tek kada budu u potpunom mirovanju, odnosno kada sa njih otpadne list. Taj period mirovanja počinje u drugoj polovini jeseni (novembar) i traje tokom cele zime sve do ponovnog kretanja vegetacije. U pojedinim godinama list se dugo zadržava na sadnicama, čak i kada temperature budu niske, te je potrebno pristupiti skidanju lišća. U tu svrhu se koriste preparati- defolijanti, uglavnom na bazi helata bakra,

dok se u organskoj proizvodnji ova operacija mora izvoditi ručno, ali svakako ne pre druge dekade novembra. Vađenje sadnica sme da se obavlja samo kada su temperature iznad nule, da ne bi došlo do izmrzavanja korena. Tehnika vađenja sadnica je vrlo važna jer prilikom vađenja sadnica može doći do velikih gubitaka. Nestručnim vađenjem dolazi do loma ili povređivanja nadzemnog dela sadnica, ili do preteranog skraćivanja korenovog sistema. Vađenje sadnica se vrši specijalizovanim plugovima za vađenje sadnica, koji prilikom vađenja treba da što više sačuvaju korenov sistem i da sa njega otresu zemlju.



Sadnice leske u rastilu (levo) i trapu (desno)

Nakon vađenja sadnica, pristupa se njihov klasiranju koje se obavlja odmah na mestu vađenja ili na drugom, odgovarajućem mestu u rasadniku. Postojeći pravilnik o normama kvaliteta sadnog materijala je zastareo te rasadnici uglavnom klasiraju sadnice prema svojim internim protokolima. Minimalan kvalitet sadnice za stavljanje u promet bi trebao da bude: minimum 5 osnovnih žila dužine 20cm, debljina okalemljenje sorte (plemke) min. 10 mm iznad spojnog mesta, dužina porasta okalemljenje sorte minimum 70 cm. Klasiranje sadnica kalemljenje leske. Sve sadnice koje zadovoljavaju ove uslove bi trebalo da budu sadnice 1. klase, s tim što je moguća njihova dalja gradacija prema željama i potrebama rasadnika ili kupaca. U zavisnosti od bujnosti, sadnice leske se vezuju u snopove od 5 ili 10 sadnica koji se potom obeležavaju zbirnom deklaracijom.

Izvađene sadnice se moraju čuvati u adekvatnim uslovima jer su sklone brzom gubitku vode, odnosno sušenju. Za čuvanje sadnica preko zime mogu da posluže trapovi ili hladnjače. Trap predstavlja rov iskopan u ocednom zemljištu, širine 1 m, dubine 60-80 cm u koji se slažu uspravno postavljeni, snopovi sadnica. Koren sadnica, kao i deo debla se zatim zatrpavaju zemljom ili još bolje peskom. Na ovaj način se koren sadnice štiti od isušivanja kao i od niskih temperatura. Drugi, bolji način čuvanja sadnica, je da se one uskladište u hladnjači koja je konstruisana za čuvanje sadnica. Ovakve



Čuvanje sadnica u hladnjači



Mašinsko vađenje sadnica

hladnjače su slične hladnjačama za čuvanje plodova voća, ali obavezno imaju sistem za održavanje visoke relativne vlažnosti vazduha. Temperatura na kojoj se čuvaju sadnice je obično 2 °C, a ovako čuvane sadnice mogu da se sade i nakon isteka optimalnog perioda sadnje, ali uz obavezno obilno navodnjavanje.

Proizvodnja kalemova vinove loze za organsku proizvodnju

Pre pojave filoksere, vinova loza se gajila na sopstvenom korenu. Takav način gajenja je prisutan i danas na terenima gde ne postoji opasnost od napada korenске filoksere. Kalemljenje sorti koje pripadaju vrsti *Vitis vinifera* L., na otporne lozne podloge, je efikasna mera biološke borbe protiv insekta filoksere. Prihvaćena je u celom svetu. Ovo je osnovni razlog zašto se vinova loza kalemi.

Vodeće podloge za vinovu lozu

Posle uvođenja kalemjenja kao obavezne mere u borbi protiv korenove filoksere na vezanim zemljištima, loznim podlogama se poklanja posebna pažnja. Još veća pažnja im se poklanja otkako je ustanovljeno da one mogu uticati na niz važnih agrobioloških i tehnoloških osobina nakalemljenih sorti, kako u pozitivnom, tako i u negativnom smislu.

Lozne podloge mogu imati uticaja na niz agrobioloških karakteristika nakalemljenih sorti. Stoga se izboru loznih podloga mora posvetiti posebna pažnja. U praksi se koristi nekoliko desetina raznih loznih podloga. Obzirom na svoje poreklo mogu se sistematizovati u tri grupe:

1. Lozne podloge selekcionisane iz pojedinačnih američkih vrsta
2. Lozne podloge hibridi između američkih vrsta
3. Lozne podloge hibridi između *V. vinifera* i američkih vrsta.

U našim agroekološkim uslovima najviše se koriste sledeće lozne podloge:

Berlandieri x Riparia Kober (5BB)

Reznice se dobro ožiljavaju i ima dobar afinitet sa plemenitom lozom. Bujna je podloga. U našim uslovima, loza u matičnjaku dobro sazreva. Prilikom kalemjenja dobija se 50-70% kalemova prve klase. Sorte kalemjene na ovoj podlozi, dobro i redovno rađaju. Grožđe dobro sazreva. Posедуje zadovoljavajuću otpornost na korenovu filokseru, a tolerantna je na nematode. Ovo je univerzalna podloga za umereno plodna i umereno vlažna zemljišta. Osetljiva je na *Phytophthora*-u.

Berlandieri x Riparia (Teleki 8B)

Dobro se ožiljava i afinitet sa plemenitom lozom je dobar. Umerene je bujnosti. Podnosi srednje visok sadržaj kreča u zemljištu, ali nešto slabije u odnosu na Kober 5BB. Protiv korenove filoksere je potpuno otporna. Najbolje rezultate daje na suvim i krečnim zemljištima.



**Berlandieri x Riparia
Kober (5BB)**

Berlandieri x Riparia (S04)

Stvorena je klonskom selekcijom u Openhajmu-Nemačka. Slabije je bujnosti u odnosu na Kober 5BB. Srednje tolerantna na sadržaj kreča u zemljištu. Posедуje zadovoljavajuću otpornost na korenovu filokseru. Slabije podnosi sušu u odnosu na Kober 5BB. Dobro se ožiljava. Grožđe dobro sazreva. Sorte sa visokim zahtevima prema magnezijumu češće ispoljavaju simptome nedostatka magnezijuma ako su kalemljene na ovu podlogu.

Berlandieri x Riparia (Teleki 5 C)

Umerene je bujnosti. Ubrzava sazrevanje bobica. Otporna je na korenovu filokseru i srednje tolerantna na nematode. Po mnogim svojstvima je slična podlozi Kober 5BB, ali ima kraći vegetacioni period i pogodnija je za hladnija područja.



**Berlandieri x Riparia
(Teleki 5 C)**

Vinifera x Berlandieri (41B)

Srednje je bujnosti. Ima kratak vegetacioni period. Otporna je prema korenovoj filokseri i poseduje izraženu otpornost na visok sadržaj kreča u zemljištu. Zbog slabijeg ožiljavanja, daje manji procenat kvalitetnih kalemova u odnosu na podloge iz grupe *Berlandieri x Riparia*.

Kalemljenje vinove loze

Proizvodnja loznih kalemova izvodi se “kalemljenjem na zrelo” i sastoji se u tome što se rano u proleće u kalemarnici rasadnika kaleme odnosno spajaju zreli jednogodišnji delovi vinove, plemenite loze (plemke), sa zrelim reznicama loznih podloga. Kalemljenju prethode obimne pripreme koje podrazumevaju pripremu reznica loznih podloga i plemenite loze. To podrazumeva da se reznice, koje su tokom zime čuvane u trapu ili hladnjači, vade i potapaju u bazen sa vodom u kojoj je rastvoreno dezinfekciono sredstvo. Nakon jednog ili dva dana, reznice se vade iz vode, ocede se, i svaka se pojedinačno priprema za kalemljenje. Priprema reznice lozne podloge se sastoji u uklanjanju svih okaca po dužini. Zatim se reznica lozne podloge skraćuje na debljem kraju i ispod najnižeg kolenca se ostavlja 2-3 mm. Reznice vinove-plemenite loze se prekraćuje na kratke reznice sa jednim okcem (plemke).

Kalemljenje se može izvesti ručno ili mašinski. Pri ručnom kalemljenju, kalemar je više u mogućnosti da odabere odgovarajuću debljinu podloge i plemke i da, praveći preseke, uoči obolela tkiva koja se suše na loznoj podlozi i plemci. Najčešće se primenjuje englesko kalemljenje na jezičak. Međutim, skupa radna snaga, kao i pronalazak mašina sa boljim kvalitetom rada i znatno većim učinkom, uticali su na sve veću upotrebu mašina za kalemljenje.



Reznice lozne podloge

Posle kalemljenja, okalemljene reznice se parafinišu - gornji deo im se zamače u rastopljeni parafin. Parafinisanjem se sprečavaju gubitak vlage i infekcija od *Botrytis cinerea* i drugih štetnih mikroorganizama.

Zatim se okalemljene reznice slažu u inertni materijal (pesak ili strugotinu), i drže oko 3 nedelje u kontrolisanim uslovima (visoka temperatura i relativna vlažnost) u prostoriji koja se naziva stratifikala. U poslednje vreme i na našem području se postepeno uvodi tzv. Suvo stratifikovanje, odnosno stratifikovanje bez inertnog materijala. Ovakvo stratifikovanje se obavlja u objektima (staklenicima), koji su opremljeni adekvatnim uređajima za održavanje visoke vlažnosti i adekvatne temperature sredine. Cilj stratifikovanja (sraščivanja) jeste da se na spojnom mestu obrazuje kalus.

Sadnja kalemova u rastilo i nega

Kalemovi se sade u rastilo radi obrazovanja korena i razvoja lastara. Obično se sade u aprilu, ili početkom maja, u zavisnosti od meteoroloških uslova. U tom periodu iz bazalnog dela se formiraju adventivni korenovi, a iz okca plemke razvija se lastar. Redovi sa različitim sortama moraju biti jasno obeleženi, kako bi se izbeglo mešanje različitih sorti.

Neposredno pred sadnju obavlja se završna priprema zemljišta, koja se sastoji u usitnjavanju zemlje i ravnanju površine zemljišta. Obično se mašinski prave bankovi. Rastojanje između redova je obično 80-120 cm, a između kalemova u redu 6-10 cm. U rastilu je zastupljena primena polietilenskih folija, koje doprinose bržem zagrevanju zemljišta u proleće i ranijem nastupanju intenzivnog obrazovanja korena na bazalnom delu kalema. Takođe, folije doprinose konzervaciji vlage u zemljištu i sprečavaju razvoj korova u redu.



Rastilo na proleće

Plitkom obradom održava se povoljna struktura zemljišta i uništavaju korovi u rastilu. Broj plitkih obrada zavisi od količine i rasporeda padavina tokom vegetacije, kao i od intenziteta razvoja korovskih biljaka.

Takođe, zaštita protiv gljivičnih bolesti je veoma značajna. Mala udaljenost lisne mase od površine zemljišta i duže zadržavanje vlage u zoni listova, pogoduju razvoju gljivičnih bolesti, posebno plamenjače. Zbog



Rastilo na leto

toga se u rastilu sprovodi vrlo intenzivna zaštita od bolesti. Sorte vinove loze, koje se preporučuju za organsku proizvodnju grožđa u našim klimatskim uslovima, odlikuju se

određenim stepenom tolerancije na gljivične bolesti, čime se u značajnoj meri može smanjiti broj tretmana fungicidima, povećati rentabilnost i sigurnost proizvodnje.

Veoma je bitno održavati vlažnost zemljišta jer su kalemovi osetljivi na sušu. Navodnjavanje kap-po-kap je najzastupljeniji način navodnjavanja loznih rastila. Ovim načinom navodnjavanja voda se dovodi neposredno do korenovog sistema, bez kvašenja lisne mase, i ne povećava se rizik za razvoj gljivičnih bolesti.

Usled intenzivnog razvoja mladih biljaka utroši se veća količina hranljivih materija iz zone zemljišta. S toga, ukoliko se na osnovu hemijske analize zemljišta, ili opšteg porasta biljaka utvrdi da u zemljištu nema dovoljno hranljivih elemenata vrši se prihranjivanje.

U toku vegetacije, u 2 do 3 navrata se vrši prekraćivanje zelenih lastara. Prekraćivanjem se obezbeđuje dobra provetrenost i pospešuje razvoj korenovog sistema.

Vađenje i klasiranje kalemova

Kalemovi se vade iz rastila u jesen, nakon opadanja lišća a pre nastupanja mrazeva, krajem oktobra, i u novembru. Poželjno je da se ovaj posao obavi u što kraćem vremenskom roku. Uglavnom se primenjuje mehanizovano vađenje kalemova pomoću specijalnih plugova sa traktorskom vučom. Plugovi se zariju u zemlju po dužini reda, presecaju osnovne korene na izvesnom rastojanju od korenovog stabla, tako da i posle kalemovi imaju potrebnu dužinu korena. Iza pluga idu radnici koji izvlače kalemove iz zemlje, otresaju ih i slažu u snopove. Vađenje plugom ubrzava posao i kalemovi se mogu izvaditi u kratkom roku.

Kalemovi se odmah po vađenju pregledaju, klasiraju i pakuju u snopove po 25 komada. Za podizanje vinograda koriste se isključivo kalemovi prve klase. Kalemovi prve klase moraju imati:

- 1) potpuno sraslo spojno mesto, tj. čvrsto spojenu podlogu i plemku, bez ikakvih guka ili zadebljanja fitopatološkog porekla;
- 2) svi delovi moraju biti potpuno zdravi, neoštećeni od bolesti, štetočina ili primenjenih uređaja;
- 3) korenov sistem, na donjem delu korenovog stabla, mora imati najmanje tri razvijene žile, zrakasto raspoređene, dužine 20 cm, a pri osnovi debljine 2 mm;
- 4) korenov sistem mora da ima mnoštvo tanjih korenčića;
- 5) dobro razvijen lastar, potpuno sazreo u dužini od 35-40 cm, sa razvijenim i zdravim okcima.



**Pakovanje
kalemova**

Literatura

Cerović, S, Gološin B, Bijelić, S, Bogdanović, B. (2015): Rasadničarska proizvodnja. Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet. Štamparija "Feljton", Novi Sad.

Keserović, Z, Magazin, N, Injac, M, Totis, F, Milić, B, Dorić, M, Petrović, J. (2013): Integralna proizvodnja jabuka. Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet. Sajnos Novi Sad.

Ševar, M, Bistrović, V, Korade, Z, Lovrenčić Š, Vukov, Z, Marić, A, Perica, M, Kovačević, Ž, Mozer, B, Kirigija, I, Čižmešija, M, Borbaš, T, Krpina, I. (2005): Proizvodnja voćnog i loznog sadnog materijala (tehnološko-ekonomske smjernice). Hrvatski zavod za poljoprivrednu savjetodavnu službu, Filedata Zagreb.

Wertheim, S.J. (1998): Rootstock Guide, Fruit Research Station, Wilhelminadorp, The Netherlands.

<http://www.omafr.gov.on.ca/english/crops/facts/00-007.htm> pristupljeno 06.01.2020.

https://www.vandiepen.nl/en/rootstocks.php?product_id=228 pristupljeno 07.01.2020.

<http://treefruit.wsu.edu/web-article/apple-rootstocks/> pristupljeno 10.01.2020.