



RSEDP
Regional Socio-Economic
Development Programme



PŠŠ Josif Pančić Surdulica



Opština Surdulica

GAJENJE BOROVNICE



Brošuru "gajenje borovnice" uradio je Agro-informativni centar Surdulica (AICS) i namenjen je voćarima koji žele da unaprede svoju proizvodnju. Izradu brošure omogućila je EVROPSKA UNIJA preko Evropske agencije za rekonstrukciju u okviru programa Regionalnog društveno-ekonomskog razvoja

SURDULICA

SEPTEMBAR 2006



RSEDP
Program regionalnog društveno ekonomskog razvoja
Projekat finansira EU, a realizuje Evropska agencija za rekonstrukciju

Poljoprivreda je primarna ljudska delatnost i njeno razvijanje ujedno znači poboljšanje kvaliteta života. Novouspostavljeni AGRO-INFORMATIVNI CENTAR SURDULICA želi da približi naučna dostignuća poljoprivrednim gazdinstvima kao nosiocima odgovornosti za zdravu hranu i zdrav život.

Ova brošura namenjen je proizvođačima i stručnjacima koji žele da saznaju više o načinu gajenja visoko žbunaste borovnice.

Svi predlozi, kritike i sugestije koji se odnose na ovu brošuru dobro su došli i mnogo će nam koristiti u daljem radu.

1. Uvod



Visokožbunasta američka borovnica potiče iz SAD. U divljem stanju se prostire u istočnom delu SAD-a (od Floride na jugu do Mičigena na severu). Dostiže visinu od 3 - 4,5 m, a najbolje uspeva na vlažnim staništima i većoj nadmorskoj visini. Zbog specifičnosti korenovog sistema, veoma je osetljiva na sušu. Prema poslednjim podacima visokožbunasta borovnica se u SAD-u gaji na površini od oko 8500 ha, sa godišnjom proizvodnjom oko 50000 tona. Borovnica se na nešto većim površinama gaji i u Kanadi, Holandiji, Engleskoj, Novom Zelandu, Australiji, Čileu, Švajcarskoj, Belgiji i Nemačkoj. Borovnica je po mnogo čemu specifična biljka. Pripada grupi jagodastih voćaka i veoma je značajna i korisna sa aspekta hranljivosti i lekovitih

svojstava ploda. Vrlo malo je iskorišćena u odnosu na mogućnosti koje pruža. Borovnica je dugovečna biljka i njena eksploatacija traje od 20 pa do 50 god i više. Jedna je od najskupljih voćnih vrsta i za podizanje 1 ha zasada košta oko 20.000 € i to bez protivgradne mreže. Sa mrežom cena prelazi 35.000 €. Obzirom na dužinu eksploatacije stopa amortizacije nije velika. Investicioni period traje od tri do šest godina, a najveća ulaganja su u pripremi zemljišta i podizanju zasada (humus, materijali za popravku zemljišta, sadnice (jedna kvalitetna sadnica košta oko 3,5 do 4 €), sistem za navodnjavanje i dr.). Od treće do šeste godine prinosi se uvećavaju a od sedme godine zasad ulazi u puni rod.

U punoj eksploataciji najveći troškovi su u berbi koja se obavlja više puta. Plodovi, prvenstveno namenjeni svežoj potrošnji gde imaju i najveću cenu, moraju se brati pažljivo u male posudice što dodatno usporava i poskupljuje berbu. Gajena visokožbunasta borovnica (*Vaccinium corymbosum* L.) ili popularno nazvana „američka borovnica“ je vrlo malo zastupljena u Srbiji, ispod 10 hektara. Njena proizvodnja u svetu poslednjih godina premašuje 200.000 t i ima tendenciju povećanja. Najveći proizvođači su SAD i Kanada sa oko 140.000 t, zatim Poljska, Nemačka, Holandija, Skandinavske zemlje, Rumunija i dr. U svetu visokožbunastu borovnicu proizvode još Novi Zeland, Australija, Japan, Čile (gde površine naglo rastu) a slede ga i Argentina i Urugvaj. Prema podacima o ubrzanom širenju američke borovnice u svetu preti opasnost od hiperprodukcije što će neminovno dovesti do pada cena na svetskom tržištu. Šumska borovnica (*Vaccinium myrtillus* L.) je rasprostranjena u svetu a i kod nas na planinskim proplancima i visovima Kopaonika, Golije, Javora, Medvednika, Vlasine i dr. od 800 pa do 1300 m nadmorske visine. Ukupno se otkupi više desetina tona godišnje a veliki deo ubrane borovnice se koristi u domaćinstvima tako da se ne može utvrditi tačna proizvodnja. Ona ima višu cenu od američke i veću potražnju ali su njeni areali gajenja ograničeni.



Značaj ploda borovnice: Plod borovnice je veoma cenjeno i ukusno voće. Ima visok sadržaj šećera (prosečno 6,5 do 8% i više), ukupnih kiselina (1-3%), zatim proteina (1,1%), celuloze (1,5 – 2%), pektina (1,8%), antocijanina, mineralnih soli, vitamina i dr. Energetska vrednost borovnice je niska svega 60 Kcal u 100g ploda tako da je vrlo korisna u dijetama protiv gojaznosti.

Koristi se uglavnom svež, što je i najkorisnije, zamrznut ili u obliku nekih prerađevina kao što su marmelade, voćni jogurti, sokovi, želea, slatka, kompoti i dr. U farmaceutskoj industriji koriste se specifične terapeutske osobine

jedinjenja prisutnih u borovnici (inače retka u drugim biljnim esencijama), najviše u spravljanju preparata za prevenciju i lečenje bolesti oči. Konzumiranje borovnice u raznim oblicima pomaže u prevenciji i lečenju povišenog šećera u krvi, skleroznih obolenja, loše cirkulacije krvi, proliva, bolesti želudca i creva, mokraćnih kanala i dr. Sok borovnice iz svežeg ploda ima blago aseptično dejstvo i koristi se pri upalama grla i desni. Antocijanini iz ploda borovnice deluju kao izraziti antioksidansi u borbi protiv slobodnih radikala i sprečavanju nastanka raznih bolesti pa i kancera kod čoveka. Borovnica je na čelu liste obojenog voća i povrća po sadržaju antioksidanasa pa je otuda razumljiva povećana tražnja za ovim voćem u svetu poslednjih godina naročito šumske borovnice.

U našoj zemlji ima veoma malo iskustava u gajenju visokožbunaste borovnice. Od 70-tih godina prošlog veka do danas činjeno je nekoliko pokušaja uvođenja u proizvodnju ove plemenite voćne vrste. Uprkos relativno povoljnim uslovima rezultati su uglavnom bili nezadovoljavajući, tako da je i interes proizvođača bio zanemarljiv. Intenzivna i profitabilna proizvodnja visokožbunaste borovnice podrazumeva redovnu i obilnu rodost i visok kvalitet ploda, kao i znatno veću vrednost proizvodnje u odnosu na druge troškove. Obzirom da eksploatacioni vek plantažno gajene borovnice iznosi 15 do 20 godina, a da podizanje zasada zahteva ulaganje velikih novčanih sredstava, zbog čega je neophodno, pre otpočinjanja investicija izvršiti detaljnu analizu agroekoloških i drugih uslova koji su relevantni za ovu proizvodnju na određenom prostoru. Rentabilna proizvodnja ove voćne vrste moguća je jedino u odgovarajućim agroekološkim i drugim uslovima.

2. Uslovi uspevanja

Gajena borovnica ima širok areal uspevanja i svojevrzne zahteve u pogledu klimatskih i zemljišnih uslova. Od klimatskih činilaca za gajenje borovnice najveći značaj imaju toplota, voda i vlažnost vazduha i svetlost. Gajenim sortama borovnice najviše odgovaraju umereno topla i umereno vlažna područja, sa vegetacionim periodom dužim od 160 dana. Blizina vodenih površina, takođe povoljno deluju na rast i razvitak ove voćne vrste.



Položaj: Borovnica uspeva na nadmorskoj visini između 300 i 800 m a u južnijim lokalitetima i do 1000 m. Iznad ovih visina plodovi visokožbunaste borovnice pojedinih godina ne mogu da dozre i nakupe dovoljno šećera pa je tamo gajenje rizično i u tom slučaju isključivo treba birati ranostasne

sorte. U toplijim i niskim predelima visokožbunasta borovnica ne nakupi dovoljno niskih temperatura koje su potrebne za redovnu rodost. Najbolji položaji su severni i severozapadni (osojni) jer bolje zadržavaju vlagu. Južne ekspozicije treba izbegavati posebno na manjim nadmorskim visinama zbog jakog zagrevanja zemljišta i gubljenja vlage. Nagib terena treba da je od 3 do 5°. Prirodni indikator uspešnog gajenja borovnice je blizina četinarskih šuma u kojima ima crnog bora.

Zemljište: Optimalan sadržaj humusa u zemljištu za gajenje borovnice je 7 do 10%. Laka, strukturna, dobro drenirana i dobro aerirana kiselina zemljišta bogata humusom odgovaraju borovnici. To su pre svega šumska zemljišta bogata ostacima nastalih raspadanjem šumskih sastojina, gajnjače, deluvijalna zemljišta sa puno humusa u podnožju planinskih visova, višegodišnji pašnjaci i sl.

Organske materije (humus) pomažu u zaštiti osetljivih korenova borovnice tako što sprečavaju iznenadne promene pH vrednosti, vlažnosti i temperatura zemljišta. Kiselost zemljišta (pH) treba da bude između 4,2 i 4,8 sa vrlo malim odstupanjima. Ona mora da se redovno kontroliše mada je svako odstupanje veoma brzo vizuelno uočljivo na žbunu borovnice. Dubina zemljišta treba da je od 30 do 50 cm a što je dublji sloj bogat sa humusom to je uspeh u gajenju borovnice bolji. Nivo podzemne stajaće vode treba da je na 50 cm od površine kako ne bi ugrožavao njen opstanak. Zemljište mora biti stalne umerene vlažnosti a nedostatak vlage nadomešćuje se ugradnjom sistema za navodnjavanje. Posebnu pažnju treba obratiti na prisustvo truležnica korena višegodišnjih kultura koje mogu izuzetno štetno delovati na simbiotsku mikorizu korena borovnice. Prisustvo obične (šumske) borovnice je siguran pokazatelj povoljnosti nekog zemljišta za gajenje visokožbunaste borovnice. S obzirom da ova proizvodnja zahteva relativno male površine, potrebno je svaku parcelu brižljivo odabrati i izvršiti neophodnu pedološko-agrohemijsku analizu.



Toplota: Borovnica podnosi temperature do -30°C a oštećenja su manja ako je ona u dubokom snežnom pokrivaču koji nije preterano sabijen. Pozni prolećni mrazovi mogu oštetiti otvoreni cvet borovnice na -3,1°C što je ipak retko jer visokožbunasta borovnica kasno cveta (druga polovina maja) znatno kasnije od šumske borovnice. Da bi se cvetanje i drugi biološki procesi normalno odvijali potrebno je da borovnica prođe tokom zimskog mirovanja određeno vreme na temperaturi nižoj od 7,2°C (od 650 do 850 časova). Posle perioda zimskog mirovanja, gajene sorte borovnice su relativno osetljive na kolebljive zimske temperature, posebno ako temperatura varira između +6° C u toku dana i -7° C tokom noći. Rani jesenji mrazovi, pri temperaturi od -12° C, mogu naneti štete nedozrelim izdancima i cvetnim pupoljcima. Pozni prolećni mrazovi po pravilu ne predstavljaju veću opasnost zbog toga što borovnica relativno kasnije cveta.

Temperature utiču i na normalo sazrevanje plodova. U zavisnosti od sorte i temperature, borovnica sazreva od 50 do 90 dana posle cvetanja. Niže temperature i nedovoljna suma toplote utiču da plodovi neravnomerno sazrevaju ili da uopšte ne sazre. Visoke letnje temperature štetno utiču na žbun borovnice. Plodovi brže dozrevaju, sitni su i nekvalitetni a na 35 do 40°C dolazi do sušenja žbuna jer koren, bez korenovih dlačica, ne može dovoljno da usvoji vode koliko se izgubi transpiracijom. Tada je potrebno i orošavanje.

Toplotni udari, koji se na nekim lokalitetima mogu javiti u toplim i vlažnim letima, mogu da nanesu izvesne štete, pa čak i sušenje borovnice. Optimalna usklađenost metaboličkih procesa se ostvaruje u uslovima relativno toplijih dana a svežijih noći, kada se proces disanja u toku noći prekida, tako da biljkama na raspolaganju ostaje celokupna količina akumuliranih hranljivih materija. Zbog toga su plodovi iz lokaliteta gde vladaju ovakvi uslovi neuporedivo ukusniji i kvalitetniji od onih gde to nije slučaj. Temperaturni ekstremi (koji su dosta retki) mogli bi u nekim godinama i pod za to povoljnim okolnostima (bez snežnog pokrivača u zimskim ili niska relativna vlažnost vazduha u letnjim mesecima) naneti izvesna oštećenja na izdancima i plodovima borovnice.

Svetlost: Borovnica je svetoljubiva biljka. U zaseni smanjena je fotosinteza što direktno utiče na broj i kvalitet rodnih pupoljka. Svetlost kao klimatski faktor je veoma retko ograničavajući činilac proizvodnje, osim ukoliko se zasadi ne podižu u neposrednoj blizini visokog rastinja ili usled neodgovarajuće (prevelike) gustine sklopa i odsustva primene agro i pomotehničkih mera. U uslovima zasene ne dolazi do obrazovanja rodnog potencijala, što dovodi do izostanka ili veoma malog roda. U oblačnom letu plodovi se slabije razvijaju i ranije opadaju a rodnost žbuna se znatno smanjuje. Zato je veoma važna dobro odabrana lokacija i pravilno postavljeni redovi i rastojanje sadnje a kasnije i redovna rezidba.

Voda i vlažnost: Za uspešno gajenje borovnice potrebno je od 900 do 1400 mm vodenog taloga godišnje od čega preko 1000 mm ravnomerno raspoređenih u periodu vegetacije a relativna vlažnost vazduha iznad 80%. Po nekim autorima u periodu intenzivnog porasta žbuna (nedeljni prirast bude i oko 5 cm) potrebno je od 25 do 50 mm vodenog taloga nedeljno. Za normalan razvoj, rodnost i postizanje optimalnih prinosa po jedinici površine, potrebno je da u zasadima borovnice tokom vegetacije bude dovoljno vlage u zemljištu (75%-80%) i da prosečna relativna vlažnost vazduha bude 75%. Kritični periodi za vlagu kod borovnice su u fenofazi cvetanja (maj), rasta i zrenja plodova (jun, jul, na višim terenima i avgust) i obrazovanja rodnog potencijala za narednu godinu (avgust). Intenzivna i visoko produktivna proizvodnja borovnice moguća je jedino u krajevima sa preko 800 mm vodenog taloga godišnje, s tim da je više od 50% istih pravilno raspoređeno u toku vegetacionog perioda. Sve ovo zahteva i optimalne ostale agroekološke i druge uslove, kao i adekvatnu primenu agrotehničkih i pomotehničkih mera. Ukoliko su nedeljne količine padavina u toku vegetacije manje od 20 do 50 mm neophodno je izvršiti navodnjavanje sistemom „kap po kap“, veštačkom kišom ili vodenim kolima. Karakterističan simptom nedovoljne količine vlage je crvenilo lišća. Usled suše mladari postaju slabi, slabije je zametanje plodova, a lišće prevremeno otpada. U ekstremnim slučajevima dolazi do sušenja mladara, pa čak i čitave biljke. Do ove pojave relativno često dolazi zbog specifičnosti građe korenovog sistema borovnice, koji je veoma plitak. Najveća masa korena se nalazi na dubini od 15 do 40 cm. Na korenovom sistemu borovnice ne postoje korenove dlačice (žile

sisavice), već se biljke obezbeđuju vodom i mineralnim materijama iz zemljišta uz pomoć specifične mikorize (simbioza korenovog sistema i nekih korisnih vrsta gljiva). U slučajevima zemljišne i vazdušne suše, koje su uz to praćene visokom temperaturom, korenov sistem nije u mogućnosti da obezbedi dovoljne količine vlage pa dolazi do oštećenja na biljkama. Borovnica takođe ne podnosi višak vlage u zemljištu. Nivo podzemnih voda bi trebalo da bude najmanje 50 cm ispod površine zemljišta. Ukoliko se pojavi višak vode u zoni korena u toku više dana, odnosno ako ista ne otiče, može doći do stvaranja nekih jedinjenja toksičnih za biljku i povoljnih uslova za razvoj gljivičnih bolesti izazivača truljenja korena i izdanaka borovnice. Grad nanosi značajne štete borovnici, kako plodu i listu tako i jednogodišnjim letorastima i starijem drvetu. Štete su višegodišnje. Žbun se teško opravlja a obnavlja se tek za 2 do 3 godine posle intenzivnih rezidbi u cilju njegove obnove. U područjima u kojima se javlja grád obavezno je postavljanje protivgradne mreže što dodatno poskupljuje investiciju.

3. Izbor sadnog materijala



Izbor sadnog materijala: Najveći broj sorti visokožbunaste borovnice je samooplodan, ali se proizvođačima, radi sigurnije oplodnje preporučuje gajenje nekoliko koje se međusobno mogu oprašivati. Na izbor sorti utiču sledeći činioci: zahtevi tržišta, rodnost, vreme sazrevanja, dužina berbe i otpornost prema bolestima. Za podizanje plantažnih zasada borovnice koristiti isključivo sadni materijal proizveden na neki od vegetativnih načina, u rasadnicima koji su pod stalnom kontrolom državnih ovlašćenih institucija. Sadni materijal mora biti garantovane sortne čistoće i besprekornog zdravstvenog stanja (bez prisustva virusnih i drugih oboljenja, nematoda i grinja), odnosno mora posedovati odgovarajući sertifikat. U Republici Srbiji se uglavnom može nabaviti sadni materijal iz uvoza. Na tržištu zemalja sa razvijenom kulturom gajenja visokožbunaste borovnice se najčešće mogu naći dve vrste sadnog materijala: kontejnerske sadnice i balirane (stegnute) sadnice. Kontejnerske sadnice se nalaze u odgovarajućim kontejnerima sa većom ili manjom količinom supstrata. Mogu se saditi tokom čitave vegetacije, od proleća do jeseni. Takođe, dobra osobina ovakvih sadnica je da se mogu transportovati na velika rastojanja u dužem vremenskom roku bez opasnosti od sušenja i oštećenja. Balirane sadnice su stegnute u mrežu u kojoj se nalazi mikorizni supstrat. Mreža i supstrat se stavljaju nakon vađenja sadnice, pre isporuke. Obično su stare tri godine i bolje su razvijene od kontejnerskih. Posle sadnje mreža se vremenom sama raspada.

OBAVEZNO: Sadni materijal treba da prati potrebna dokumentacija: sertifikat o sortnoj čistoći i fitosanitarno uverenje o zdravstvenom stanju. Izbor zdravog sadnog materijala je od najvećeg značaja za rentabilnu proizvodnju. Može se koristiti samo sadni materijal od proizvođača i distributera koji su registrovani za ovu delatnost.

Materijal mora da poseduje deklaraciju o kvalitetu i mora da odgovara normativima, u skladu sa **Zakonom o sadnom materijalu voćaka, vinove loze i hmelja (SL.GL.RS. 18/05)**.



Sadnice borovnice



Opis nekih sorti visokožbunaste borovnice

	<p>Bluta (Bluetta) je relativno kržljava, vrlo rodna sorta, ranog sazrevanja. Plodovi su sitni do srednje krupni, privlačne tamno plave boje. Pogodna je za ručnu berbu. Slabo podnosi transport.</p>
	<p>Blukrop (Bluecrop): je američka sorta stvorena u Weyneouth-u u državi New Jersey. Žbun je bujan, uspravan, otporan prema suši, zimskim mrazovima i prouzrokovateljima bolesti. Vrlo je rodna sorta. Grozd je rastresit sa krupnim, loptastokolačastim, čvrstim bobicama, svetloplave boje. Mezokarp je nakiseo, aromatičan, dobrog kvaliteta. Bobice ne pucaju i ne opadaju u punoj zrelosti. Dobro podnosi transport i čuvanje, zbog čega se preporučuje kao vodeća sorta.</p>
	<p>Blurej (Blueray) je takođe američka sorta nastala u istoj istraživačkoj stanici kao prethodna sorta. Žbun je bujan, uspravnog rasta, vitalan. Grane se pod teretom roda povijaju. Sazreva srednje rano. Grozdovi su mali, zbijeni. Bobice su veoma krupne, loptastokolačastog oblika svetloplave boje, sa obilnim pepeljkom. Ne pucaju. Meso je čvrsto, slatkonakiselno, aromatično, vrlo ukusno. Odlično podnosi manipulaciju i transport.</p>

	<p>Berkli (Berkley) je stara sorta američka sorta, umerene bujnosti, snažne i široke krošnje. Osetljiva je na zimske mrazeve. Obilno rađa. Zri srednje kasno. Grozd sa bobicama je srednje dug. Plod je vrlo krupan oko 2.g., loptasto spljoštenog oblika, svetlo plave boje i sa jako izraženom peteljkom. Meso ploda je mekano, kiselkastog ukusa i slabo izražene arome. Pogodan je za svežu upotrebu i zamrzavanje. Nije pogodan za mehanizovanu berbu. Loša strana ove sorte je osipanje plodova pred berbu naročito u sušnim godinama. Prilično je osetljiva na bolesti godroniju i antraktozu.</p>
	<p>Spartan ima bijan porast, uspravne izdanke i širu krošnju i zahteva preciznu rezidbu. Nije osetljiva na zimske mrazeve. Srednjeg vremena cvetanja i srednje ranog zrenja. Zgodljavujuće rodnosti. Plodovi su vrlo krupni, malo spljošteni, svetlo plave boje. Meso ploda čvrsto, kompaktno, izuzetnog prijatnokiselkastog ukusa i aromatično. Može da se gaji i u toplim područjima. Pogodan je za mehanizovanu berbu i trešenje. Plod je pogodan za sve vidove upotrebe(svež, zamrznut i u vidu prerađevina).</p>
	<p>Duke je novija američka sorta u proizvodnji od 1986.g. Umerene je bujnosti i jakih uspravnih izdanaka. Cveti kasno pa se može preporučiti za područja gde ima poznih prolećnih mrazova. Ima srednju ali redovnu rodnost. Sazreva rano. Plod je srednje krupan oko 1,7 g. Spljošten, jako plave boje sa obilnim pepeljkom, prijatnog slatkog kiselkastog ukusa i arome. Odlično podnosi transport i pogodna je za svežu potrošnju.</p>
<p>Pored opisanih sorti postoje još rana novozelandska sorta Reka, kao i pozne sorte Nelson (Nelson), Elizabeta (Elizabeth) i Eliot (Elliott).</p>	

4. Podizanje zasada



Parcele za podizanje zasada borovnice potrebno je brižljivo odabrati i izvršiti osnovna ispitivanja kvaliteta zemljišta (pH vrednost, sadržaj humusa, N, P₂O₅ i K₂O), kao i ispitivanja zdravstvenog stanja zemljišta. Odabrana parcela treba da uz optimalnu primenu agrotehničkih i drugih mera obezbedi prinos od najmanje 4,0 t/ha plodova dobrog kvaliteta (prag rentabilnosti). Takođe parcela mora biti u blizini izvora vode i dobrih puteva.

Priprema zemljišta za podizanje zasada: podrazumeva nivelisanje i ravnjanje (valovitih, neravnih) terena, uništavanje višegodišnjih korova, duboko oranje (do dubine oraničnog sloja), površinska priprema zemljišta (drljanje, tanjiranje, freziranje).

Meliorativno đubrenje: Zbog velike vegetacione mase i relativno visokih prinosa borovnica iz zemljišta iznosi značajne količine hranljivih materija. Pored toga, mora se imati u vidu i činjenica da će zasad na istom mestu ostati 15 i više godina. Meliorativno đubrenje je obavezna mera i ona se sastoji se u rasturanju i zaoravanju 40-60 t/ha dobro zgorelog stajskog đubriva (goveđeg ili ovčijeg, a nikako konjskog ili svinjskog) i 600-900 kg NPK mineralnog đubriva (NPK 8:12:26 + 3% MgO, zatim 8:16:24, 4:8:20, 8:15:20, 8:4:24). Polovinu mineralnih đubriva rasturiti po celoj površini pre oranja i zaorati, a drugu polovinu posle sađenja oko svake sadnice (20-30 grama po sadnici).



Povoljan supstrat se gajenje borovnice se dobija i dodavanjem strugotine četinara, čime se povoljno utiče i na bilans vode u zemljištu. Takođe je veoma dobar supstrat treset tipa sfagnum. Ovaj tip treseta nalazi se na Valsinskom jezeru.

Sadnja borovnice: Borovnica se sadi na prethodno pripremljenom zemljištu. Umesto klasične pripreme cele površine, danas se sve više preporučuje sadnja u kanale (rovove), sadnja na lejam (bankovima) i sadnja u iskopane jame. Jesenja sadnja ima niz prednosti, iz dva osnovna razloga: a) sadnice se u toku zimskog odmora obezbede dovoljnim količinama vlage; b) biljke imaju raniji početak vegetacije i brže se razvijaju. Zasadi visokožbunaste borovnice podignuti u jesen, u prvoj godini po sadnji razvijaju snažne izdanke, a već u trećoj godini mogu doneti značajnu količinu roda čija vrednost pokriva troškove tekuće proizvodnje. Pre početka sadnje, ukoliko u prethodnoj pripremi zemljišta nisu uništene štetočine zemljišta, potrebno je u otvorene brazde za sadnju staviti neki od zemljišnih insekticida, kao što su: Forat G-5, Galation (Rovicid), Dotan i dr., u propisanim količinama. Zbog najboljeg iskorišćenja svetlosti, preporučuje se da pravac redova bude sever-jug. Rastojanje između sadnica je u zavisnosti od bujnosti sorte, između redova 2,5-3 m, a u redu od 1 m za manje bujne (Bluta), do 1,5 m za bujne sorte (Blukrop). Ako se biljke sade u kanale, potrebno je da kanali budu široki oko 1 m, a duboki 40-50 cm. Kanal se ispuni odgovarajućim supstratom (Klasman, Galicina). Sadnice se postavljaju na predviđeno rastojanje, nakon čega se po vrhu dodaju bukova kora ili otpaci četinara. Potrebno je redovno dodavati nove količine supstrata zbog procesa humifikacije i raspadanja. Sadnja na lejam (bankovima) nije za preporuku. Uglavnom se na bankovima zasadi podižu ukoliko se radi o neodgovarajućem zemljištu. Najracionalniji i najpreporučljiviji način, je postupak sadnje u jame, koje su dimenzija: 80-100 cm širine i 50-60 cm dubine.

Jame se najvećim delom pune supstratom u količini od oko 50 l kome je poželjno dodati do 1/3 zemlje lakšeg mehaničkog sastava. Sadnja borovnice se po pravilu vrši ručno, mada je moguće mehanizovati ovaj radni proces. Najbolje je sadnju obavljati po oblačnom vremenu ili u jutarnjim i poslepodnevnim časovima. Sadnice se sade malo dublje nego što su bile u rasadniku. Da bi redovi bili pravi, prethodno se duž istih zateže kanap, pa se sadnice postavljaju uz njega. Kontejnerske sadnice se mogu saditi tokom čitave sezone. Pažljivo se presađuju da bi supstrat oko korena ostao što kompaktniji. Balirane sadnice je najbolje saditi od oktobra pa sve dok vremenski uslovi to dozvoljavaju. Prolećnu sadnju obavljati na većim nadmorskim visinama i mestima gde postoji opasnost od pojave jakih prolećnih mrazeva. Odmah po sadnji treba izvršiti srednje obilno zalivanje svake sadnice. Neophodan preduslov uspešne proizvodnje borovnice je postavljanje odgovarajućeg sistema za zalivanje.



Priprema sadnica



Kopanje jama



Zalivanje nakon sadnje



Mladi zasad borovnice

Nega i zaštita zasada borovnice u prvoj godini: Negom i zaštitom u prvoj godini potrebno je zasad pripremiti za što veću i kvalitetniju rodnost u godinama eksploatacije. Ove mere se uglavnom svode na okopavanje i ručno plevljenje trave oko sadnice, navodnjavanje i zaštitu od bolesti i štetočina.

Pomotehničke i agrotehničke mere u zasadima borovnice u roku: Nega zasada u roku obuhvata nekoliko agrotehničkih i pomotehničkih mera kako bi borovnica svake godine davala stabilan i kvalitetan prinosi to: prihranjivanje zasada mineralnim đubrivima, održavanje zemljišta, malčiranje, rezidba, navodnjavanje i održavanje zemljišta u stanju optimalne vlažnosti i zaštita od bolesti, štetočina i korova.

Prihranjivanje se izvodi na osnovu stanja zasada i stvarnih potreba biljaka. Priizvođenju ove mere mora se biti obazriv kako se nepravilnom primenom ne bi izazvala promena pH vrednosti supstrata, što bi imalo negativni efekat po sadnice. Za postizanje visokih i redovnih prinosa potrebno je đubrenje organskim i mineralnim đubrivima. Svake treće godine treba koristiti stajnjak u količini od 30 t/ha. Borovnica dobro reaguje na azotna đubriva, ali se bolji rezultati postižu upotrebom kompleksnih đubriva. U maju ili junu prve godine posle sadnje treba koristiti po 50 – 60 g KAN-a po sadnici. Đubrivo rasturiti na 25- 30 cm od sadnica borovnice. Posle stupanja zasada na rod treba koristiti kompleksna đubriva (NPK – 8:12:26 + MgO) ili voćkal (NPK 8:5:24 + MgO i gvožđe) u količini 400 – 500 kg/ha. Đubrenje treba izvesti krajem novembra ili početkom decembra pre snega. Prihranjivanje KAN-om u količini od 200 do 250 kg/ha izvoditi početkom marta i krajem maja, s tim što se u prvom terminu koristi 100 -150 kg/ha, a u drugom terminu 100 kg/ha.



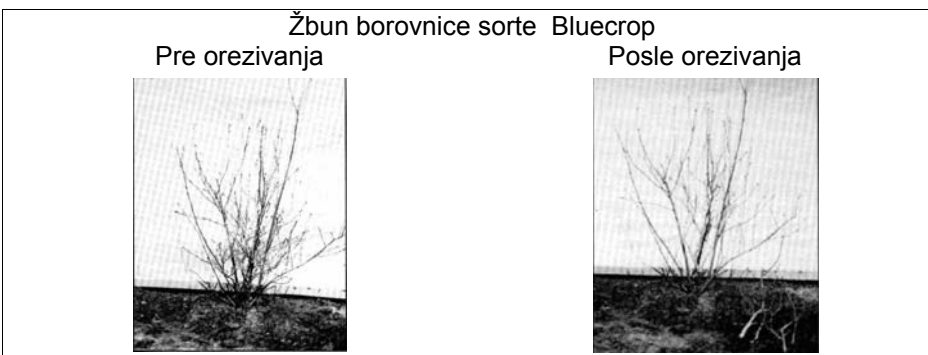
Održavanje zemljišta u zasadima borovnice se najčešće vrši tako što se međuredni prostor zatravi i kasnije redovno vrši malčiranje. Manje je povoljno održavati zemljište u vidu jalovog ugara jer se čestim freziranjem gube ogromne količine vegetativne mase. Prostor u redu se održava plitkim okopavanjem, vodeći računa da se ne ošteti korenov sistem sadnice. Primena herbicida nije preporučljiva osim u slučaju kada nemamo drugog izbora. Tada se

veoma oprezno mogu koristiti neki od kontaktnih herbicida (Gramokson, Basta) u količini 3-5 l/ha. Totalne herbicide ne koristiti u zasadima visokožbunaste borovnice. Malčiranje je postupak zastiranja zasada različitim materijalima. U tu svrhu se mogu upotrebljavati bukova kora, strugotina ili folija. Dobre strane malčiranja su što je zemljište ispod malča u stanju povoljne vlažnosti, nije moguć porast korova i slično. Veliki nedostatak je da se ispod malča naseljavaju različite vrste glodara koji mogu naneti ogromne štete korenovom sistemu. Iz tog razloga je neophodno postaviti mamce.



Rezidba borovnice nema intenzivan karakter kao kod većine drugih voćnih vrsta. Borovnica donosi rod na letorastima iz prethodne vegetacije, a počinje da rađa druge godine posle sadnje. Najkrupniji i najkvalitetniji plodovi su na bujnim letorastima. Pošto većina sorti imaju sklonost da prerode, nameće se potreba uklanjanja jednog dela rodnog drveta putem rezidbe. Kod sorata sa tendencijom poleganja bočnih izdanaka nameće se njihovo uklanjanje ili prekraćivanje, dok je kod sorata sa vertikalnim izdancima potrebno proređivanje rodnih grana unutar žbuna. Po pravilu rezidba treba da je umerena i prilagođena rodnom potencijalu i stanju svakog žbuna ponaosob. Jaka rezidba koja se sastoji u

uklanjanju sitnih rodnih grana, uklanjanjanju pojedinih izdanaka žbuna i jakom prekraćivanju izdanaka dovodi do znatnog smanjenja prinosa, povećanja krupnoće ploda i ranijeg zrenja. Ukoliko se želi postići kasnije zrenje rezidbu treba svesti na najmanju meru. Uopšteno govoreći, oštra rezidba borovnice se ne preporučuje, sem u slučajevima jače regeneracije i obnavljanja žbunova. Bujniji žbunovi daju krupnije plodove i veći prinos, te ih zbog toga treba slabije orezati. Njima treba obezbediti odgovarajuću količinu vode u svako doba. Jača rezidba se sprovodi kod slabijih žbunova, na lošijim zemljištima sa deficitom hrane i vlage. Sa rezidbom treba početi tek u četvrtoj godini posle sadnje, kada se uklanjaju zakržljale grane pri osnovi žbuna. U petoj godini treba uklanjati polomljene i suve grane. Rezidbu treba što više reducirati na nekoliko jačih rezova u cilju uštede radne snage, pri čemu se sve nepotrebne grane uklanjaju do osnove ili do neke bujne bočne grane. Povijene bočne izdanke takođe treba uklanjati. Često je potrebno vršiti smanjenje rodnog potencijala na 3 – 5 rodnih pupoljaka po grani. Jačina rezidbe zavisi od broja rodnih pupoljaka po grančici, što zavisi od uslova gajenja i sorte. Rezidbu treba sprovoditi posle prestanka opasnosti od poznih prolećnih mrazeva. U principu rezidba se može izvršiti u svako doba posle opadanja lišća do završetka cvetanja ukoliko je potrebno.



Mnogi proizvođači zanemaruju ulogu pčela u gajenju ove voćne vrste. Brojnim ogledima je dokazano da sa unošenjem pčelinjih društava u zasade borovnice dolazi do bolje oplodnje, krupnijih i kvalitetnijih bobica a time i neuporedivo većeg roda. Na površini od 0,20 ha dovoljno je unošenje jednog jakog pčelinjeg društva.



Navodnjavanje: Navodnjavanju kao neophodnoj meri kod plantažnog gajenja borovnice mora se posvetiti posebna pažnja. Pored obezbeđenja dovoljnih količina vode mora se voditi računa i o njenom kvalitetu, hemijskom sastavu, pH vrednosti i sadržaju gvožđa. Potrebne su česte provere pH vrednosti vode da ne bi došlo do promene kiselosti supstrata na kojem se borovnica gaji.

Visok sadržaj gvožđa u vodi za zalivanje može da izazove na bobicama pojavu pega braon boje koje smanjuju tržišnu vrednost plodova.



Najkvalitetniji način zalivanja se obezbeđuje sistemom "kap po kap". Upotrebom ovog sistema najracionalnije se koristi voda, biljke se ne kvase po površini lišća čime se smanjuje opasnost od nastajanja i prenošenja bolesti. Posebna pogodnost se ogleda u činjenici da se pomoću "dozatora" kroz sistem zajedno sa vodom mogu dodavati potrebne količine lako rastvorljivih đubriva (Haifa,

Kemira i dr.). Mana ovog sistema je njegova velika osetljivost na mehanička oštećenja i uticaj vremenskih uslova. Takođe, nedostatak je i ispiranje lako pokretljivih elemenata (azot) iz zone kvašenja u dublje slojeve usled čega oni postaju nedostupni korenovom sistemu biljke. Navodnjavanje veštačkom kišom putem instaliranih stacionarnih ili pokretnih sistema ima brojne prednosti. Ovi sistemi se odlikuju dugim vekom upotrebe, ne predstavljaju smetnju pri izvođenju različitih operacija u zasadu i veoma se efikasno mogu upotrebiti pri zaštiti zasada od poznih prolećnih mrazeva. Posebno je značajna njegova uloga u stvaranju povoljnog mikroklimata u zasadu (vlažnosti vazduha koja se veoma povoljno odražava na kondiciono stanje biljaka), što nije slučaj sa primenom sistema "kap po kap". Zbog ove i činjenice efikasne zaštite od mraza, proizvođačima u ariljskoj opštini preporučujemo instaliranje oba sistema ("kap po kap" i sistema za navodnjavanje veštačkom kišom).

Treći, ništa manje efikasan sistem je navodnjavanje vodenim kolima kojim se zalivanje vrši vrlo racionalno i kvalitetno. Sistem se sastoji od mini vodenih topova koji prave neprekidno vodeno kolo ispod biljke. Prečnik vodenog kola je obično jednak prečniku korenovog sistema. Upotreba bilo kog od ova tri sistema za navodnjavanje je u zavisnosti od spoljašnje temperature, vlažnosti zemljišta ili fenofaze u kojem se biljke nalaze.

Zaštita borovnice od bolesti i štetočina i korova:

Borovnicu napadaju mnoge biljne bolesti i štetočine, koje mogu naneti velike ekonomske štete, a u ekstremnim slučajevima dovesti i do propadanja zasada. S obzirom da se borovnica u ariljskoj opštini ne gaji u bližoj i daljoj okolini smanjena je mogućnost postojanja veće koncentracije prirodnih štetočina i bolesti. Zbog toga je vrlo važno zdravstveno stanje sadnica borovnice. Eventualna pojava bolesti i štetočina može biti prouzrokovana i zdravstveno neispravnim sadnicama. Štete borovnici mogu naneti eriofidna grinja, cvetojed, smotavac ploda borovnice, lisni miner, štitasta vaš i rutava buba u vreme cvetanja. Kržljivost žbunova borovnice izaziva virus kržljivosti borovnice. Ukoliko se u zasadu primete takvi žbunovi treba ih odmah iskrčiti i uništiti i obratiti se proizvođaču sadnica. Plamenjača borovnice se javlja u vidu pega veličine 2 – 20 mm na grančicama, lišću i zelenim plodovima. Zaraza može biti jača u uslovima povećane vlažnosti (kišnih godina) i više temperature. Bolest se suzbija preparatima na bazi Kaptana (Venturin), Mankoceba (Ditan) i strobilurina. Rđa stabla i lišća borovnice može naneti velike štete ovoj vočki. Ispoljava se u obliku mrkih pega veličine 2 -3 mm. Pege se postepeno šire i mogu zahvatiti čitav žbun. Najveća opasnost prete krajem proleća i početkom leta pri vlažnom i toplom vremenu. Bolest utiče na smanjenje prinosa i pogoršanje kvaliteta plodova. Prouzrokovatelj ove bolesti se suzbija istim preparatima kao plamenjača borovnice a rokovi primene se praktično podudaraju. Eriofidna grinja oštećuje cvetne pupoljke borovnice za vreme toplih zima. Ženka polaže jaja u kasnu jesen u blizinu cvetnih pupoljaka. U proleće kada otople larve se izlegu i napadnu otvorene pupoljke. Suzbijanje se izvodi u periodu izleganja larvi. Za suzbijanje se koristi galmin zajedno sa bakarnim oksihloridom. Grinja se može suzbiti i akaricidima (Omite, Ortus, Demitan) čim se primeti prisustvo grinje. U vreme cvetanja se može pojaviti i rutava buba. Ako se primeti prisustvo štetočine treba postaviti bele lovne klopke (lepljive – Rebell bianco ili vizuelne, koje se do pola napune vodenim rastvorom 1% deterdženta).

U cilju zaštite borovnice u praksi se primenjuje metod integralne zaštite, koji u suštini pretpostavlja ograničenu primenu pesticida, uz istovremenu primenu raznih preventivnih mera (zdrav sadni materijal, uvođenje otpornijih sorti, blagovremena primena određenih agrotehničkih mera i dr).

Orijentacioni program integralne zaštite borovnice, obezbeđuje efikasniju zaštitu borovnice kao i ispunjavanje zahteva Evropske unije, u pogledu ostatka rezidua pesticida u plodovima.

Uslov uspešnosti je da se ovaj program striktno sprovede. Posebno naglašavamo značaj tretiranja zasada odmah nakon berbe, neprekidnog uništavanja korova i biljnih vaši kao i pravilnog izbora sorte i parcele za podizanje zasada, a naročito obezbeđenje zdravog sadnog materijala.

Orijentacioni program integralne zaštite borovnice

Vreme tretiranja B (faza razvoja)	Bolesti i štetočine	Pesticidi	Koncentracija primene	Gram ili ml na 100 lit vode	Napomena
Kretanje vegetacija (bubrenje pupoljaka)	Prezimljujuće forme lisnih i štitastih vašiju, grinje, crveni pregalj, bolesti izdanaka	Kupragin SC ili Bakrocid 50 WP	0,6% 0,5%	600 500	Izvodi se na T iznad 7°C. Okupati izdanke.
Listanje	Plamenjača borovnice (<i>Phomopsis spp.</i>)	Venturin SC + Benomil	0,3% 0,07%	300 70	
Pojava cvetnih pupoljaka	Bolesti izdanaka, lisne vaši, rutava buba	Quadris SC + Decis	0,075% 0,05%	75 50	Preparati se mogu mešati
Cvetanje	Bolesti stabla, monilioze cveta	Chorus	0,03%	30	Mlaz usmeriti u pravcu otvorenih cvetova
Odmah nakon berbe	Bolesti izdanaka, grinje, pregljevi	- Kupragin SC *Folicur EM 50 WP	0,7% 0,15%	700 150	- uobičajena mera * ako postoje uslovi za zaraze-prouzrokovaoče bolesti

Napomena: Ukoliko postoje uslovi za razvoj zaraze - prouzrokovaoča bolesti (toplo vreme i padavine) tokom jeseni primeniti sistemične fungicide (Quadris, Folicur i sl.)

Bolesti :

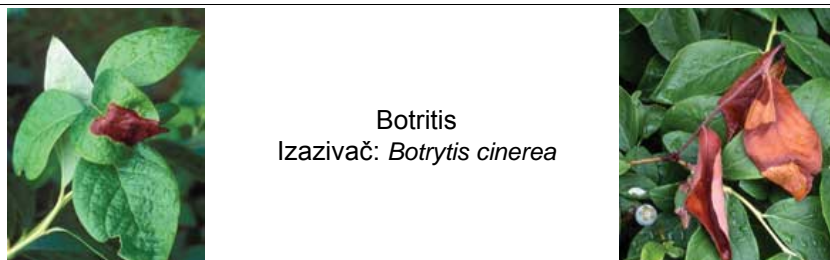
Plamenjača borovnice
izazivač : *Phomopsis vaccinii*



Monilija
izazivač: *Monilinia vaccinii-corymbosi*



Botritis
Izazivač: *Botrytis cinerea*



Alternaria
Izazivač: *Alternaria tenuissima*



Pegavost lista i stabla borovnice

Izazivači: *Septoria albopunctata*, *Gloeosporium minus*, *Gloeocercospora inconspicua*

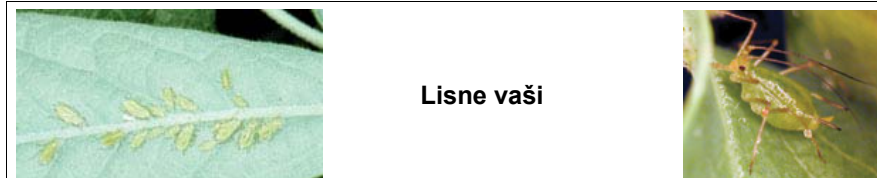


Štetočine:

Oštećenja izazvana grinjama



Lisne vaši



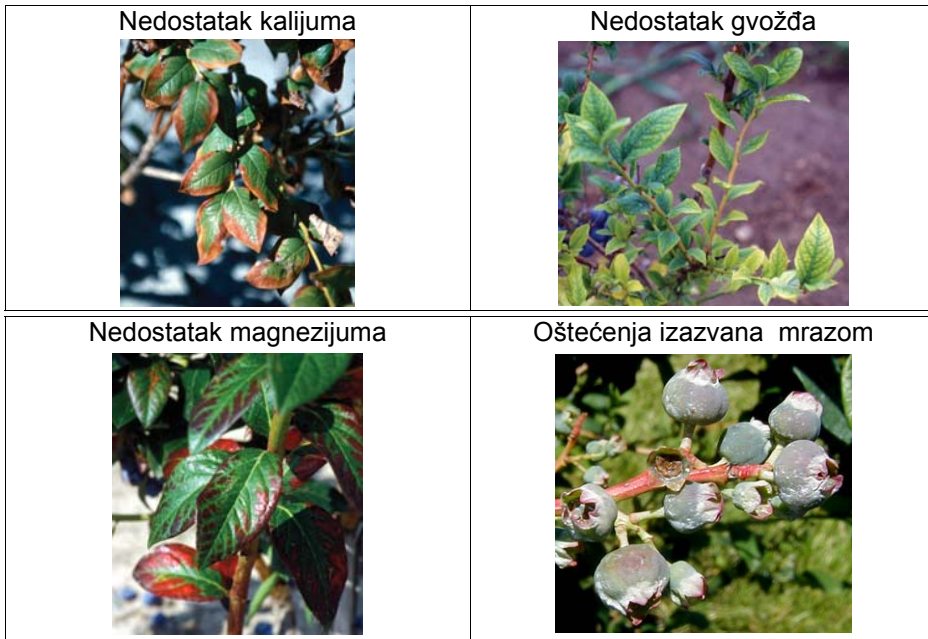
Neparazitne bolesti:

Nedostatak azota biljka desno

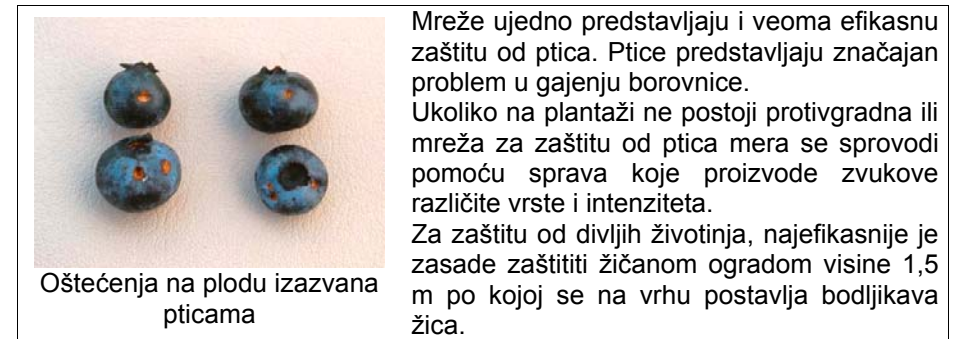


Nedostatak fosfora





Zaštita borovnice od nepovoljnih činitelja sredine: Zaštita od kasnih prolećnih mrazeva se najefikasnije sprovodi ako je u zasadu instaliran sistem za zalivanje veštačkom kišom. Sistem se uključuje najkasnije kada temperatura padne na 0°C. Neprekidnim orošavanjem se na površini biljke stvara ledeni film koji štiti cvet od izmrzavanja. Ovaj način je efikasan čak i kada temperatura padne na -8,1° C. Sa orošavanjem se prekida sledećeg jutra, u momentu kada led počne da se topi. U slučaju izbora neodgovarajuće parcele, vetrovi mogu predstavljati veliki problem. Vetrovi ometaju let pčela, isušuju žig tučka, hlade zemljište, usporavaju pojedine fenofaze razvoja. Zaštita se vrši postavljanjem vetrozaštitnih pojaseva od bukve ili jove. Nisu pogodne smrča i breza. Postavljanje protivgradnih mreža iznad plantaža je u našim uslovima jedini efikasan način zaštite borovnice od grada.



5. Berba borovnice



Berba borovnice se obično proteže u periodu od 6 do 8 nedelja s obzirom da postoje rane, srednje rane i pozne sorte. Svaka sorta se bere tri do sedam puta u intervalu od 5 do 7 dana u zavisnosti od osobina sorte i vremenskih uslova. Plodovi borovnice nisu osetljivi kao plodovi maline. Beru se samo zreli plodovi plave boje, pošto su crvenkasti – poluzreli plodovi kiseli. Plodovi se stavljaju direktno u specijalnu ambalažu zapremine 0,57 l. Mogu se koristiti i male kofice. Kada se koriste kofice dolazi do oštećenja pepeljka. Prilikom pakovanja plodova uklanja se lišće i nezreli – crvenkasti plodovi. Ako je dobar rod jedan berač za 8 časova može napuniti 60 -80 kutijica pomenute zapremine. Kod berbe treba nastojati da se odvoje plodovi po krupnoći u više klasa. Krupniji plodovi postižu višu cenu na tržištu. Ako se kutijice pokriju sa celofanom povećava se trajnost plodova i postiže veća atraktivnost. Prinos po žbunu postepeno raste sa starošću, počev od druge godine. Odrasle biljke mogu dati 6 – 8 kutijica, a dobro negovani žbunovi čak i 20 kutijica. Plodovi borovnice se mogu prodati za potrošnju u svežem stanju, ali se takođe mogu konzervirati u 50% rastvoru saharoze ili zamrzavati. Zamrznuti plodovi su gotovo istog kvaliteta kao i sveži.

Pakovanja borovnice



6. Tržište i plasman

Proizvodnja borovnice odlikuje se izrazito visokim stepenom robnosti-preko 95% od ubranih plodova u prerađenom i svežem stanju plasira se na tržište (svetsko i unutrašnje). Izvoz borovnice, najvećim delom u smrznutom stanju, usmeren je uglavnom ka najrazvijenijim zemljama Evrope i SAD. Ova tržišta zahtevaju visok kvalitet proizvoda od borovnice. Zbog toga je neophodan uslov za razvoj primarne proizvodnje ovog vrsta voća je postojanje kapaciteta za njihovu preradu, skladištenje i isporuku. Najveći deo borovnice u svežem i smrznutom stanju u zapadno evropskim-zemljama plasira se preko lanaca hier-marketa gde se ostvaruju prosečne cene od 1.50 USD/kg za svežu borovnicu, odnosno 2,70 USD/kg smrznute borovnice. Veliko interesovanje za ovu voćnu kulturu dovodi do naglog širenja zasada u Čileu, Poljskoj, i Rumuniji što će sigurno dovesti do povećanja ponude borovnice na svetskom tržišti i nesumljivo do pada cena.



Organizacioni aspekti gajenja borovnice: Lokaliteti koji u pogledu pedoklimatskih osobina odgovaraju za gajenje borovnice u našoj zemlji najčešće su u planinskim i priplaninskim terenima često dosta udaljeni od većih naseljenih mesta i bez dobre putne mreže. To značajno utiče na povećanje troškova proizvodnje (prevoz radnika) i pad kvaliteta plodova zbog dugog transporta lošim putevima. Poseban problem u gajenju borovnice u našoj zemlji je i nedostatak iskustva i znanja kod proizvođača o ovoj vrsti. Takođe, mali broj stručnjaka ima iskustva u gajenju ove, po mnogo čemu specifične vrste jagodastog voća.

7. Korišćena literatura :

- Apply Pesticides Accurately And Safely. www.thisland.uiuc.edu .
- Blueberry cultivat planting. <http://mtngrv.missouristate.edu>
- BLUEBERRY DISEASES IN MICHIGAN. Michigan State University Extension Bulletin E-1731. By: D.C. Ramsdell Department of Botany & Plant Pathology. Michigan State University Extension
- Blueberry Facts that Affect Crop Management. <http://www.omafra.gov.on.ca>
- Blueberry Facts. Michigan State University www.blueberries.msu.edu
- dipl. ing. Aleksandar Laposavić. PROJEKAT UVOĐENJA PLANTAŽNOG GAJENJA KULTURE BOROVICE U OPŠTINI ARILJE. CENTAR ZA VOĆARSTVO ČAČAK . 2005.
- Economic Analysis of Producing Southern Highbush Blueberries in Soil in Georgia <http://pubs.caes.uga.edu>
- Factors used to convert purchased ounces to servings were obtained from The Food Buying Guide for Child Nutrition Programs, U.S. Department of Agriculture, Food and Nutrition Service, November 2001.
- Fresh blueberries. Oregon Berry Packing Company. <http://www.oregonberry.com>
- Highbush Blueberry <http://www.desert-tropicals.com>
- J. G. Williamson and P. M. Lyrene. Florida's Commercial Blueberry Industry. <http://edis.ifas.ufl.edu>
- John Strang, R. Terry Jones, Joe Masabni, Dwight Wolfe, John Hartman, and Ric Bessin. Growing Highbush Blueberries in Kentucky. <http://www.ca.uky.edu>
- Our business is Growing. Delvin Farms. <http://www.delvinfarms.com>
- Pest Management . University of Saskatchewan. <http://www.usask.ca>
- Planting Blueberries. <http://byteshuffler.com>
- Prof dr Mihailo Nikolić. Poljoprivredni fakultet, Beograd. Poljoprivredni list - Izdanje - Br.26. <http://www.poljoprivrednilist.co.yu>
- The Diagnosis of Mineral Deficiencies in Plants by Visual Symptoms by Thomas Wallace, M.C., D.Sc., A.I.C. University of Bristol Agricultural and Horticulture Research Station, Long Ashton, Bristol <http://www.hbci.com>
- The Harvest Farm Blueberries. <http://www.aboutharvest.org>
- U.S. Highbush Blueberry Council website. www.ushbc.org.
- Пересыпкин, В.Ф. (1989): Сельско-хазяйственная фитопатология. Москва агропромиздат

