

PRIRUČNIK ZA PROIZVODNJU BOROVNICE ZA SVEŽU POTROŠNJU

Dr Kortni Veber



Priručnik za proizvodnju borovnice za svežu upotrebu

Dr Kortni Veber

Izdavač

Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede Republike Srbije

Beograd, Maj 2007.

Tiraž 1.000

ISBN 978-86-83285-16-7

PRIRUČNIK ZA PROIZVODNJU BOROVNICE ZA SVEŽU POTROŠNJU

Dr Kortni Veber

PRIRUČNIK ZA PROIZVODNJU BOROVNICE ZA SVEŽU POTROŠNJU

Tokom poslednje decenije, proizvodnja borovnice doživela je veliku ekspanziju. Međutim, u Evropi borovnica još uvek nije značajnije zastupljena u ishrani, kao što je slučaj u Severnoj Americi. Borovnica je srodna rododendronu, azalei, vresu i brusnici iz porodice Ericaceae, koje za dobru produktivnost zahtevaju kisela zemljišta. Postoje tri vrste borovnice koje se uzgajaju, odnosno divlja niskožbunasta borovnica (*Vaccinium angustifolium*), koja se uzgaja u severnim delovima SAD i jugoistočnoj Kanadi, borovnica 'zečje oko' (*V. ashei*), koja vodi poreklo iz Južnih delova SAD, i visokožbunasta borovnica (*V. corymbosum*), koja potiče iz istočnih krajeva SAD. Kao rezultat dosadašnjeg oplemenjivačkog rada stvoren je veliki broj hibridnih kombinacija ove tri vrste borovnice koje su naišle na dobar prijem na komercijalnom tržištu.

Većina sorti borovnice mogu se plasirati kako u svežem tako i smrznutom stanju, ili se mogu prerađivati u žele, sok, ili se mogu koristiti kao stone sorte. Borovnica se može prilagoditi za uzgajanje na površinama različitih veličina, s obzirom na to da se može obrađivati ručno, a može se održavati i uz primenu mehanizacije. Uopšteno govoreći, kod uzgoja borovnice nailazi se na izvesan broj ozbiljnijih problema u vezi sa štetočinama koje se mogu suzbiti integralnim pristupom, kao i optimalnom primenom hemijskih sredstava. U poređenju sa mnogim drugim voćnim vrstama, zasad borovnice može imati višedecenijski vek trajanja, uz niske troškove održavanja. Borovnica se dobro prilagođava organskom okruženju kada se koristi sadni materijal ispravnog zdravstvenog statusa.

Ovaj priručnik bavi se visokožbunastim sortama borovnice i njihovim hibridima, s obzirom na to da klima podneblja Srbije najviše odgovara ovoj vrsti borovnice. U poglavljima ovog priručnika biće reči o pripremi zemljišta, izboru sadnog materijala, sadnji, sistemima gajenja, suzbijanju štetočina, prihrani i navodnjavanju, berbi, kao i o ekonomskim aspektima proizvodnje.

PRIPREMA PRE SADNJE

ODABIR PARCELE

Borovnica najbolje uspeva kada je u potpunosti izložena suncu i dobroj ventilaciji, obezbeđena dovoljnom količinom vlage, i uz zaštitu od oštećenja koja mogu da izazovu niske temperature i prolećni mrazevi. Cvetni pupoljci većine visokožbunastih borovnica mogu da izdrže temperature i do -26°C , dok vegetativni pupoljci i drvenasta tkiva podnose temperature i do -28°C . Pupoljci mnogo teže podnose temperature niže od -18°C krajem jeseni i početkom proleća, stoga treba izbegavati lokalitete na kojima je ova pojava moguća. Topla i sunčana leta su idealna za uspešno uzgajanje borovnice, mada se visoke temperature mogu negativno odraziti na aromu i čvrstinu plodova.

Umereni nagib od 3% do 5% idealan je za obezbeđivanje dobre ventilacije i zaštitu od većih količina površinskih voda. Slaba ventilacija i mrazni džepovi mogu dovesti do oštećenja cvetova u proleće. Gajenje borovnice na nagibima okrenutim ka jugu je krajnje rizično zbog mogućeg prolećnog izmrzavanja, jer sadnice obično ranije cvetaju. Nagibi okrenuti u pravcu vetrova takođe se nikako ne preporučuju za gajenje borovnice, zbog mogućeg izmrzavanja usled stalne izloženosti sadnica suvim i hladnim vetrovima.

Dobra cirkulacija vazduha u zasadu takođe umanjuje mogućnost pojave brojnih gljivičnih oboljenja. Slab protok vazduha povećava vlažnost vazduha oko listova i plodova, što pogoduje razvoju bolesti listova i truljenju plodova izazvanog gljivicama. Divlje biljne vrste slične borovnici koje rastu oko parcele predviđene za postavljanje zasada takođe su dobro stanište za štetočine, a često predstavljaju izvor virusa i gljivičnih patogena. Odstranite ih u krugu od 200 metara oko parcele na kojoj ćete zasnovati zasad sa borovnicom.

ZEMLJIŠTE I PRIPREMA ZEMLJIŠTA

Borovnica najbolje rađa na visoko propustljivoj, peskovitoj ilovači čiji sadržaj organske materije iznosi najmanje 3,0%, i čija se kiselost (pH) kreće između 4,2–4,8. Uzgajivači bi trebalo da izbegavaju lokalitete sa plitkim zemljištem finijeg sastava, ili zemljišta sa visokim sadržajem gline, zatim zemljišta sa slabom drenažom, ili lokalitete na kojima usled velikih količina padavina dolazi do zadržavanja vode u površinskim slojevima. Borovnica dobro podnosi i zemljišta kiselosti 3,8 – 5,5, ukoliko je sadržaj organske materije zemljišta (humusa) visok. Pri visokoj kiselosti zemljišta često dolazi do pojave nedostatka hranljivih materija, naročito gvožđa.

Zemljišta sa neznatno izraženijom kiselošću od poželjne mogu se 'uskладiti' unošenjem sumpora tokom perioda pripreme zemljišta za sadnju. Na teška zemljišta (sa <20% gline ili mulja) sa kolebljivom kiselošću veoma je teško trajno uticati. Nije teško sniziti nivo kiselosti na lakim, peskovitim zemljištima sa visokim pH, međutim, neophodno je svake godine u zemljište unositi sumpor ili slično, kako bi se održavao nivo kiselosti. Uobičajene količine sumpora koje treba primenjivati prikazane su u Tabeli 1. Zemljišta sa visokim sadržajem aluminijuma ili mangana treba održavati na pH 5,2, da bi se izbegla toksičnost koju izazivaju ovi metali. Zemljišta đubrena gnojivom sa sadržajem organske materije u rasponu od 20 – 50% mogu pogodovati borovnici, uz dobru propustljivost zemljišta i održavanje odgovarajuće kiselosti zemljišta.

STVARNA PH VREDNOST	VRSTA ZEMLJIŠTA		
	Peskovito	Ilovača	Glina
5,0	175	530	800
5,5	350	1050	1600
6,0	530	1540	2310
6,5	660	2020	3030
7,0	840	2550	3830

Tabela 1: Okvirna količina sumpora (funti po aru) potrebna za smanjenje pH vrednosti na 4,5

Sa pripremom zemljišta trebalo bi krenuti godinu do dve dana pre sadnje, kako bi se povećao sadržaj organske materije u zemljištu, uskladila kiselost zemljišta (ukoliko je to potrebno), eliminisali problemi sa korovom i obezbedili odgovarajući sadni kanali. Kod organske proizvodnje, sa suzbijanjem korova treba početi 2–3 godine pre sadnje, uz kombinovanje sadnje površinskih useva i obrade zemljišta.

Višegodišnje korove treba suzbiti pre sadnje. Oni se mogu suzbiti intenzivnijom primenom agrotehničkih mera, iako hemijska sredstva daju mnogo bolje rezultate. Uopšteno govoreći, smena površinskih useva i primena herbicida širokog spektra pokazala se efikasnom u suzbijanju pojave korova na novozasadenim površinama. Lakše je suzbiti korov pre sadnje nego nakon zasnivanja zasada.

Pošto se zemljište na kome će se postaviti zasad očisti i otklone problemi vezani za drenažu zemljišta, pristupite sveobuhvatnom testiranju zemljišta i primenite preporuke koje se odnose na unošenje svih hranljivih materija, osim azota.

Labaratorije za testiranje u Srbiji su:

INSTITUT ZA ZEMLJIŠTE

Teodora Drajzera 7, 11000 Beograd

POLJOPRIVREDNI FAKULTET

Nemanjina 6, 11080 Zemun, Beograd

AGRO FERICROP

Pap Pala 17, 24000 Subotica

Borovnica ima plići koren u odnosu na većinu voćnih vrsta, tako da je površinski deo zemljišta (na dubini od 20 cm) najproblematičniji za ispitivanje. Neophodne količine sumpora, kreča, magnezijuma, kalijuma i/ili fosfora treba podjednako rasporediti po čitavoj površini parcele, i uneti na dubinu od 20 – 30 cm. Za smanjenje nivoa kiselosti zemljišta (pH) unošenjem sumpora potrebna je 1 godina. Da bi se kiselost zemljišta snizila ispod 4,0 može se dodati kreč u količini od 450 – 1800 kg (1000 – 4000 funti) po aru, kod peskovitih zemljišta i zemljišta đubrenih gnojivom. Sa unošenjem preporučene količine azota treba sačekati do narednog proleća, kada će se početi sa postavljanjem zasada. Štetočine kao što su junska buba (*Phyllophaga* spp.) i skočibuba (*Agriotes sputator*), kao i nematode, mogu predstavljati problem. Jednogodišnji usevi, kao što su kukuruz, pšenica ili raž, nisu pogodni za razvoj mnogih štetočina koje napadaju borovnicu, tako da će sejanje ovih useva pre sadnje borovnice uticati na smanjenje brojnosti ovih štetočina, i na taj način će se prekinuti njihov životni ciklus. U ove svrhe može se primeniti fumigacija zemljišta, ali ona uključuje korišćenje hemikalija i specijalnu opremu. Uz to, kod višegodišnjeg sistema gajenja često dolazi do pojave neravnoteže u ekosistemu zemljišta, što može da ima povratni efekat koji se ispoljava u vidu ponovljene pojave štetočina, čime se problem samo uvećava. O postupku fumigacije konsultovati i druge izvore.

Pošto ste uneli hranljive materije, potrebno je pristupiti sadnji površinskih useva, kako bi se povećao sadržaj organskih materija i suzbilo klijanje korova. Površinske useve možete zasejati u jesen, ili u rano proleće pre sadnje. Pritom, raspadnuto lišće, kompost ili treset mogu biti korisni. Nemojte zaboraviti da dodate 45 – 56 kg/ha azota, čime se obezbeđuje dobro primanje useva. Ovu količina azota treba ponovo uneti u zemljište pošto se nakon sadnje površinski usevi raspadnu. Unošenje hranljivih materija prepo-

ručuje se u jesen, osim ukoliko se javljaju problemi vezani za eroziju zemljišta. Mahunasti usevi (sve vrste detelina i lucerka) ne zahtevaju dodatni azot, međutim, ne uspevaju dobro na kiselim zemljištima, stoga se ne preporučuju kao površinski usev za zasade sa borovnicom. Heljda (*Fagopyrum esculentum*, *F. sagittatum*) dobro podnosi zemljišta niske kiselosti (pH) i sprečava klijanje korova, ali neznatno utiče na povećanje sadržaja organske materije u zemljištu. Ne sme se dozvoliti da heljda sazri, jer će ponovo obrazovati seme, i sam usev može preuzeti ulogu korova. Količina od oko 80 kg/ha heljde posejana u krajem proleća i početkom leta biće dovoljna da se usev adekvatno primi. Ovas (*Avena sativa*) takođe predstavlja dobar površinski usev, zbog dobrog podnošenja zemljišta sa niskom kiselošću. Seje se u kasno proleće, a unosi se u rano leto, ili se može sejati u ranu jesen i ostaviti u zemlji preko zime, tako da niske zimske temperature unište seme. Količina semena dovoljna za setvu je oko 112 kg/ha. Ukoliko se za međuredni prostor planira zatravljivanje, idealno vreme za setvu je kasno leto u godini pre podizanja zasada sa borovnicom.

POSTAVLJANJE ZASADA

IZBOR SADNOG MATERIJALA

Najvažniji aspekt koji se tiče postavljanja zasada borovnice je korišćenje sadnog materijala dobrog kvaliteta, odnosno korišćenje sadnica sa dobro formiranim korenovim sistemom i ispravnim zdravstvenim statusom (što podrazumeva odsustvo oboljenja i štetočina). Sadni materijal trebalo bi nabaviti iz pouzdanog rasadnika koji prodaje sertifikirane sadnice, čime se obezbeđuje pouzdanost u smislu zdravstvenog statusa sadnog materijala. Za uspostavljanje zasada preporučuje se korišćenje sadnica dobijenih iz kulture tkiva za koje se sa sigurnošću može reći da su ispravnog zdravstvenog statusa. Sadnice treba blagovremeno naručiti (ukoliko je to moguće godinu do dve pre podizanja zasada), kako bi se obezbedila adekvatna količina sadnica željene sorte i veličine.

Postoji više vrsta sadnica iz rasadnika (sadnice sa golim korenom, gajene u kontejnerima, dobijenih iz kulture tkiva) i raznih veličina (sa korenovim reznicama, 'plugs' iz kulture tkiva i dvogodišnje i trogodišnje sadnice). Veće sadnice sazrevaju i donose rod ranije od manjih sadnica. Sadnice gajene u kontejnerima mogu na izvesan način biti u prednosti u odnosu na sadnice sa golim korenom, naročito ukoliko se kasni sa prolećnom sadnjom, jer one bolje podnose nagle promene temperature i vlažnosti. Međutim, transport sadnica u kontejnerima je skuplji, i verovatno će biti potrebno potkresati koren ukoliko su sadnice balirane tokom transporta.

Prilikom odabira sorti treba obratiti pažnju na nekoliko aspekata, odnosno na vreme berbe, prinos, kvalitet plodova, otpornost, habitus, bujnost i otpornost na bolesti. Sadnice u polju ulaze u period mirovanja kasno u jesen i tokom zime. Dugotrajnost plodova među vrstama bobičastog voća veoma varira, premda su plodovi borovnice u odnosu na ostalo bobičasto voće znatno dugotrajniji. Na tržištu se, iz više razloga, veća pažnja poklanja krupnijim plodovima, s obzirom na veći afinitet potrošača prema krupnijim plodovima i povećanu efikasnost prilikom berbe, mada i dalje postoji razvijeno tržište za sitnu 'divlju' borovnicu niskožbunastih sorti. Berba plodova za preradu uglavnom je mehanizovana, mada se plodovi za svežu potrošnju velikim delom takođe izdvajaju iz mehanizovano obranih plodova.

SORTE

RANE SORTI

Bluta (Bluetta) pokazuje veoma izraženu otpornost, ali su njeni plodovi sitni, tamne boje i veoma teški za mehanizovanu berbu, a na izvesan način, nisu atraktivni za svežu potrošnju. Naglašena brazda na plodovima takođe je nedostatak. Ova sorta nema izražen habitus, a mora se i pažljivo orezivati da bi se zadržala bujnost i dobar rod. Dobro podnosi temperature i do -35°C .

Duke se smatra trenutno najboljom ranom sortom borovnice na tržištu. Kasnog je vremena cvetanja, tako da na nju ne utiču rani prolećni mrazovi, a ipak rano donese rod. Njeni plodovi su krupni, dobrog kvaliteta, međutim, gube na aromi ukoliko se obru sa zakašnjenjem. Berba može biti mehanizovana. Tolerantna je na mrazeve, i dobro podnosi temperature do -25°C .

Spartan – Plodovi su čvrsti, vrlo krupni i veoma dobrog ukusa. Zbog kasnog vremena zrenja na ovu sortu ne utiču brojni mrazovi, i ona obilno i rano rađa. Najbolje uspeva na idealnim lokalitetima, a slabo na zemljištima koja se moraju značajnije prilagođavati za uzgoj borovnice. Mehanizovana berba joj pogoduje, a do izvesne mere je otporna na Monilijinu (*Monilinia vaccinii-corymbosi*). Unakrsnim oprašivanjem postižu najbolji prinosi. Dobro podnosi temperature do -25°C .

Earliblue - je sorta koja veoma rano sazreva i daje velike, čvrste plodove prilično blagog ukusa. Zbun je snažan i prav i dobro podnosi zimske uslove. Kada sazri, plod ne otpada tako lako i zadržava kvalitet pri otpremi. Umereno je otporan na pepelnicu (*powdery mildew*). Može da izdrži hladnoću do -25°C . Lošeg je ukusa.

SREDINA SEZONE / SREDNJE RANE SORTI

Collins ima žbun koji je uglavnom uspravan, sa manjim brojem mladara, koji imaju otvorenu krunu. Plod je krupan, čvrst i dobrog ukusa, ali je prinos umeren. Ne prilagođava se velikom broju tipova zemljišta. Otporna je prema zimskim temperaturama do -25°C . Ima poteškoća u prilagođavanju zemljištu.

SORTE SREDNJEG VREMENA ZRENJA

Berkley – Plodovi ove sorte su čvrsti i veoma krupni, svetlo plave boje, a pokazuju i izraženu trajnost. Dobrog su ukusa. Umereno je otporna na niske temperature. Žbun je srednje visok i razgranat, pogodan za mehanizovanu berbu. Rezidbu treba vršiti pažljivo, da bi se zadržao oblik žbuna. Dobro podnosi temperature do -25°C .

Bluejay je sorta uspravnog, otvorenog habitusa. Karakteriše se brzim rastom. Daje optimalne prinose. Plodovi su srednje krupni, veoma kvalitetni, i mogu se brati mehanizovano. Dobro podnosi transport. Otporna je na neke virusne bolesti, srednje otporna na Monilijinu (*Monilinia vaccinii-corymbosi*). Dobro podnosi temperature do -25°C .

Northland pokazuje izraženu otpornost na niske temperature. Ova sorta veoma obilno rađa. Srednje visokog habitusa, sa srednje krupnim, mekanim plodovima, tamne boje. Dostiže visinu i do 1,25 m, i ima obilje izdanaka koji zahvataju oštru rezidbu jednom godišnje. Dobro podnosi temperature do -35°C .

Patriot je sorta otporna na zimske temperature, ali je osetljiva na mraz, jer rano cvetava. Plod je krupan, čvrst, sa sitnom cvetnom brazdom. Plodovi su slatki. Dobru aromu imaju samo ukoliko su potpuno zreli. Žbun je niskog do srednjeg rasta, sporo raste, ali ipak daje dobar rod. Da bi plodovi ove sorte bili krupni, neophodno je obavljati oštru rezidbu. Pretpostavke o njenoj osetljivosti na virus prstenaste pegavosti uticala je na njeno ograničeno gajenje poslednjih godina, mada je, u poređenju sa ostalim sortama, tolerantnija na ovo oboljenje ukoliko se gaji na težim zemljištima. Dobro podnosi hladnoću do -25°C .

Bluecrop je u svetu najrasprostranjenija sorta srednjeg vremena zrenja. Obilno rađa, plodovi su joj čvrsti, srednje krupni i dobrog ukusa. Otporna je na zimske mrazeve, osim ukoliko se gaji na lokalitetima sa izuzetno niskim temperaturama. Bere se mehanizovano. Izdanci imaju

tendenciju da polegnu pod teretom roda, tako da se mora pokloniti pažnja održavanju oblika. Ima veoma izraženu otpornost na bolesti. Dobro podnosi temperature do -25°C .

Blueray je takođe veoma rasprostranjena sorta, sa srednjim vremenom zrenja. Ova sorta sa krupnim plodovima ima visok rodni potencijal, i dobrog je ukusa. Zahteva oštru rezidbu, jer žbun ima tendenciju širenja, pošto izdanci polegnu pod teretom roda. Veoma dobro podnosi zimske mrazeve. Dobro podnosi temperature do -25°C .

Chippewa je sorta srednje-visokog rasta, izuzetno otporna na zimske mrazeve. Obilno rađa i daje krupne i čvrste plodove. Dobro podnosi temperature do -35°C .

Sierra dobro rađa, a njeni plodovi su čvrsti i krupni, tako da dozvoljavaju mehanizovanu berbu. Žbun je srednje veličine. Ne pokazuje naročitu otpornost u odnosu na druge sorte. Dobro podnosi temperature do -25°C .

Toro dobro rađa, a njeni plodovi su krupni i ravnomerno sazrevaju. Grozdovi su uglavnom čvrsti, što otežava berbu. Izdanci imaju tendenciju da budu previše uspravni i zbijeni. Uz Bluecrop, koja je za nijansu boljeg kvaliteta, Toro je najzastupljenija sorta. Dobro podnosi temperature do -25°C .

Rubel spada u grupu divljih selekcija, i može se gajiti za tržište proizvodima iz prirode. Plod joj je sitan, čvrst, tamne boje poput plodova nisko žbunastih sorti. Dobrog je ukusa, a prinosi su srednje obilni. Veoma dobro podnosi zimske mrazeve. Dobro podnosi temperature do -35°C .

Coville rađa veoma krupne, čvrste plodove sa srednje izraženim oziljkom cveta. Ukus im je dobar, ali pomalo nakiseo. Odlični su za preradu. Žbun je uspravan, a prinos varira usled ograničene otpornosti prema zimskim uslovima – samo do -15°C . Ova sorta je bolja za preradu nego za konzumiranje u svežem stanju.

Collins ima žbun koji je uglavnom uspravan, sa manjim brojem mladara, koji imaju otvorenu krunu. Plod je krupan, čvrst i dobrog ukusa, ali je prinos umeren. Ne prilagođava se velikom broju tipova zemljišta. Otporna je prema zimskim temperaturama do -25°C . Ima poteškoća u prilagođavanju zemljištu.

SORTE KASNOG VREMENA ZRENJA

Bluegold rađa srednje krupne plodove sa sitnim, suvim cvetnim brazdama. Njeni plo-

dovi imaju dobru aromu i čvrstinu. Ovo je sorta sa žbunom niskog rasta i velikim brojem grana. Veoma je otporna. Dobro podnosi temperature do -25°C

Brigitta rađa krupne, čvrste plodove dobre arome i dobre trajnosti. Ovo je bujna sorta, ali može biti slabije otporna, jer rađa kasno u jesen. Višak azota u zemljištu može se negativno odraziti na njenu otpornost. Osetljiva je na plamenjaču. Dobro podnosi temperature do -25°C .

Chandler rađa veoma krupne plodove dobrog ukusa. Karakteristično je veoma dugo vreme sazrevanja (duže od 6 nedelja), što pogoduje ručnoj berbi. Žbun je bujan, sa blagom tendencijom širenja, i dostiže visinu od 1,5 – 2 m. Dobro podnosi temperature do -25°C .

Elliott je sorta veoma kasnog vremena zrenja, sa plodovima izražene trajnosti (30 – 45 dana u uslovima modifikovane atmosfere). Plodovi su krupni i čvrsti, mada mogu imati opor ukus, jer poprimaju plavu boju pre sazrevanja. Obilno rađa. Žbun je uspravnog habitusa, a grane u središnjem delu zbijene, što zahteva proređivanje kako bi se povećala ventilacija. Dobro podnosi temperature do -25°C .

Jersey je stara sorta (1928), prilagođena za gajenje na različitim vrstama zemljišta. Veoma obilno rađa, a berba je mehanizovana. Međutim, plodovi su joj sitni i meki. Žbun je uspravnog habitusa, a grane u središnjem delu zbijene, što zahteva rezidbu da bi se povećala ventilacija. Dobro podnosi temperature do -35°C .

Sorta **Nelson** dobro rađa, a plodovi su joj čvrsti, dobrog ukusa i atraktivnog izgleda. Berba se obavlja mehanizovano. Plodovi se mogu zadržati na žbunu i duže vreme. Ovo je bujna sorta, sa žbunom izražene otpornosti i prilagođavanja različitim vrstama zemljišta. Dobro podnosi temperature do -25°C .

Darrow ima krupne plodove koji sazrevaju kasno i moraju biti potpuno zreli da bi im ukus bio dobar. Žbun je uspravan, i samo je relativno otporan prema temperaturi od -15°C . Kvalitet nije zadovoljavajući za komercijalnu proizvodnju, a otpornost prema nepovoljnim uslovima je slaba.

Herbert je rodna sorta kasne sezone koja rađa veoma krupne plodove izvrsne za jelo, ali njihova nežna kožica otežava transport. Žbun je bujan i raširen, i otporan prema temperaturi od -25°C . Relativno je otporna prema monilijnji. Zbog nežne kožice, ova sorta je pogodnija za lokalna tržišta nego za izvoz.

POSTAVLJANJE ZASADA

BIOLOŠKI ASPEKTI BILJKE

Da bi se obezbedila optimalna nega sadnica borovnice potrebno je poznavati način na koji biljka borovnice raste i reaguje na uslove okruženja. Žbun borovnice sastoji se od višegodišnje krune i izdanaka. Koren borovnice je prilično plitak, sa obiljem žilica. Tokom godine, na žbunu se razvijaju mladi izdanci. Bez obzira na lokalitet, biljka na ustaljen način prolazi kroz razne faze rasta koje ukazuju kada treba primeniti odgovarajući tretman biljke. Počevši od zimskog mirovanja, razvojne faze tokom vegetacionog perioda se odvijaju kroz bubrenje pupoljaka, kretanje pupoljaka, izduživanje izdanaka, cvetanje, zametanje plodova, opadanje latica, rast, fazu kada plodovi poprimaju boju, berba, zaustavljanje terminalnog rasta biljke, kretanje pupoljaka, diferencijacija pupoljaka, faza kada listovi počinju da žute, opadanje lišća i ponovo period mirovanja. Ove razvojne faze ukazuju kada treba primeniti odgovarajuće mere.

Kod visokožbunastih sorti uobičajeno je da u punoj zrelosti izdanci imaju visinu od 2 do 2,5 m, s tim što je ta visina nešto niža kod nekih hibridnih sorti. Biljka svoj vegetativni rast započinje u rano proleće bubrenjem pupoljaka, i nastavlja do rane jeseni. Izdanci tokom vegetacije intenzivno rastu, razvijajući se za od 15 do 25 cm, uz adekvatne mere navodnjavanja i prihrane. Novi izdanci takođe rastu iz žbuna u rano proleće (od desetak pa sve do nekoliko desetina izdanaka, u zavisnosti od sorte). Ovi izdanci su izrazito bujni, inicijalno rastu i do jednog metra, dok je u svakom narednom periodu rasta njihova bujnost u izvesnom stepenu smanjena. Na brzinu rasta i brojnost izdanaka mogu uticati ekstremne temperature, suše i poplave. Novi izdanci se održavaju da bi žbun imao mlade rodne izdanke u narednoj sezoni, kao i da bi se zamenili oboleli ili oštećeni stariji izdanci.

U drugoj polovini leta završava se rast izdanaka, a nastupa razvoj cvetnih pupoljaka. Mladi izdanci se izdužuju od početka cvetanja do kasnog leta. Međutim, kretanje pupoljaka odvija se u isto vreme kako na tek formiranim tako i na već postojećim izdancima. Sitni i uzani vegetativni pupoljci transformišu se u krupne, gotovo okrugle pupoljke, koji sadrže od 5 – 10 potencijalnih cvetova. Uobičajeno je da se na svakom izdanku razvije od 5 – 8 takvih pupoljaka koji nastavljaju da se razvijaju i u jesen, sve dok niske temperature ne indukuju dormanciju. Pre perioda mirovanja, mogu se primetiti promene u boji listova, koje nastaju usled promene dužine dana i niskih temperatura. Lišće poprima najpre žutu, a zatim i grimiznu, tamno crvenu boju, u zavisnosti od sorte i uslova u kojima se biljka priprema za period mirovanja nakon opadanja lišća.

Tokom perioda mirovanja potrebno je da biljka provede od 60 – 1000 sati na temperaturi ispod 7,2°C kako bi topli vremenski uslovi u proleće indukovali normalno kretanje pupoljaka. Topljenje snega tokom sredine zime ili topli vremenski period nakon neophodnih niskih temperatura mogu se negativno odraziti na otpornost pupoljaka borovnice i izazvati oštećenja ukoliko se niske temperature javljaju u više navrata u kratkim vremenskim periodima.

Koren borovnice je plitak, i retko raste dublje od 1 m, najveći deo biljke zauzima 18 cm površinskog sloja zemlje. Sastoji se od obilja vlakana, ali te žilice nemaju finoću kao kod drugih biljaka, čime se ograničava njena sposobnost da upije vodu i hranljive materije, što dalje umanjuje otpornost biljke na sušu i poplave i čini da ona zavisi od mera navodnjavanja i prihrane. Korisne gljivice često nastanjuju okruženje korenovog sistema borovnice i pomažu upijanje hranljivih materija i vode. Jalovi ugar i obilna prihrana vremenom uništavaju ove gljivice. Koren počinje da se razvija u proleće, kada temperature u zoni korenovog sistema dostignu 7°C, što se obično vremenski podudara sa bubrenjem pupoljaka. Razvoj korena se nastavlja do temperature od 15,5°C, a potom se usporava, uporedo sa sazrevanjem plodova i rastom temperature zemljišta. Niže temperature vazduha posle berbe krajem leta i početkom jeseni stimulišu dalji razvoj sve dok temperatura opet na padne ispod 7°C.

Vreme cvetanja u proleće varira od sorte do sorte, i u zavisnosti od temperature vazduha. Cvetanje ranih sorti često traje duži vremenski period, i do 14 dana, uporedo sa povećanjem temperature vazduha. Pozicioniranje cvetova u grozdu i debljina izdanka takođe mogu uticati na vreme cvetanja. Cvetovi borovnice su cevastog oblika, i, za postizanje optimalnog zametanja ploda, obično zahtevaju unakrsno oprašivanje. Odgovarajući oprašivači su naročito značajni u periodu pojave cvetova, jer optimalno vreme oplodnje traje samo 3 – 6 dana. Uopšteno govoreći, što je oprašivanje uspešnije plodovi će biti krupniji, jer veliki broj semenki koje se u plodu razvijaju stimulišu rast ploda.

Plod sazreva približno oko 2 meseca nakon početka vremena cvetanja u proleće. Težina ploda obično se kreće od 1 – 2 grama, a i do 4 gr, pod idealnim uslovima, kod sorti krupnijeg ploda. Uobičajeni prinosi od 4.500 – 6.700 kg/ha mogu se očekivati kod starijih zasada, a mogu biti i viši kod zasada na izuzetno povoljnim terenima.

PRIPREMA ZEMLJIŠTA

Sa pripremom zemljišta treba krenuti godinu dana pre sadnje. Višegodišnje površinske useve treba uništiti herbicidom širokog spektra. Poželj-

no je oformiti ujednačene sadne leje, što obično podrazumeva duboko oranje, tanjiranje ili drljanje, kao i freziranje, kako bi se razbili krupniji busenovi. Ukoliko se planira zatravljivanje međurednog prostora idealno je da se trava poseje krajem leta u godini pre sadnje borovnice. U novom zasadu se trava može posejati i u proleće, ukoliko se utvrdi da je to neophodno. Sadnja se obavlja u rano proleće, onda kada je zemljište spremno za obradu, obično od aprila do sredine maja.

Najbolje je redove postaviti u pravcu sever-jug, da bi se omogućila maksimalna izloženost suncu, a vetrovi obezbedili dobru ventilaciju i protok vode u zasadu. Može se dogoditi da se ne mogu ispuniti oba ova uslova, stoga uzgajivači moraju sami odlučiti koji faktor može stvarati poteškoće na određenom terenu.

SADNJA

Razmak između sadnica takođe treba odrediti pre naručivanja sadnica, zbog obezbeđivanja adekvatnog broja sadnica. Razmak između redova zavisi od metoda održavanja zasada koje će se koristiti (suzbijanje štetočina, košenje i berba), kao i od načina berbe (unajmljena radna snaga, samoorganizovana berba ili berba koju obavljaju naručioc). Pritom, sadnja se mora planirati na način koji obezbeđuje adekvatno oprašivanje sorte koja se sadi. Oprašivanje borovnice najuspešnije je kada se dve sorte sličnog vremena cvetanja posade u naizmeničnim redovima na čitavoj površini zasada.

Uobičajeno rastojanje između redova je 3 m, a između sadnica u redu 1,2 – 1,5 m. Dužina redova treba da pogoduje načinu berbe. Po dužini, redovi mogu biti neograničeno dugi, ukoliko se primenjuje mehanizovana berba, mada ne treba da budu duži od 200 m, ako nema prolaza za ručno branje i efikasno odlaganje plodova u hladnjaču. Ukupan broj potrebnih sadnica za sadnu površinu izračunava se pomoću obrasca: ukupna površina zasada podeljeno sa brojem redova podeljeno sa razmakom između sadnica. Na primer, 10000 m² (1 ha) podeljeno sa 3 m između redova podeljeno sa 1,5 m između sadnica jednako je 2222 sadnice ($10000/3/1,5=2222$). Drugačije rastojanje u redu ili između redova zahteva veći ili manji broj sadnica.

Sadnice borovnice treba zasaditi u rano proleće, pošto prođe opasnost od jakih mrazeva. Korenov sistem borovnice je plitak i kompaktne strukture, i za njega se pre može reći da je horizontalno postavljen u širinu. Stoga je neophodno da jamica u koju se sadi borovnica bude dovoljno široka. Prilikom ponovnog nagrtanja zemljom koja je iskopana iz jamice, u nju treba dodati i vlažni treset. Nemojte zaboraviti da treset dobro natopite, kako bi se izbeglo da nova

sadnica ne dobije potrebnu vlagu. Eventualno, treset se može uneti dužinom čitavog reda, pre sadnje. Ovaj postupak je skup, ali se obično isplati, jer obezbeđuje da se sadnica dobro primi i napreduje.

Postavite sadnice borovnice na visinu na kojoj su bile u rasadniku. Razastrite korenov sistem i dobro utabajte zemlju kojom ste zakopali sadnicu, da bi se obezbedilo dobro prijanjanje korena. Zalijte novoposađenu sadnicu sa 2,5 cm vode odmah nakon sadnje. Da bi se izbegao stres biljke po presađivanju, orežite 1/3 gornjeg dela sadnice i skinite cvetne pupoljke.

NEGA U GODINI SADNJE

SUZBIJANJE KOROVA

Suzbijanje korova je najznačajnija preventivna mera zaštite mladog zasada borovnice. Obezbedite da prostor oko sadnice u prečniku 0,9 m bude bez korova, kako bi se sprečilo rasipanje hranljivih materija i vlage. Obrada zemljišta u neposrednoj blizini biljke treba da bude plitka, da ne bi došlo do oštećenja korenovog sistema. Herbicidi koji se primenjuju pre i nakon pojave korova efikasni su u suzbijanju većine korova (pogledati poglavlje Suzbijanje korova i Suzbijanje štetočina)

Malčiranje novih zasada predstavlja neophodnu meru kojom se suzbija pojava korova, uravnotežava temperatura zemljišta, povećava vlažnost zemljišta, održava kiselost zemljišta i povećava sadržaj organske materije. Kao malč, najčešće se koristi strugotina nekog mekog drveta, mada u tu svrhu može da posluži i iverje, kora drveta, slama, šaša i mešavina ovih materijala. Debljina malča treba da se kreće između 7,5 i 12,5 cm, a treba je postaviti 'flat topped', radi povećanja dovoda vlage. Postavljenje malča duž čitavog rednog prostora u širini od 1,25 m efikasnije je od pokrivanja malčom manje površine oko svake sadnice.

Koren biljke se utvrđuje u mešavinu zemlje i malča, stoga, da ne bi došlo do oštećenja korena, malč treba obnoviti, odnosno ponovo nabaciti, jer se vremenom osipa.

NAVODNJAVANJE

Plitak korenov sistem borovnice čini borovnicu veoma osetljivom na ekstremno prisustvo ili odsustvo vode, odnosno na sušu i poplave. Uspešno postavljanje zasada zahteva adekvatno navodnjavanje, kojim se obezbeđuje zadržavanje 50% vode u zemlji tokom prve vegetacije. Preporučuje se sistem zalivanja 'kap po kap', a trebalo bi ga postaviti pre sadnje. U središnji deo reda, celom dužinom, može se postaviti savitljiva irigaciona traka, koja se može i ukopati u zonu ispod korena, naročito kod sistema izdignutih leja. Tenzijometar je najbolji način nadgledanja vlažnosti zemljišta, mada se, po pravilu, unosi ukupno 25 l vode na 10 m reda dnevno (25 l/10 m/d), uključujući i padavine u godini sadnje.

PRIHRANA SADNICA

Na oko 3 – 4 nedelje nakon sadnje, novozasađene sadnice treba pođubriti, a na zemljištima sa niskim sadržajem organske materije (<3% OM) postupak treba ponoviti još jednom nakon 4 ne-

delje. Nanesite ili neko kompleksno đubrivo, za biljke koje traže veću kiselost, ili amonijum sulfat (21-0-0) na 6,75 kg/ha čistog N (14 g/ sadnici) u prečniku većem od 30 cm oko žbuna svake sadnice (testiranje zemljišta može pokazati manju potrebu za veštačkim đubrivima u odnosu na prikazane vrednosti u godini sadnje, naročito kod težih zemljišta). Postupak se može ponoviti početkom jula, ukoliko rast sadnica nije zadovoljavajući. Na zemljištima sa nižom kiselošću, ili na organskim zemljištima, amonijum sulfat se može zameniti ureom, u upola manjoj količini. Procenat azota u uobičajenim veštačkim đubrivima koja se primenjuju kod borovnice može se videti u tabeli 2. Ne zaboravite da izračunate količinu veštačkog đubriva samo za prostor na kome su zasađene sadnice.

ORGANIZACIJA SEZONSKE PROIZVODNJE

REZIDBA

Plodovi borovnice rađaju na višegodišnjim lastarima, međutim, u isto vreme razvijaju se i novi rodni izdanci. Adekvatnom rezidbom, kojom se odstranjuju slabi i osušeni izdanci, održava se oblik i proređuje žbun i stimuliše protok vazduha. Neophodna je kod bujnih sorti u proizvodnim zasadima. Rezidbom se utiče na smanjenje broja plodova, što utiče na povećanje

Veštačko đubrivo	Hemijska formula	Azot %
Amonijum nitrat	NH_4NO_3	34
Urea	$\text{CO}(\text{NH}_2)_2$	46,6
Amonijum sulfat	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	20,5
Stajnjak	promenljiva	1-15

Tabela 2: Hemijska formula i procenat azota nekih uobičajenih veštačkih đubriva

preostalih plodova i njihovu izloženost sunčevoj svetlosti koja utiče na povećanje sadržaja šećera u plodovima. Što je veći protok vazduha manja je mogućnost pojave oboljenja. Pritom, uklanjanjem zrelih, manje rodničkih izdanaka stimuliše se novi prirast i održava produktivnost.

Najbolje vreme za rezidbu borovnice je rano

proleće, kada se mogu uočiti izdanci oštećeni zimskim mrazevima. Slabiji žbunovi zahtevaju oštrij rezidbu od bujnih, jer se rezidbom stimuliše vegetativni prirast. Sorte koje imaju tendenciju širenja žbuna zahtevaju posebnu pažnju. Polegnuti izdanci se uklanjaju, a ostavljaju oni koji će dati dobar rod.

Prilikom rezidbe, izdanke orežite tako da mogu uspravno da rastu, dok žbun treba da bude oformljen tako da omogućava dobru izloženost sunčevoj svetlosti. Žbunovi koji se beru mehanizovano treba da budu uži i uspravniji od onih kod kojih se berba obavlja ručno. Prvi deo rezidbe podrazumeva odstranjivanje izdanaka koji su suvi ili oštećeni niskim temperaturama, insektima, bolestima ili koji su polomljeni. Drugo, eliminišite sve grane koje se dodiruju. Treće, uklonite zrele izdanke i one koji se prostiru u međuredni prostor. Najzad, odsecite kratke, razgranate izdanke u središnjem delu žbuna koji su slabo izloženi sunčevoj svetlosti. Odsecite ih na mestu što bliže razgranjenju, kako bi se sprečilo truljenje zaostalog dela i širenje bolesti.

Da bi rast novih izdanaka bio konstantan neophodno je rezidbu obavljati jednom godišnje, jer je novi prirast potreban za naredne sezone. Da bi se stimulisao vegetativni prirast kod mladih žbunova dovoljno je odstraniti cvetove. Cvetove treba skinuti početkom proleća, kada počinju da bubre. Na početku treće godine, uklonite sve upredene ili slabo razvijene izdanke, kako bi se žbun pripremio za sezonu. Kod sadnica starosti od 3 do 8 godina odstranite sve izdanke u nivou neposredno iznad površine zemlje, a zadržite 2 najviša izdanka. Do osme godine rastenja, sadnica borovnice treba da ima 10 – 20 izdanaka različite starosti. Nakon toga, održavajte umerenu rezidbu sve dok izdanci ne postignu punu veličinu, i zadržavajući najbolja 2 – 3 izdanka iz svake sezone. U područjima sa toplijom klimom, može se čak i 5 godina zadržati i više izdanaka naglašene rodnosti. Kada izdanci postignu zrelost (od 5. do 8. godine) sve manje rađaju, tako da one zrelije treba ukloniti i zameniti mlađim izdancima, kako bi se zadržala produktivnost. Uopšteno govoreći, detaljna rezidba žbuna vrši se samo zato da bi se eliminisali osušeni ili oboleli izdanci. U tom slučaju, izdanke treba odseći što bliže zemlji, kako bolest ne bi prodrla kroz deo izdanka koji je zaostao odsecanjem.

ZAŠTITA OD MRAZA

U odnosu na ostale faktore koji utiču na prinos, prolećni mrazevi imaju najveći uticaj na smanjenje prinosa. Mraz tokom samo jedne noći može u potpunosti da uništi prinos. Borovnica obično cveta pre poslednjeg mraza, naročito rane sorte. Međutim, za razliku od ostalih voćnih vrsta, osetljivost na mraz cveta borovnice određena je

njegovim oblikom i pravcem prostiranja. Zaštita od mraza je obično obavezna kod izuzetno ranih sorti na lokalitetima na kojima se prolećni mrazevi mogu očekivati u više navrata.

Ukoliko je zaštita od mraza neophodna, primenjuje se veštačka kiša, jer se cvetovi moraju posuti vodom da bi efekat bio vidljiv. Dokle god na cvetovima ima vode, temperature će se zadržati na 0°C, jer voda oslobađa toplotu pre nego što se pretvori u led. Cvetovi borovnice obično podnose temperature od nekoliko stepeni ispod tačke zaleđivanja. Ovaj vremenski razmak između leđenja vode i oštećenja omogućava da se zasad u potpunosti prekrije ledom, i cvetovi i sadnice ipak zaštite. Međutim, ukoliko je mlaz vode koji se izliva na cvetove nedovoljan, temperatura će sići ispod tačke oštećenja, i tako izazvati još veća oštećenja. Neophodno je kontinuirano izlivanje na sadnice najmanje 25 – 38 mm vode na sat, odnosno 420-550 L/min po hektaru, da bi se obezbedila adekvatna zaštita. Vetrovito vreme uzrokuje gubljenje toplote, čime se zaštita od mraza umanjuje. Pod ovakvim uslovima potrebne su veće količine vode. Veštačka kiša nema efekta u uslovima kada je vetar ekstremno jak, jer gubljenje toplote može biti izraženije nego prilikom zamrzavanja vode.

Osetljivost cvetova na mraz različita je u različitim fazama razvoja cveta. Otvoreni ili delimično otvoreni cvetovi su mnogo osetljiviji od čvrsto zatvorenih. Osim toga, cvetovi u razvoju bolje podnose mraz nego oni koji su otvoreni.

Potreba za zaštitom od mraza uslovljena je i drugim vremenskim uslovima. Veća je verovatnoća da će mirna, vedra noć stvoriti uslove koji izazivaju oštećenja, jer se toplota brzo gubi, i temperatura cvetova može biti niža od temperature u neposrednom okruženju biljke. Može se očekivati da će mrazevi koji nastupaju posle perioda toplog vremena izazvati veća oštećenja od onih koji slede iza perioda svežijeg vremena, zbog intenziviranog rasta biljaka.

Temperaturu treba pratiti na delu zasada koji se nalazi na najnižoj visinskoj tački, kako bi se moglo zaključiti o potrebi zaštite od mraza. Delovi zasada na nižoj visini biće hladniji od okruženja, a mogu biti značajno hladniji u odnosu na vazduh oko objekata. Uz to, zaštitu od mraza treba primeniti ranije ukoliko je relativna vlažnost vazduha niža, jer je tačka pojave rose niža u takvim noćima, kada se niže temperature i mogu očekivati. Nemojte prekidati navodnjavanje ujutru pre izlaska sunca, i pre nego što led počne da otpada sa biljke, ili počne da se prirodno topi.

MALČIRANJE

Oko sadnice, u prečniku od 1 – 1,25 m, treba naneti sloj malča debljine 7.5 – 13 cm koji treba obnavljati svake druge do treće godine. Koren borovnice se razvija u toj mešavini zemlje i mal-

ča, i ukoliko se ne obnavlja po raspadanju koren biljke može biti ogoljen i podložan oštećenjima. Često je nakon prinavljanja malča neophodno uneti i dodatne količine azota, obično dva puta veću količinu od preporučene.

OPRAŠIVANJE

Da bi borovnica ostvarila maksimalne prinose neophodni su joj insekti koji vrše oprašivanje (80 – 100% oprašivanja). Polen borovnice je težak i lepljiv, stoga ga moraju prenositi insekti, da bi oprašivanje bilo uspješno. Pčele mogu da otresu polen sa antera i skupe velike količine polena. Medonosne pčele ovo ne mogu da obavljaju, tako da su manje efikasne kod oprašivanja. Solitarne pčele takođe samo otežavaju okolnosti, jer one buše rupe u osnovi cveta kako bi prikupile nektar. Na taj način se ne vrši oprašivanje, a medonosne pčele koriste ove prolaze, tako da ni one ne oprašuju cvetove. Kod sorti sa manjim cvetom (Bluecrop), ili onih sa naglašenom produktivnošću polena (Rubel), zamatanje plodova je obično uspješnije.

Medonosne pčele nisu tako efikasne za oprašivanje kao bumbari, jer one manje lete po hladnijem i vetrovitom vremenu. Bumbari i divlje pčele obično daju bolje rezultate, jer imaju manje rezervi hrane u košnicama. Smatra se da se podizanjem gustih, zelenih ograda oko zasada borovnice stimuliše naseljavanje domaćih pčela, i time obezbeđuje poboljšano oprašivanje.

Za oprašivanje dovoljno je imati od 4 do 8 pčela po žbunu tokom najtoplijeg dela dana. Tamo gde ovo nije slučaj, košnice se mogu postaviti u većem broju u zasad i tako obezbediti adekvatno oprašivanje. Košnice treba postaviti kada se razvije 5% cvetova (pa najviše do 25%), i treba ih ostaviti u zasadu sve dok latice cvetova ne počnu da opadaju. Za oprašivanje je bolje imati više krupnijih nego veći broj manjih košnica. Jedna košnica po hektaru (sa najmanje 45.000 pčela) dovoljna je kod sorti Rubel, Bluetta i Blueray, 2 košnice po hektaru kod sorti Berkley i Elliot, 3 kod sorte Bluecrop i čak i do 5 košnica kod sorte Jersey. Košnice treba postaviti na zaštićenom prostoru sa prednjim delom košnice (ulazom) okrenutim ka istoku. Treba ih, po potrebi, rasporediti po celoj parceli, na međusobnom rastojanju ne većem od 275 m. Košenjem cveća po obodu zasada usredredićete pažnju pčela na žbunove borovnice. Nemojte zaboraviti da uklonite košnice prilikom prskanja zasada pesticidima.

KONTROLA ŽIVOTINJA KOJE PRICINJAVAJU ŠTETU

U poređenju sa ostalim bobičastim vrstama, borovnica trpi najveću štetu koju izaziva živo-

tinjski svet, naročito ptice. Zabeleženi su gubici i do 30% prinosa u ekstremnim slučajevima. Jata ptica pevačica i manjih ptica mogu neposredno na žbunu da se hrane bobicama, i tako zaraze rod. Druge štetočine, kao što su jelen i glodari, takođe mogu da prouzrokuju štetu.

Najefikasnija zaštita od ptica je postavljanje mreže koja fizički ne dozvoljava pristup zasadu. Postavljanje mreže je često skupo, ali se, u zavisnosti od materijala od koga je načinjena, može opravdati, s obzirom na vek trajanja mreže (3 – 10 godina). Mreže se prave ili od materijala koji su izrađeni od kombinacije plastike i impregniranog platna, najlona, pamuka ili politilena. Postavljanje i uklanjanje mreže predstavlja veliki posao.

Ostali načini zaštite, uključujući audio naprave za pravljenje buke (vatromet, parafinski topovi itd.), elektronsko ometanje ptica ili emitovanje zvukova iz divljine mogu biti efikasni samo na kratko, jer se ptice brzo prilagode emitovanim zvucima. Vizuelni efekti za zastrašivanje ptica, kao što su baloni sa očima ili lažne divlje zveri, mogu biti od koristi. Izmenom i premeštanjem različitih uređaja doprineće se efikasnosti i dugotrajnosti ovih pristupa.

Što se tiče ostalog divljeg sveta, najčešće se primenjuju smrtonosne metode, kao što je trovanje (kod glodara) i korišćenje vatrenog oružja (kod jelena i drugih većih životinja). Postavljanje ograda i objekata za zastrašivanje se ponegde pokazalo uspešnim, međutim, ove metode nisu pouzdane.

PRIHRANA

Borovnica bolje uspeva na kiselim zemljištima i, u poređenju sa ostalim voćnim vrstama, pokazuje manju potrebu za većinom mineralnih materija. Uopšteno govoreći, borovnica traži vrlo malo dodatne prihrane, i osetljiva je ne preteranu primenu mineralnih đubriva. Testiranje zemljišta treba da predstavlja standardni deo programa prihrane i nege, naročito kontrola kiselosti zemljišta. Većina zemljišta može da obezbedi potrebne mineralne materije ukoliko se kiselost održava u odgovarajućim granicama. Međutim, na većini parcela biće potrebna dodatna prihrana svake godine.

Preporučuje se da se svake godine, u proleće, mnogo pre berbe, ili po berbi, izvrši testiranje zemljišta i listova borovnice. Pedeset listova sa celokupne površine parcele treba prikupiti, oprati i osušiti za analizu. Pregledom problematičnih delova zasada može se utvrditi potreba za dodatnim testiranjem. Obično se svake godine dodaje azot, dok se ostale mineralne materije unose samo ukoliko se testiranjem ukaže na nedostatak.

Izvori azota su uglavnom amonijum sulfat, amonijum nitrat, urea ili drugi organski izvori. Kao izvoru azota, prednost se daje amonijum

sulfatu, u odnosu na nitrata, jer je borovnica osetljiva na nitrata. Obično je urea najbolji izbor, ukoliko je kiselost zemljišta ispod 5,0. Ona je obično i najjeftinija, i treba je unositi da bi se izbeglo isparavanje. Kompleksna 15-15-15 đubriva ne treba koristiti, osim na peskovitim zemljištima. Prilikom korišćenja ovih đubriva, ne zaboravite da koristite amonijumske forme azota. Zemljišta sa većim sadržajem organske materije mogu imati manju potrebu za azotom. Debeo sloj strugotine ili iverja može uticati na čak do dva puta veću potrebu za azotom, jer su to materijali koji privremeno mogu da onemoguće biljku da dođe do ovih hranljivih materija.

Amonijum sulfat se takođe koristi kada treba smanjiti kiselost zemljišta. Što je zasad stariji potrebe za azotom su veće. Iako doprinosi povećanju kiselosti zemljišta urea na kiselost ne utiče u znatnoj meri. Detaljnije informacije o tome date su u tabeli 4. Možda će nešto više azota biti potrebno na lakšim, a manje na težim zemljištima. Unošenje stajnjaka nakon sadnje se ne preporučuje za borovnicu koja se plasira na tržište u svežem stanju, usled mogućnosti prenošenja bolesti preko hrane. Ako se stajsko đubrivo ipak koristi, treba da bude dobro kompostirano i uneseno pre sadnje, zbog smanjenja rizika. Radi boljeg usvajanja mineralnih materija preporučuje se primena azota u dva navrata, u vreme kretanja pupoljaka i 6 nedelja nakon toga. Đubrenje treba izbegavati krajem leta, jer se tako stimuliše prirast, jer je podložan oštećenjima tokom zime. Jesenje đubrenje obično je neefikasno, pošto dolazi do demineralizacije pre nego što biljka upije mineralne materije.

Nedostatak ostalih hranljivih materija na koji ukazu analize zemljišta i lista može se nadoknaditi na različite načine. Fosfor se može nadomestiti kompleksnim đubrivima, ili individualno, kroz diamonijum-fosfat, koncentrat superfosfata, monoamonijum-fosfat i superfosfat. Đubriva koja sadrže samo fosfor mogu se primenjivati bilo kada, dok đubriva koja sadrže azot treba tretirati kao azotna đubriva.

Ako se ukaže potreba za dodatnim kalijumom, treba primeniti kalijum sulfat, u bilo kom periodu godine. Izbegavajte korišćenje kalijum-hlorida, jer je borovnica osetljiva na hloride. Ukoliko je potrebno nadomestiti i magnezijum, kalijum-magnezijum sulfat će odgovarati. Još jedan izvor magnezijuma je dolomitski kreč, ukoliko je kiselost zemljišta niža od 4,5, odnosno ako je sadržaj magnezijum-sulfata veći.

Isviše niska kiselost zemljišta obično za posledicu ima nedostatak kalcijuma. U tom slučaju, koristi se krečnjak ili dolomitski kreč. Ukoliko pH nije previše nizak, kao izvor kalcijuma može se upotrebiti gips, a da pritom ne dođe do promene pH. Ostale mineralne materije retko kada su u nedostatku, osim u slučajevima izuzetno visoke kiselosti zemljišta. Nedostatak gvožđa (pojava žutila na mladim listovima) je obično prvi

Starost (u godinama)	Urea	Amonijum Sulfat	Čisti Azot
8	160	350	75
7	135	290	63
6	110	240	51
5	90	190	42
4	70	145	33
3	50	110	23
2	40	85	19

Tabela 4: Godišnje količine nitrogena (hg/ha) u tipičnom zasadu borovnica u Srbiji

indikator ove pojave, i tada obično postoji nedostatak i drugih mikroelemenata. Kontrolisanjem kiselosti zemljišta ovaj problem se eliminiše.

NAVODNJAVANJE

Adekvatna kontrola vlage u zasadu takođe je značajna za postizanje profitabilnih prinosa. U područjima u kojima se gaji borovnica neujednačena količina padavina dovodi do remećenja ravnoteže optimalne količine vlage tokom čitavog veka zasada. Uzgajivači su prinuđeni da nadoknađuju nedostatak vode, odnosno da uklanjaju višak vode u zasadu, da bi se izbegla pojava bolesti. Čak i u godinama sa normalnom količinom padavina može se desiti da zasadu ponestane vlage, jer je korenov sistem borovnice plitak. Potrebe borovnice za vodom su najveće u periodu rasta ploda, sredinom leta, kada je normalna količina padavina najniža. Padavine su obilnije u proleće i jesen, odnosno u vreme kada se koren borovnice razvija, i kada je najosetljiviji na bolesti. Za visoke prinose najznačajnije je praćenje količine padavina u određenoj oblasti, tako da uzgajivači budu u mogućnosti da obezbede dodatne količine vode, ako za to postoji potreba, kao i odlivanje suvišne vode iz zasada.

Navodnjavanjem borovnice postižu se bolji prinosi, plodovi su krupniji, a broj plodova koji se osipaju je manji. Prednost se daje navodnjavanju po sistemu 'kap po kap', u područjima sa retkom pojavom prolećnih mrazeva, a postavljanje

ovog sistema treba obaviti pre sadnje. Elastične plastične trake mogu se postaviti uz sadnice duž leja, ili se mogu ukopati ispod zone korenovog sistema, u slučaju izdignutih leja. Veštačka kiša se takođe može koristiti kada je potrebno obezbediti zaštitu od mrazeva, ali, u tom slučaju, treba očekivati pojavu gljivičnih oboljenja.

Za zasad borovnice standardne veličine potrebno je 125 – 155 cm vode po hektaru tokom čitave vegetacije. Kao i u godini postavljanja zasada, tokom čitavog početnog perioda vegetacije zemljište u zasadu treba da bude obezbeđeno vodom do mere od oko 50% njenog kapaciteta primanja vode. Tenziometrom se najefikasnije kontroliše količina vlažnosti zemljišta, mada u praksi, u prvoj godini po sadnji, obično na 10 m reda dolazi 30 l vode dnevno (25 l/10 m/ d), uključujući padavine i navodnjavanje, sa godišnjim povećanjem od oko 20%, dok zasad ne postigne zrelost. Ovaj uslov može se obezbediti kombinovanjem padavina i navodnjavanja. Dnevne količine će varirati tokom vegetacije, u zavisnosti od faze rasta, s tim što će, da bi se obezbedila odgovarajuća količina vode za plod koji sazreva, veće količine biti potrebne tokom perioda formiranja konačne veličine ploda, kao i tokom perioda berbe.

BERBA I MANIPULACIJA PLODOVIMA POSLE BERBE

Tretiranje plodova pre berbe i odluke o načinu tretiranja zasada borovnice značajno se odražavaju na prinose. Izabrana sorta trebalo bi da odgovara potrebama na tržištu. Na primer, treba izbegavati sorte sa plodovima problematičnog kvaliteta, a sorte kao što je Elliot, koje boju poprimaju pre nego što postignu odgovarajući nivo šećera, ne treba brati pre postizanja pune zrelosti. Adekvatnom rezidbom postiže se da plodovi budu krupniji, ujednačeniji, ranijeg vremena zrenja, kao i da se lakše beru, što doprinosi efikasnosti i smanjenoj pojavi oboljenja. Visok nivo azota može dovesti do slabije trajnosti plodova i zakasnelog vremena sazrevanja. Slabo oprašivanje negativno će se odraziti na zametanje plodova i prinose. Važno je u svim oblastima iznaći najbolja rešenja za gajenu kulturu, u cilju dostizanja profitabilnih prinosa.

Prvi prinosi se često mogu očekivati u toku treće i četvrte godine gajenja, s tim što se puna produktivnost zasada očekuje u šestoj i desetoj godini, u zavisnosti od sorte i klimatskog područja. Borovnica raste u grozdovima i nema ujednačeno vreme sazrevanja, što podrazumeva više berbi za postizanje maksimalnih prinosa. Berbu treba obavljati često, na svakih 7 – 10 dana, ili češće, ukoliko su temperature visoke. Što se sezona više primiće kraju, interval između branja postaje duži, s tim da su kod sorti sa kasnijim vremenom sazrevanja

berbe ređe. Plodovi su najboljeg kvaliteta ako se beru ujutru, pošto se rosa osuši, i pre nego što nastupe visoke temperature. Ustanovljen sistem brzog transporta plodova sa polja tokom berbe je imperativ. Odlaganje hlađenja nakon berbe značajno može uticati na trajnost plodova.

Borovnica za potrošnju u svežem stanju uglavnom se bere ručno, a preporučuje se što manje manipulisanje plodovima, da bi se umanjilo oštećenje plodova i širenje bolesti. Zrele bobice sa grozda treba palcem otresti na dlan, ne treba ih brati, kao većinu drugog voća. Prosečni profesionalni berač može da ubere od 20 do 25 kg za 8 sati po danu, dok iskusniji berači mogu da sakupe i veće količine kada je rod obilan. Sve je više uzgajivača koji plodove borovnice prilikom berbe plasiraju u posude u kojima se bobice prodaju. Ovim se smanjuje prenošenje plodova iz ruke u ruku, ali je radna snaga skuplja, jer ovakav način berbe usporava berača. Bobice bi trebalo brzo transportovati sa polja u hladnjaču.

Borovnice za preradu podrazumevaju mehanizovanu berbu, mada je mehanizovana berba sve uobičajenija i kod borovnice za svežu potrošnju. Mali ručni vibratori sa posudom za skupljanje otrezene borovnice mogu se koristiti na manjim površinama, dok se u komercijalnoj proizvodnji koriste veliki kontejneri koji se postavljaju iznad mašina za branje. Iako je kod mehanizovane berbe neophodno dodatno sortiranje voća, a dugotrajnost plodova smanjena, troškovi mehanizovane berbe su za 1/2 do 1/3 niži u odnosu na ručnu berbu. Međutim, kod mehanizovane berbe, da bi berba bila efikasna, rastojanje između redova mora da bude 3 m, a rastojanje od ivice zasada do početka reda (zbog zaokretanja mehanizacije) 8 m, dok nagib ne sme da bude veći od 10%. Obično uzgajivači prve dve berbe obavljaju ručno, kod bilo koje sorte, sve dok većina bobica ne sazri, čime se smanjuje broj zele-nih i za sortiranje nedovoljno sazrelih bobica.

HLAĐENJE I ČUVANJE

Bobičasto voće bi trebalo brzo stavljati u klimatizovane uslove hladnjače, propuštanjem hladnog vazduha (2°C) preko paleta sa plodovima. Kada se plodovi ohlade do blizu 0°C, palete sa gajbicama treba uviti u plastiku i ostaviti u hladnu komoru na temperaturi od -1°C – 0°C, pri relativnoj vlažnosti vazduha od 85%, i uz slab protok vazduha, radi smanjenja stepena dehidracije. Viša temperatura vazduha u hladnjači i niža vlažnost vazduha nepovoljno će se odraziti na dugotrajnost plodova.

Plodovi obrani neposredno pre pune zrelosti imaće bolju dugotrajnost u odnosu na prezrele i plodove obrane u punoj zrelosti. Kod proizvodnje borovnice za svežu potrošnju najbolje je obu-

čiti berače da u pravo vreme beru plodove, tako da sortiranje nakon berbe ne bude neophodno.

Berači mogu ubrane bobice odlagati direktno u plastične posude za maloprodajno tržište koje se mogu direktno prosleđivati u hladnjaču i plasirati na tržište. Plastične posude od čiste Clamm-shell plastike, različitih dimenzija, koriste se kako za maloprodajno tako i za veleprodajno tržište. Ove posude su jeftine, omogućavaju brzo hlađenje plodova i providne su. Precizni izgled posude treba utvrditi u dogovoru sa kupcima. Posude od stiropora, kartona ili drveta još uvek su u upotrebi za lokalno i neposredno maloprodajno tržište, kao i za namensko tržište.

TRANSPORT

Veliki procenat obranih plodova se izgubi na putu od 'njive do trpeze'. Veliki deo ovog gubitka posledica je loše manipulacije plodovima posle berbe, uključujući i transport. Smanjenjem broja transfera plodova kako iz ruke u ruku tako i kao upakovanog proizvoda, smanjuje se i procenat gubitka. Bobičasto voće bi trebalo održavati u hladnim uslovima, upakovano u svakoj fazi transporta. Gajbice bi trebalo transportovati na paletama, ne dopuštajući pri tom da leže na podu ili dodiruju stranu prikolice, kako bi se obezbedio protok vazduha. Temperatura u gajbicama koje dodiruju pod ili stranu prikolice može dostići čak i 11°C. Isto tako, gajbice ne treba redjati iznad zadnjih točkova kamiona, kako bi se smanjilo truckanje. Da bi se palete stabilizovale one su mogu dodatno prepakovati, ili se mogu obmotati pantljkama. Ukoliko za to postoje mogućnosti treba koristiti kamion-hladnjaču. Međutim, kod većine ovih kamiona cirkulacija vazduha nije zadovoljavajuća, i temperatura ne može da se održi ispod 4°C, a da se plodovi pritom ne zalede. Usled toga, maksimalno hlađenje plodova pre utovaranja je čak i važnije, kako bi proizvod stigao na tržište u što boljem stanju. Ukoliko vam kamion-hladnjača nije na raspolaganju, gajbice sa plodovima iz klimatizovanih uslova treba prekriti platnom da bi se održala niža temperatura. Ovaj postupak se ne preporučuje za transport na veliku daljinu.

Transport plodova do veleprodajnog, odnosno maloprodajnog tržišta često je izvan kontrole odgajivača. Na poboljšanje kvaliteta proizvoda koji stiže do potrošača utiče razvijanje dobrih odnosa sa kupcima u veleprodaji, odnosno maloprodaji, u smislu njihove edukacije kako da na adekvatan način postupaju sa svežom borovnicom. Poželjan je lični kontakt između prodavca i kupca pre prve isporuke, a u slučajevima kada to nije moguće, od pomoći može biti i uputstvo za rukovanje pridodato uz pošiljku.

SUZBIJANJE ŠTETOČINA

Borovnica je osetljiva na mnoge insekte i bolesti. Mnoge od ovih štetočina mogu se kontrolisati, ili se njihova zastupljenost može svesti na minimum kroz adekvatnu negu i primenu agrotehničkih mera u zasadu. Održavanje ispravnog zdravstvenog statusa sadnica, snabdevenost vodom, kao i provetravanje i zaštita od korova, u cilju minimiziranja zastupljenosti domaćina bolesti, doprineće smanjenju uticaja bolesti i štetočina. Suzbijanje štetočina lakše je ako je žbun proređeniji. Pritom, izbor otpornih sorti i adekvatna upotreba pesticida, u cilju zaustavljanja širenja pojave štetočine koja se suzbija, takođe pozitivno utiče na njenu zastupljenost. Međutim, kada se prilikom pregleda zasada utvrdi da će gubici u prinosima preći prihvatljive granice hemijski pesticidi pružaju najbolju zaštitu i zadovoljavaju potrebe svakog tržišta.

INSEKTI ŠTETOČINE

Eriofidna grinja (*Acalitus vaccinii*) je veoma sitna, beličasta grinja, izduženo-kupastog oblika. Osam nožica grupisano je blizu glave na proširenom kraju tela. Da bi se grinja jasno videla mora



Slika 1: *Acalitus vaccinii*

se koristiti lupa. Pupaljci koje ova grinja napadne imaju crvenkastu boju i gruba ispupčenja na spoljnoj strani listića pupoljaka. Tokom čitave sezone, ove grinje se mogu naći u svim stadijima razvoja, i uglavnom se zadržavaju na pupoljcima i cvetovima. Ova grinja hrani se tkivom i listićima pupoljaka, što dovodi do sušenja i deformisanja cvetova, koji ili ne mogu da zametnu plod ili obrazuju plod neravne površine. Sadnice treba pregledati u septembru, pre nego što se novi pupaljci u potpunosti formiraju. Kontrola ove pojave može se vršiti orezivanjem zaraženih izdanaka, dok se u izvesnom stepenu može suzbiti i primenom hemijskih sredstava, odnosno prskanjem nakon berbe mešavinom Tiodana sa 70-second superior oil. Postupak treba ponoviti posle dve sedmice.

Male zimske grinje (*Operophtera brumata*) mogu izazvati ozbiljnu defolijaciju, a može se naći i kod drugih zastupljenih voćnih vrsta. Ženka, koja nema krila, uspuže se uz izdanak žbuna početkom zime, da bi u napsrlinama kore izdan-



Slika 2: *Operophtera brumata*

ka izlegla jaja. Sićušne larve će se izleći početkom proleća, i nastaniti na nabubrelim pupoljcima. One se hrane pupoljcima, i tako ih uništavaju. Kasnije se premeštaju na listove, gde se hrane, a

njih obmotavaju svilenkastim nitima. U ovom stadijumu razvoja, one su zelene boje, sa jedva vidljivom prugom sa bočne strane. Sredinom leta padaju ne zemlju gde, ispod biljnih ostataka, prelaze u stadijum lutke. Štetočina razvija samo jednu generaciju godišnje. Za suzbijanje ove štetočine, početkom proleća, važno je pregledati pupoljke borovnice i proveriti da li u njima ima sićušnih crva. Prskanjem odraslih insekata, krajem jeseni ili početkom proleća, može se donekle suzbiti ova štetočina. Za suzbijanje insekata iz roda Lepidoptera efikasni su preparati na bazi Bacillus thuringiensis (BT) - malation, karbaril, azinfos-metil, piretrin, fosmet, spinosad i tebufenoksizid.

Crv borovnice - (*Rhagoletis mendax*) je veoma značajna štetočina koja je često u visokom stepenu zastupljena kod borovnice. Kod ubra-



Slika 3: *Rhagoletis mendax*

nih plodova nivo tolerancije je nula. Ova štetočina prezimi u zemlji ispod žbuna kao sićušna (3 mm), mrko-žuta čahurasta forma. Početkom leta počinju da se pojavljuju leptiri srednje veličine, što se nastavlja tokom čitavog leta. Telo im je crne i tamno mrke boje, a na krilima, koja imaju po jedno sa obe strane, uočljive su crne pruge. Jaja polažu ispod pokožice zrelih bobica, ili bobica koje sazrevaju, 7 do 10 dana po izlasku ženke. Larve se izlegu kroz nedelju dana, a hrane se bobicom, i mogu se uočiti samo ukoliko im se veličina poveća. Lepljive kartonske trake sa amonijum-acetatom mogu se koristiti za monitoring, a prag zastupljenosti je 1 odrađao insekt. Hemijska sredstva za suzbijanje ove štetočine su malation, karbaril, azinfos-metil, piretrin i fosmet.



Slika 4: *Argyrotaenia velutinana*

Smotavac ploda borovnice (*Argyrotaenia velutinana*, *Choristoneura rosaceana*) koristi terminalne listove za zaštitu larvi, obmotavajući ih svilenkastim nitima. Na isti način može obmotati i cvetove i plodove. Ove štetočine mogu zaraziti obrane plo-

dove, naročito one koji su mehanizovano obrani. Za monitoring se mogu koristiti feromonske klopke, a prag zastupljenosti je 1 larva na 100 lisnih izdanaka. Kontrola uključuje korišćenje preparata na bazi *Bacillus thuringiensis* (BT) - malation, karbaril, piretrin, fosmet, spinosad i tebufenoksizid.

Lisni miner (*Gracilaria vacciniella*) hrani se među slojevima listova, a tuneli koje ostavlja za sobom vidljivi su na donjoj strani listova. U kasnijim stadijumima razvoja, štetočina izlazi iz sićušnih tunela, i čitav list savija i vezuje u trouglastu formu. Odrasla larva pada na zemlju, gde se pretvara u lutku, i postaje odrasli insekt. Parazitska osa, *Apanteles ornigis*, može u velikoj meri uništiti ovaj insekt. Visoka zastupljenost ove štetočine može se tolerisati, uz neznatne gubitke, ali će prilikom berbe listovi 'zavezani' kao što je opisano pasti na zemlju i prouzrokovati zaraženost. Preporučuje se da se u zasadima u kojima je berba mehanizovana prskanje hemijskim preparatima više puta ponovi, nakon što se uoči pojava štetočine. Za suzbijanje se može koristiti čitava paleta preparata, kao što su azinfos-metil, tebufenoksizid, fosmet, metomil ili spinozad. Na parcelama na kojima se berba obavlja ručno može se tolerisati pojava većeg broja ove štetočine.



Slika 5: *Hyphantria cunea*

Gusenice koje se hrane listom (*Hyphantria cunea*, *Datana* sp., *Malacasoma*) hrane se na lišću borovnice. Neke od njih hrane se u grupama, sa ili bez svilenkastog zastora, i mogu da prouzrokuju potpun gubitak lisne mase na čitavim žbunovima. Ako ih tokom perioda cvetanja ima u velikom broju, samo su insekticidi bazirani na bakteriji *Bacillus thuringiensis* (BT) efikasni za suzbijanje. Kod manje zastupljenosti štetočine, za kontrolu je dovoljno obaviti rezidbu i sagoreti svilenkaste forme. Kasnije, u toku vegetacije, za suzbijanje insekata iz roda *Lepidoptera* mogu da posluže preparati kao što su malation, karbaril, azinfos-metil, piretrin, fosmet, spinosad i tebufenoksizid.

Vaši (*Illionia pepperi*, *Myzus persicae*, *Fimbriaphis fimbriata*) se najčešće mogu naći na donjoj strani mladog i sočnog lišća, kao i na mladim vrhovima izdanaka. Odrastao insekt može da razvije više

generacija godišnje, pri čemu se brojne populacije insekta pojavljuju sredinom leta. Oštećenja koja uzrokuju vaši često su usko povezana sa prenošenjem virusnih i oboljenja koja liče na virusna. One takođe mogu da budu uzrok zaraženosti kod plo-



Slika 6: *Illionia pepperi*

dova obranih mehanizovano. U slučajevima pojave značajne opasnosti od virusa ili velikog broja ovih štetočina, pre berbe treba pristupiti tretiranju zasa-
da metomilom ili malationom.

Osa galica borovnice (*Hemadas nubilipennis*) obrazuje velika okruglasta zadebljanja na mladim izdancima, obično pri terminalnim izdancima. Sićušna osa, koja ne leti, pojavljuje se početkom



Slika 7: *Hemadas nubilipennis*

leta, uspuže se uz mladi izdanak, gde će položiti jaja. Na tom mestu se obrazuje guka. Zaraženost je obično lokalne prirode, ali se može proširiti i, naročito u mladim zasadima, prouzrokovati probleme. Kontrola se najbolje obezbeđuje rezidbom i sagorevanjem zadebljanja na mladim izdancima, u jesen, pošto lišće opadne, kao i odstranjivanjem sasušenihih vrhova tokom vegetacije.

Insekti koji napadaju listiće pupoljaka (*Diaspidiotus ancyclus*, *Lecanium* sp.) hrane se grančicama, i mogu nepovoljno uticati na bujnost sadnice. U rano



Slika 8: *Diaspidiotus ancyclus*

proleće, na listićima pupoljaka na grančicama se može uočiti veliki broj ženki ovih insekata. Adekvatnom rezidbom umanjuje se verovatnoća ove pojave. Prskanjem dormantnim uljanim preparatom početkom proleća, u vreme bubrenja pupoljaka, obezbeđuje se kontrola ovih štetočina. Za efikasnu kontrolu neophodno je dobro poprskati zasad.

‘Dogwood borer’ (*Synanthedon scitula*) je sićušni leptir, najčešće crne boje, sa tankim žutim prugama u predelu abdomena. Odrastao insekt polaže jaja na izdancima tokom juna i jula, a larve se izležu ispod kore izdanka, na mestima orezivanja, ili na drugim pukotinama na izdanku. Hrane se mladim izdancima, što može da prouzrokuje sušenje mladih delova izdanaka, i dovede do slabljenja čitavih izdanaka koji se, usled vetra, obilnijeg roda ili usled mehanizovane berbe mogu polomiti. Feromonske klopke se mogu koristiti za monitoring ovih insekata, a preparati kojima se eliminišu insekti iz roda Lepidoptera su malation, karbaril, azinfos-metil, piretrin, fosmet, spinosad i tebufenoksizid.



Slika 9: *Synanthedon scitula*

Svrđlaš izdanka borovnice (*Oberea myops*) uzrokuje dve vrste oštećenja. Početkom leta, prvih 7 do 10 cm postojećeg prirasta može se osušiti i propasti. Ova pojava može se dogoditi kako na zrelim granama, koje se brzo razvijaju, tako i



Slika 10: *Oberea myops*

na manjim granama. Pregledom mladih izdanaka mogu se uočiti nabori na rastojanju od 1 cm, gde su jaja položena. Oštećenje koje je kasnije vidljivo odnosi se na sušenje čitavog izdanka. Detaljnim ispitivanjem mogu se opaziti sićušna udubljenja na 7 do 10 cm, čitavom dužinom mladog izdanka, iz kojih vise paučinaste niti. Kada se izdanak raspori po dužini, u njemu se, na kraju kanala, može videti žućkasta, beznoga buba, dugačka 1 do 2 cm. Rezidba i spaljivanje zaraženih izdanaka na delu ispod insekta jedina je efikasna mera kontrole.

Nematode se najefikasnije suzbijaju prikidanjem životnog ciklusa štetočine, ili fumigacijom, u vreme jesenje obrade zemljišta pred sadnju. Ove mikroskopske crve teško je uočiti i kontrolisati. Nematode *Xiphinema* spp. (uzrokuje oštećenja na korenu), *Pratylenchus* spp. (uzrokuje lezije na korenu) i *Paratrichodorus* spp. (uzrokuje zadebljanja na korenu) negativno se odražavaju na bujnost biljke i njen životni vek. Na ove nematode naročito su osetljive mlade sadnice. U pogledu suzbijanja, veoma malo se može učiniti pošto se zasad već podigne. Dalje širenje nematoda može se zaustaviti iskopavanjem zaraženih sadnica sa korenovim sistemom i fumigacijom tog dela zemljišta. Površinski usevi, kao što su raž, engleska trava, sudanska trava i neven, mogu smanjiti zastupljenost nematoda.



Slika 11: *Colletotrichum gleiosporioides*

Antraknoza (prouzročivač *Colletotrichum gleiosporioides*) se uglavnom javlja u godinama sa obilnim padavinama i toplim vremenom. Zaraženost bobica obično nije uočljiva, ali se može pojaviti bilo u kojoj fazi razvoja ploda. Oboljenja se javljaju tokom perioda cvetanja i kada je plod još uvek nezreo. Oboljenja su najuobičajenija na cvetnim vrhovima plodova. Tokom perioda sazrevanja, inficirana mesta postaju blago ulegnuta i naborana. U uslovima povišene vlažnosti, na tim mestima, razvija se sloj ružičastih, sluzavih spora. Orezivanjem i uništavanjem sasušanih izdanaka u proleće umanjuje se pojava primarnih izazivača zaraze. Suzbijanje se može vršiti i hemijskim putem, rotiranjem različitih preparata, kao što su, na primer, azoksistrobin, mešavina ciprodinila i fludioksonila, ziram, piraklostrobin, mešavina kaptana i fenheksamida, mešavina piraklostrobina i boskalida i hlorotalonil. Rotiranje različitih klasa preparata se naročito savetuje, kako bi se izbegla rezistentnost patogena.

Botritis (prouzročivač *Botrytis cinerea*) *Botrytis cinerea* može da napadne cvetove i mlade grančice, u proleće, nekoliko dana nakon kišnog i maglovitog vremena, ali i zrele plodove, kasnije tokom sezone. Cvetovi i/ili mlade grane propadaju, poprimaju mrku boju, a prekriva ih mrka masa gljivičnih spora. Višak azota može da dovede to izraženog rasta lisne mase, koja je osetljivija na oboljenje. Ovo oboljenje može se suzbiti tokom perioda bubrenja pupoljaka nanošenjem Kaptana, pre kretanja pupoljaka. Ziram je efikasan u prvim fazama razvoja patogena, ali se kontrola bazirana samo na ovom



Slika 12: *Botrytis cinerea*

preparatu ne preporučuje. U periodu kada pupoljci poprimaju ružičastu boju, mogu se primeniti dodatne mere kontrole preparatima fenheksamid, mešavina ciprodinila i fludioksonila, kaptan, mešavina kaptana i fenheksamida, iprodion, mešavina piraklostrobina i boskalida i fenbukonazol. Rotiranje različitih klasa preparata se naročito preporučuje, kako bi se izbegla rezistentnost patogena.

Monilinija (prouzročivač *Monilinia vaccinii-corymbosi*) uzrokuje pojavu pri kojoj mladi izdanci venu, poprimaju mrku boju i propadaju, a može se pogrešno zaključiti da su navedena oštećenja izazvana mrazom. Tkivo u osnovi cvetnih grozdova može izgledati vodenasto ili mrko. Kako se plod razvija, bobice iznikle iz obolelih cvetova poprimaju braon ili krem boju, klupčaju se u čvrstu čahuru i slobodno padaju sa žbuna.

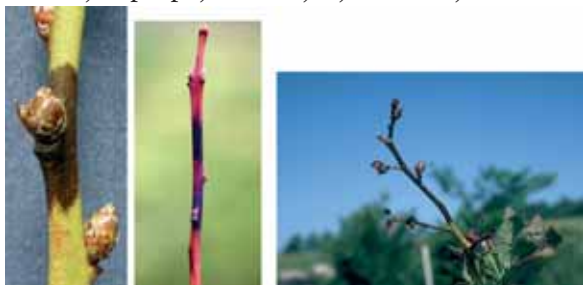


Slika 13: *Monilinia vaccinii-corymbosi*

Sledećeg proleća, iz začaurenih bobica pojavljuju se spore. Uz mere kontrole, preporučuje se tanjiranje zemljišta ispod samog žbuna, neposredno pred kretanje pupoljaka, da bi se sprečilo obrazovanje spora. Oboljenje se može i hemijski suzbiti višestrukim prskanjem hlorotalonilom, odnosno svakih 7 – 10 dana od pojave pupoljaka do vremena punog cvetanja. Alternativno, oboljenje se suzbija i primenom ziram, koji se nanosi na vrhove mladih pupoljaka, dva puta u intervalu od 7 dana. Azoksistrobin takođe može biti efikasan u kontroli, ali ga ne treba primenjivati u blizini zasada sa jabukom, zbog njegove izražene fitotoksičnosti. Ostali efikasni preparati su kaptan, mešavina ciprodinila i fludioksonila, mešavina

kaptana i fenheksamida, mešavina piraklostrobina i boskalida i fenbukonazol. Preporučuje se rotiranje različitih klasa hemijskih preparata, kako bi se izbegla rezistentnost patogena.

Plamenjača borovnice (*Phomopsis vaccinii*) dovodi do uvenuća i sušenja mladih izdanaka, od vrha ka žbunu. Srž biljke i mlade grane gube boju, a oboleli zreli izdanci mogu iznenada da uvenu i propadnu sredinom leta. Indikator oboljenja je propadanje individualnih izdanaka, dok čitava biljka izgleda zdravo. Da bi se sprečilo nastajanje oboljenja najbolje je izvršiti adekvane agrotehničke mere (da se izbegnu oštećenja od zimskih mrazeva), ukloniti sasušene izdanke i spaliti zaraženi 'materijal' po pojavi oboljenja. Prskanje krečnim



Slika 14: *Phomopsis vaccinii*

sumporom u proleće, po izbujanju pupoljaka, redukujeće stepen pojave primarnih izazivača zaraze. Dve nedelje po nanošenju preparata ne treba nanositi uljane preparate. Žiram i bakar-hidroksid takođe mogu donekle da obezbede kontrolu oboljenja u ranim fazama vegetacije. Kasnije, tokom vegetacije, azoksistrobin, piraklostrobin ili mešavina piroklostrobina i boskalida mogu do izvesne mere da posluže u kontroli. Azoksistrobin je izuzetno fitotoksičan za jabuke. Svaki od preparata treba rotirati (po klasama) da bi se izbegla rezistentnost patogena.

Trulež korena (*Phytophthora cinnamomi*) se najčešće javlja kod zemljišta sa lošom drenažom, a oboljenje dovodi do propadanja čitave biljke, a ishod je fatalan. Inicijalni simptomi su žutilo i crvenilo listova, a katkad rubovi listova izgledaju spaljeno i sparušeno. Ono što potom sledi je kržljanje i propadanje biljke. Gajenje borovnice na izdignutim lejama i primena mera kojima se poboljšava drenaža zemljišta doprinosi suzbijanju ovog oboljenja. Mefanoksam i fosetil-Al mogu do izvesne mere pomoći u kontroli.

Virus sušenja borovnice (BISV) može prouzrokovati ozbiljna oštećenja cveta i lista, sa fatalnim ishodom. Simptomi se pojavljuju tokom perioda cvetanja. U pogledu intenziteta, ispoljeni simptomi variraju, počev od sušenja cvetova do pojave nekrotičnih oblika na listovima, pri čemu se 5-10 cm lista potpuno osuši. Kod nekih sorti simptomi ili nisu uočljivi ili je na zrelijim listovima uočljiva

samo hloroza lista. Virus se može brzo proširiti zasadom, najčešće vašima, što za posledicu ima potpunu zaraženost zasada kroz nekoliko godina. Najbolji pristup u kontroli ovog oboljenja je sadnja zdravih sadnica, u kombinaciji sa suzbijanjem vaših i eliminisanje i spaljivanje zaraženih sadnica.



Slika 15: *BISHV*

Virus šoka borovnice (BIShV) može da dovede do propadanja cveta i lista, a često se pogrešno zamenjuje virusom sparušenosti lista. Međutim, kod ovog virusa, na sadnicama se primećuje šok u trajanju od 1 – 4 godine, a zasad slabo rađa. Potom se zasad oporavlja, ali i dalje ostaje izvor primarnih izazivača zaraze. Simptomi se najpre javljaju sredinom proleća, uglavnom u vidu tankih, crvenih prstenova sa obe strane lista, kao i na cvetovima koji ne uspevaju da zametnu plod. Virus se potom brzo širi preko polena, i može da zaraži čitave zasade. Iskrčivanjem zaraženih sadnica i iznošenjem košnica iz zaraženih polja doprineće se kontroli ovog oboljenja. Da bi zasad bio zdrav, neophodno je koristiti bezvirusni sadni materijal.



Slika 16: *ToRSV*

Virus prstenaste pegavosti paradajza (ToRSV) prenosi se nematodom *Xiphinema* spp., a može se naći kod mnogih vrsta koje se gaje. Listovi se obično deformišu, a na njima se obrazuju sitne hlorotične pege kružnog oblika. Na mladim izdancima, grančicama i rodnim grana-

ma takođe se mogu javiti slične pege. Najbolja mera kontrole ovog oboljenja je izbor zdravog sadnog materijala. Površinski usevi koji se seju pre sadnje i fumigacija mogu do izvesne mere uticati na suzbijanje oboljenja, dok sadnice ne postanu zrele.

Virus mozaika se najčešće prenosi vašima, i uzrokuje blago do sjajno šarenilo lista, kao i žućkaste do žućkasto-zelene forme mozaika lista. Simptomi se ne moraju obavezno javiti svake godine, mada ima podataka o gubicima od 15%. Kontrola vaši, vektora virusa, trebalo bi da doprinese u suzbijanju oboljenja.

Oboljenje kržljivosti uzrokuju organizmi nalik na mikrop plazmu koji dovode do ukupne kržljivosti biljke. Za ovu pojavu karakteristično je da se plod povija na dole i umotava. Središnja vena lista i ostale vene i dalje ostaju zelene. Hlorotične pege često poprimaju crvenu boju u kasnijim fazama vegetacije. Ovo oboljenje prenosi leafhopper, ali se on retko može naći u poljima. Insekticidi koji se koriste u kontroli ovog insekta su od primarne važnosti. Prskanje nakon opadanja cvetnih latica rano u jesen mogu doprineti suzbijanju odraslih insekata. Insekticidi širokog spectra delovanja, kao što su malation i metomil, takođe mogu biti efikasni. Iskrčivanje zaraženih biljaka ima pozitivan uticaj na suzbijanje ovog oboljenja. Bezvirusni sadni material neophodan je uslov za podizanje zdravog zasada.

SUZBIJANJE KOROVA

Suzbijanje korova uključuje primenu kako agrotehničkih mera održavanja zemljišta tako i primenu hemijskih preparata. Malčiranjem i ručnim plevljenjem može se, do izvesne granice, smanjiti potreba za značajnijom primenom hemijskih preparata. Ne treba dozvoliti da se korov utvrdi u zasadu, ili oko njega. Primenom agrotehničkih mera u zasadu u godini sadnje, kada su sadnice niskog rasta, obezbeđuje se olakšano suzbijanje korova u kasnijim godinama. Zemljište treba u manjoj meri obrađivati, jer je koren borovnice veoma plitak. Međuredni prostor može se zatraviti, kako bi se umanjila pojava korova. Malč i herbicidi obično se nanose na prostoru od 1 – 1,2 m pored banka.

Za suzbijanje korova u zasadu borovnice postoji veliki broj herbicida. Oni se mogu svrstati u više kategorija, u zavisnosti od toga na koje su korove usmereni (širokolisni nasuprot travama), u zavisnosti od vremena primene (pre pojave korova nasuprot onima koji se primenjuju nakon pojave korova) i specifičnosti (širokog spektra nasuprot onih namenjenih za određene korove). U tabeli 4, navedeni su herbicidi koji se mogu naći na tržištu, kao i uputstvo za upotrebu.

Preparat	Način primene	Preporučena doza (kgAI/ha)	Uputstvo za primenu
Napropamid	Pre pojave korova	4,5	Primenite kasno u jesen ili u rano proleće, pre pojave sejanaca korova. Uneti prilikom obrade zemljišta, i zaliti u roku od 24 h po tretiranju.
Terbacil	Pre pojave korova	2,0-3,0	Koristiti samo na zasadima starim 1 ili više godina. Uneti u proleće, u vreme klijanja korova, ili kada su korovi niskog rasta, ili u jesen, nakon berbe. Izbegavajte da preparat dođe u kontakt sa lišćem.
Fluazifop-butil	Nakon pojave korova	0,28-0,42 + 1% uljanog koncentrata	Primeniti na trave čija visina ne prelazi 20 cm.
Glifosat	Nakon pojave korova	0,28-0,84	Preparat širokog spektra sa potpunim delovanjem. Koristi se za pripremanje parcele. Sporadično se koristi na mestima sa jačim korovima. Uništava žbunove borovnice ukoliko se nanese na zelena tkiva.
Parakvat	Nakon pojave korova	0,8-1,2	Preparat širokog spektra sa potpunim delovanjem. Nanosi se u međuredni prostor za supresiju korova. Uništava tkiva sa kojima dođe u kontakt. Naneti na korov koji je izbio, u rastvoru od 53 do 212 L/ha vode.
Pelargonska kiselina	Nakon pojave korova	9-90 L 3-10% rastvor	Preparat širokog spektra sa potpunim delovanjem. Nanosi se u međuredni prostor za supresiju korova. Uništava tkiva sa kojima dođe u dodir.
Setoksidim	Nakon pojave korova	0,32-0,53 + 1% uljani koncentrat	Primeniti na izraslu travu-korov čija visina ne prelazi 20 cm. Kod višegodišnjih trava-korova primeniti jače doze. Ne obrađivati zemljište 5 dana pre primene, i 7 dana po nanošenju preparata.
Diklobenil	Pre pojave korova	4,5-6,75	Koristi se u suzbijanju nekih višegodišnjih korova koje drugi herbicidi koji se koriste pre pojave korova ne uspevaju da unište, a suzbija i sejance korova koji se kasnije pojave. Primeniti krajem jeseni ili početkom proleća, kada se dnevne temperature ustale ispod 7,2°C. Neophodno je ravnomerno naneti preparat, a potrebna je i specijalizovana prskalica.
Norflurazon	Pre pojave korova	4,5	Preparat naneti u periodu od jeseni do početka proleća pre pojave korova, kao i za vreme zimskog mirovanja. Ne koristiti ga na zasadima mlađim od 6 meseci, a prskanje treba obaviti samo jednom godišnje.
Orizalin	Pre pojave korova	2,25-5,5	Preparat naneti krajem jeseni i početkom proleća, pre pojave korova. Ne prskati na novozasađene žbunove sve dok se zemljište dobro ne utvrdi oko žbuna, tek pošto pukotine na zemljištu nestanu. Ne preporučuje se korišćenje na zemljištima sa visokim sadržajem organske materije. Zalivati tokom 21 dana. Može se mešati u istoj posudi sa parakvatom, simazinom ili norflurazonom.
Pronamid	Pre pojave korova	1,1-2,25	Preparat naneti krajem jeseni ili u zimu, pre nego što se zemljište smrzne. Ne koristiti na zemljištima sa visokim sadržajem organske materije, ili 3 meseca nakon presađivanja. Ne prskati više od jednom godišnje.
Simazin	Pre pojave korova	2,25-4,5	Preparat primeniti početkom proleća pre klijanja korova, ili i u jesen i u proleće, ali u niskim dozama. U godini podizanja zasada primeniti nisku dozu preparata.

Tabela 4: Herbicidi za suzbijanje korova u starijim zasadima borovnice i preporučena doza aktivne supstance (AI) po hektaru



Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva
i vodoprivrede Republike Srbije



This publication was made possible through support provided by the Economic Policy and Finance Office, Bureau for Europe and Eurasia, US Agency for International Development, Mission for Serbia and Montenegro, under the terms of Contract No. PCE-I-00-98-00013, Task Order 814. The opinions expressed herein are those of the author(s) and do not necessarily reflect the views of the US Agency for International Development.

