

PROJEKAT

UVOĐENJA PLANTAŽNOG GAJENJA KULTURE BOROVNICE

U

OPŠTINI ARILJE

(U OKVIRU MALIH I SREDNJIH PREDUZEĆA I PREDUZETNIŠTVA)

–TEHNOLOŠKI DEO –

autor
CENTAR ZA VOĆARSTVO ČAČAK
šef službe za jagodasto voće
dipl. ing. Aleksandar Leposavić

U V O D



U sadašnjim veoma složenim društveno-ekonomskim prilikama i otežanim uslovima privređivanja poljoprivreda je jedna od najvitalnijih grana srpske privrede. Zahvaljujući izuzetno povoljnim prirodnim uslovima poljoprivredni proizvodi proizvedeni u našoj zemlji po kvalitetu su u samom svetskom vrhu i kao takvi nalaze svoje mesto na probirljivom i veoma zatvorenom tržištu razvijenih zemalja zapada. Tu se pre svega radi o smrznutom voću i povrću, među kojem jagodasto voće zauzima vodeće mesto. 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.

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. Ovim projektom predviđa se podizanje 20 ha savremenih zasada borovnice u Arilju i okolini čime, će se u skorijem periodu inostranom tržištu ponuditi relativno veća količina kvalitetnog stonog voća i plodova za raznovrsnu industrijsku preradu, a proizvođačima omogućiti uspešno poslovanje na domaćem i stranom tržištu. Omogućiće se i potpunije korišćenje postojećih hladnjača kao i podizanje novih prerađivačkih kapaciteta.

S druge strane, pored postojeće, angažovaće se i nova radna snaga, čime će se povoljno delovati na dopunsko zapošljavanje, čak i onih kategorija stanovništva koje pripada kategoriji održavanog (deca, starije osobe, penzioneri). Isto tako, savremeni visokointenzivni zasadi, koji će u narednom periodu biti podignuti na više lokaliteta,

povoljno će delovati na podizanje stručnog nivoa okolnih poljoprivrednih proizvođača , kao i na porast interesovanja za podizanje novih savremenih zasada borovnice. Značajno je napomenuti da se proizvodnja borovnice ostvaruje uz minimalno angažovanje uvoznih komponenti i da se njenim izvozom platni bilans opštine Arilje i njenog stanovništva značajno popravlja. Proizvodnja i izvoz borovnice, kao i drugih potpuno domaćih, a posebno poljoprivrednih proizvoda je za ovu sredinu od velikog značaja. Za to se valja dobro i na vreme pripremiti, što mi na ovaj način i činimo.

I Analiza uslova za proizvodnju visokožbunaste borovnice u opštini Arilje

Intenzivna i profitabilna proizvodnja visokožbunaste borovnice podrazumeva redovnu i obilnu rodnost 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. Ovi uslovi se, po pravilu, dele na četiri osnovne grupe:

- Prirodni (abiotički);
- Tehničko-organizacioni;
- Društveno-ekonomski; i
- Tržište

U ovom delu Projekta daće se globalna ocena uslova za proizvodnju borovnice u ariljskoj opštini. Prilikom donošenja odluke za podizanje zasada borovnice u pojedinim rejonima potrebna je potpuna analiza navedenih uslova. Pre podizanja svakog konkretnog zasada neophodno je izvršiti pedološko-agrohemijsku analizu zemljišta, kao i sagledati i oceniti ostale činioce.

- Prirodni uslovi
- Obuhvataju: klimu, zemljište i orografiju

Klima

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.

Temperatura

Borovnica zahteva odgovarajuću sumu i raspored toplote u toku godine i vegetacionog perioda. Sorte borovnice, koje predlažemo za ovu fazu razvoja proizvodnje u opštini Arilje, podnose hladnoću i do -28š C, pod uslovom da su izdanci pokriveni snegom. Međutim, ukoliko izdanci nisu pokriveni snegom, mogu izmrznuti na temperaturama od -18š C i višim. Koren je osetljiviji i izmrzava na temperaturi od -12 do -14š C.

Da bi se cvetanje i drugi biološki procesi normalno odvijali potrebno je da borovnica prođe tokom zimskog mirovanja određeno vreme na temperaturi nižoj od 7,25° C (od 650 do 850 časova), što nije limitirajuću faktor u Arilju i okolini. 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, što je retkost i na većim nadmorskim visinama ariljske opštine, 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. Sorte borovnice su osetljive i na visoke temperature (iznad 30° C) u toku vegetacije, posebno ako se javljaju u fenofazama cvetanja i sazrevanja plodova i ako duže traju. 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. **Međutim, brežuljkasto brdski rejon opštine, u kojima će se podizati zasadi borovnice, odlikuju se blažom klimom tako da su temperaturni ekstremi znatno ređi, a i snežni pokrivač je deblji.**

Može se zaključiti da osnovne temperaturne karakteristike ariljskog kraja, posmatranog u celosti zadovoljavaju zahteve proizvodnje borovnice.

Voda i vlažnost vazduha

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 zamatanje 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. Može se zaključiti da osnovni elementi klime (toplota i vlažnost) ispunjavaju zahteve za rentabilnu proizvodnju borovnice u opštini Arilje.

Svetlost

Visokožbunasta borovnica je svetloljubiva biljka, ali podnosi i retku zasenu. 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.

Zemljište

U odnosu na druge jagodaste vrste voća borovnica ima specifične zahteve prema zemljištu. Najviše joj odgovaraju laka, plodna (sa oko 5 – 7% humusa), rastresita i dobro propustljiva zemljišta. Optimalna kiselost (pH) zemljišta se kreće od 4,3 - 4,8 mada može uspevati i na zemljištima sa kiselošću od 4,0 – 5,2.

Od postojećih zemljišta u Arilju i okolini ove osobine uglavnom imaju ledine, livadska i starije iskrčena šumska zemljišta na kojima prethodno nije gajeno poljoprivredno bilje. 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.

Orografski činioci

Visokožbunasta borovnica se može uspešno gajiti na manjim nadmorskim visinama, mada uspeva i na većim, do oko 1.000 m. Više joj odgovaraju severniji (osojni) položaji sa blagim nagibima i povoljnom vazdušnom drenažom. Treba izbegavati mikrodepresije (uvale), ravnice i položaje koji su na udaru hladnih, jakih i suvih vetrova.

Obična borovnica je prirodni pratilac borovih šuma, pa je njihova blizina poželjna i u slučaju gajenja visokožbunaste borovnice. Na osnovu poznavanja orografskih karakteristika ariljskog kraja zaključujemo da oni odgovaraju zahtevima proizvodnje borovnice.

Tehničko-organizacioni uslovi

- **Kapaciteti za preradu borovnice.** 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). Zbog toga je neophodan uslov za razvoj primarne proizvodnje ovih vrsta voća postojanje kapaciteta za njihovu preradu, skladištenje i isporuku. Raspoloživi kapaciteti (hladnjače, fabrike za preradu voća u Arilju i okolini) uz manja dopunska investiciona ulaganja u pojedine tehnološke linije, mogu zadovoljiti potrebe za narednih nekoliko godina, odnosno dok se značajnije ne poveća obim proizvodnje.
- **Organizacija primarne proizvodnje borovnice.** Osnovna specifičnost organizacije proizvodnje borovnice sastoji se u poznatoj činjenici da se ova proizvodnja organizuje po pravilu na posedima individualnih poljoprivrednih proizvođača, na parcelama od 0,20-1,00 ha, a retko kada i većim. Ovo je uslovljeno radno intenzivnim karakterom proizvodnje. Osnovni ograničavajući činilac za veće zasade po domaćinstvima je radna snaga za berbu (koja je uglavnom ručna), zbog čega se veličina zasada određuje prema mogućnostima za berbu. To praktično znači da se do ozbiljnije količine ovih proizvoda može doći udruživanjem, kooperacijom ili drugom vrstom saradnje privatnih ili državnih preduzeća, zemljoradničkih zadruga ili drugih organizacija sa više poljoprivrednih proizvođača. Ozbiljniji rezultati u navedenim uslovima mogu se postići samo ako se ta saradnja zasnje na ekonomskim principima i međusobnom poverenju.

3. Društveno-ekonomski uslovi

Predstavljaju opšti okvir u kome se stvaraju osnovne društveno-ekonomske pretpostavke za privredni razvoj zemlje. Poljoprivreda je u visokom stepenu zavisna od ekonomske politike države, kao i od ukupne privredne razvijenosti zemlje. Poznato je da Republika Srbija merama svoje ekonomske politike stimuliše razvoj poljoprivrede, posebno izvozno orjentisanih grana i linija proizvodnje. Cilj treba da bude proizvodnja ovih proizvoda za svetsko tržište, posebno za kupce visokorazvijenih zemalja sveta.

4. Tržište

Celokupna proizvodnja borovnice sa ovog područja namenjena je tržištu (svetskom i domaćem). Izvoz borovnice, najvećim delom u smrznutom stanju, usmeren je uglavnom ka najrazvijenijim zemljama Evrope i SAD. Navedena tržišta zahtevaju visok kvalitet proizvoda od borovnice. Agroekološki i drugi uslovi ovog područja, uz poštovanje projektovane tehnologije, omogućavaju kvalitet borovnice po ukusu najprobirljivih potrošača.

II Tehnološki projekat za podizanje zasada borovnice

Istražni radovi

Prirodni uslovi šireg područja opštine Arilje - klima, zemljište, orografija zadovoljavaju osnovne zahteve za rentabilnu proizvodnju borovnice. Do ovakve globalne ocene došlo se, analizom osnovnih klimatskih činilaca područja, neposrednim uvidom projektanta ovog programa u stanje na terenu, laboratorijskim ispitivanjima osnovnih elemenata plodnosti i zdravstvenog stanja zemljišta, iskustvenih parametara i naučno stručne literature. 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.

2. Predlog sorti

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 i dužina berbe,
 - otpornost prema bolestima

Uvažavajući navedene zahteve za područje Arilja u ovom periodu predlažemo sorte: Bluta (Bluetta), Blukrop (Bluecrop), Blurej (Blueray)

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.

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.

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, slatkonakiselo, aromatično, vrlo ukusno. Odlično podnosi manipulaciju i transport. Pored opisanih sorti u obzir mogu doći i srednje rana američka sorta Berkli (Berkley), rana novozelandska sorta Reka (Reka), kao i pozne sorte Nelson (Nelson), Elizabeta (Elizabeth) i Eliot (Elliott).

3. Izbor i priprema zemljišta

U uvodnom delu Projekta je već rečeno o zahtevima borovnice prema zemljišnim uslovima. Najpodesnija su duboka, plodna (sa oko 5-7% humusa) rastresta, dobro propustljiva, kisela zemljišta (pH od 4,3 – 4,8), na blagim padinama (5-10% nagiba), na severnim i severozapadnim položajima na nižim i južnim na višim terenima. Treba birati srednje delove nagiba, jer oni imaju najpovoljniji vazdušni i vodni režim. Izbegavati terene na kojima se duže zadržava voda, zatvorene doline, položaje koji su

na udaru hladnih, suvih i jakih vetrovi i strme terene. Odabrana parcela treba da ispuni sledeće uslove:

- da se uz optimalnu primenu agrotehničkih i drugih mera obezbedi prinos od najmanje 4,0 t/ha plodova dobrog kvaliteta (prag rentabilnosti);
- da, po mogućstvu, bude što bliže izvora vode i dobrih puteva.

Priprema zemljišta za podizanje zasada podrazumeva:

- nivelisanje i ravnanje (valovitih, neravnih) terena,
- uništavanje višegodišnjih korova,
- acidifikacija (u slučaju nepovoljne pH vrednosti)
- kalcifikacija (ako je zemljište isuviše kiselo),
- duboko oranje (do dubine oraničnog sloja),
- površinska priprema zemljišta (drljanje, tanjiranje, freziranje).

4. 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. Zbog navedenih razloga, meliorativno đubrenje je obavezna mera i sastoji se u sledećem:

- rasturiti i zaorati 40-60 t/ha dobro zgorelog stajskog đubriva (goveđeg ili ovčijeg, a nikako konjskog ili svinjskog);
- 600-900 kg NPK mineralnog đubriva (u zavisnosti od proizvodne sposobnosti), kao što su: NPK 8:12:26 + 3% MgO, zatim 8:16:24, 4:8:20, 8:15:20, 8:4:24 i sl.

Polovinu mineralnih đubriva rasturiti po celoj površini pre oranja i zaorati, a drugu polovinu posle sađenja oko svake sadnice (20-30 grama po sadnici). Reakcija zemljišta se može povećavati ili smanjivati dodavanjem fiziološki alkalnih ili kiselih đubriva. Povoljan supstrat za gajenje borovnice se dobija i dodavanjem strugotine četinarara, čime se povoljno utiče i na bilans vode u zemljištu.

Činjenica da se u Arilju i okolini nalaze veoma velike površine pod ekstremno kiselim zemljištima dovodi do potrebe da se na nekim od lokaliteta izvrši kalcifikacija. Za ovu meru se najčešće koriste mleveni krečnjak na lakšim, a živi (negašeni) kreč na težim zemljištima u količinama koje zavise od veličine kiselosti. Orijentacije radi, da bi se pH vrednost povećala za 0,7, potrebno je uneti 4,0 t mlevenog krečnjaka u obliku CaCO_3 na lakšim, ili oko 2,16 t kreča (negašenog) na težim zemljištima. Planirane količine materijala za kalcifikaciju unose se u zemljište u dva do tri navrata, i to pre dubokog oranja 2/3 predviđene količine, a 1/3 neposredno pred plitko oranje. Neophodno je da se pri unošenju sredstava za kalcifikaciju unose i odgovarajuće količine organskih đubriva (stajnjak, zelenišno đubrenje).

Acidifikacija (zakišeljavanje) se postiže đubrenjem fiziološki kiselim đubrivima. U ovu svrhu u toku zimskog perioda u zemljište se najčešće unosi sulfat gvožđa (FeSO_4), a u toku vegetacije, za prihranjivanje, amonijum sulfat $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, zelena galica ili povećana količina azotnog đubriva – UREA, koja unešena u nekoliko navrata veoma brzo dovodi do povećanja kiselosti. Ako, npr., želimo da smanjimo pH vrednost zemljišta sa 8,0 na 6,5, potrebno je da kod peskovitog zemljišta unesemo 1.300 kg/ha mlevenog sumpora, kod glinovito peskovitih 1.570 kg/ha i glinovitih 1.700 kg/ha.

5. Izbor sadnog materijala

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 certifikat.

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. Uz minimalnu negu osiguran je 100%-tni prijem. 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.

6. 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 lejama (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 lejama (bankovima) nije za preporuku. Uglavnom se na bankovima zasadi podižu ukoliko se radi o neodgovarajućem zemljištu.

Najracionalniji i, u uslovima ariljske opštine 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. Dodavanjem zemlje utiče se na poboljšanje koloidnog sastava supstrata.

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.

7. 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.

8. Pomotehničke i agrotehničke mere u zasadima borovnice u rodu

Nega zasada u rodu obuhvata nekoliko agrotehničkih i pomotehničkih mera kako bi borovnica svake godine davala stabilan i kvalitetan prinos. U tom cilju se preduzimaju sledeće mere:

- prihranjivanje zasada mineralnim đubrivima
- održavanje zemljišta;
- malčiranje;
- rezidba;
- navodnjavanje i održavanje zemljišta u stanju optimalne vlažnosti;
- 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, uklanjanju 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 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.

9. 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.

Krčljivost žbunova borovnice izaziva virus krčljivosti 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 preči 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 otopli 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 grinja.

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 primenjuju dva osnovna metoda:

- Konvencionalni metod - zasniva se na suzbijanju bolesti i štetočina hemijskim sredstvima; i
- 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, koga u ovom projektu prilažemo, obezbeđuje efikasnu 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.

S obzirom da u nauci o zaštiti bilja stalno dolazi do novih saznanja, da se propisi o zaštiti kao i komercijalni nazivi pesticida često menjaju, neophodno je svake godine obezbediti Program zaštite borovnice, preko naučnih instituta, Zavoda za poljoprivredu i dr.

Orijentacioni program integralne zaštite borovnice

Vreme tretiranjaB (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	0,6%	600	Izvodi se na T iznad 7°C. Okupati izdanke.
		ili Bakrocid 50 WP	0,5%	500	
Listanje	Plamenjača borovnice (<i>Phomopsis spp.</i>)	Venturin SC	0,3%	300	
		+ Benomil	0,07%	70	
Pojava cvetnih pupoljaka	Bolesti izdanaka, lisne vaši, rutava buba	Quadris SC	0,075%	75	Preparati se mogu mešati
		+ Decis	0,05%	50	
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 prouzrokovače bolesti
-------------------	-------------------------------------	------------------------------------	-------------------	----------------	--

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

10. Zaštita borovnice od nepovoljnih činilaca 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^o 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^o 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. Ove mreže ujedno predstavljaju i veoma efikasnu zaštitu od ptica. Ukoliko na plantaži ne postoji protivgradna ili mreža za zaštitu od ptica mera se sprovodi pomoću sprava koje proizvode zvukove različite vrste i intenziteta. Za zaštitu od divljih životinja, najefikasnije je zasade zaštititi žičanom ogradom visine 1,5 m po kojoj se na vrhu postavlja bodljikava žica.

11. 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.