

OSNIVANJE ŠUMA: VJEŽBA 8. RAZMNOŽAVANJE DRVEĆA I GRMLJA U RASADNIKU AK. GOD. 2012/13.

Vegetativnim (aseksualnim) razmnožavanjem biljke se razmnožavaju vegetativnim dijelovima (korijen, stabljika, list). Kod vegetativnog razmnožavanja, po pravilu, nema promjena u genetskoj osnovi. Sve osobine roditeljske biljke pojavljuju se i u potomstvu, ukoliko nisu modificirane pod utjecajem vanjskih faktora (klime, faktora zemljišta, biotičkih faktora). Mnoge sorte, forme, kultivari ili klonovi opstaju zahvaljujući pomenutoj sposobnosti vegetativnog razmnožavanja. One su većinom heterozigoti i ne mogu se indentično reproducirati iz sjemena.

U šumskim rasadnicima mali broj ekonomski vrijednih vrsta se razmnožava vegetativnim putem. Kod vrba i topole to je jedini način (gospodarskih vrsta). Osim njih u zadnje vrijeme dosta se koristi kod proizvodnje smreke (nekih vrsta) kao i kod borova.

Razlikujemo dvije osnovne metode vegetativnog razmnožavanja

1. **autovegetativno**
2. **heterovegetativno (ksenovegetativno, cjepljenje)**

Autovegetativno razmnožavanje

1. Razmnožavanje djeljenjem

U jesen ili proljeće izvadi se matična biljka iz zemlje i oštrim nožem podijeli na nekoliko dijelova (svaki dio mora imati nadzemni dio s odgovarajućim korijenskim sustavom). Na ovaj način mogu se razmnožavati: *Buxus sempervirens* „*Suffruticosa*“, *Berberis buxifolia* „*Nana*“, neke forme *Cornus*, *Mahonia*, *Spirea*, *Deutzia*, *Philadelphus*, *Sympghoricarpus*.

2. Razmnožavanje zagrtanjem (vertikalnim povaljenicama)

Prve godine osniva se matičnjak što je nužan preduvjet za ovaj način razmnožavanja. Razmak između biljaka u matičnjaku iznosi 100x40 cm. Uz prosječan razvoj 6-8 izdanaka po matičnoj biljci, očekivana trajnost matičnjaka kreće se od 12-15 godina. U proljeće druge godine obavlja se sječa na panj matičnih biljaka i postepeno zagrtanje do 30-ak cm. Zagrtanje se obavlja u 2-3 navrata (najkasnije do početka srpnja). Na kraju druge godine, nakon otpadanja listova, ožiljeni izdanci se odsjecaju i školuju ili isporučuju kao gotov proizvod. Ovom načinom mogu se razmnožavati slijedeći rodovi/vrste ukrasnog drveća i grmlja: *Aesculus parviflora*, *Hydrangea arborescens*, forme *Cydonia oblonga*, *Philadelphus spp.*, *Ribes*, *Viburnum*, *Corylus*.

3. Razmnožavanje pomoću povaljenica

3a. Obično (lučno) poljeganje

Prve godine osniva se matičnjak što je nužan preduvjet za ovaj način razmnožavanja ukrasnog drveća i grmlja. Razmak između redova u matičnjaku iznosi od 1,0-2,0 m a biljka od biljke 1,2-1,8 m. Naravno, razmaci ovise o vrsti ili kultivaru (biloška svojstva i ekološki zahtjevi). U proljeće druge godine obavlja se sječa matičnih biljaka u području vrata korijena. U proljeće treće godine obavlja se savijanje izdanaka u tlo na dubinu 15-20 cm. Izdanci nekih vrsta ožiljavaju se već tijekom prve godine poput: *Corylus*, *Viburnum opulus* „*Roseum*“. Kod nekih rodova/vrsta ožiljavanje traje dvije (*Rhododendron*) ili čak tri godine (*Magnolia*, *Hamamelis*).

Poznate metode ozljeđivanja izdanaka na matičnoj biljci:

- a) Stezanje tankom i mekanom bakrenom žicom (stranguliranje). Ovim načinom zadržavaju se asimilati koji putuju od lista prema korijenu što potiče bolje zakorjenjivanje.
- b) Naglo savijanje izdanaka prema zemlji.
- c) Uvrtnje izdanaka oko osi. Ovim načinom izaziva se prskanje i pucanje kore na izdanku matične biljke.
- d) Prstenovanje kliještima. Ovim načinom skida se sa izdanka prsten promjera 0,5-1,0

cm.

Obično (lučno) polijeganje kao metoda razmnožavanja koristi se kod slijedećih rodova i vrsta ukrasnog drveća i grmlja: *Acer palmatum*, *A. sacharinum*, *Carpinus betulus*, *Chaenomeles*, *Cornus*, *Corylus*, *Hamamelis*, *Lonicera*, *Prunus*, *Syringa*, *Tilia*, *Ulmus*, *Viburnum*, *Magnolia*.

Primjer običnog (lučnog) polijeganja kod roda *Magnolia*:

Napravi se rez u obliku jezika na izdanku matične biljke duljine oko 5 cm. Pažljivo se savine izdanak kod reza i učvrsti u tlo a gornji dio priveže uz kolac ili bambusov štap. Savinuti dio izdanka kod reza treba biti oko 7,5 cm ispod razine tla. Duž reza na izdanku dolazi do razvoja korijena i zakorjenjivanja.

3b. Poleganje u jarak (kinesko poleganje)

Ova metoda koristi se kod slijedećih rodova i vrsta ukrasnog drveća i grmlja: *Chamaecyparis obtusa*, *Forsythia suspensa*, forme *Rhododendron*, *Juniperus*, *Corylus*, *Ribes*, *Viburnum*, *Spiraea*.

3c. Složeno poleganje (zmijoliko poleganje)

Ova metoda koristi se kod vrsta sa izuzetno dugim i savitljivim izbojcima poput: *Wisteria*, *Parthenocissus*, *Vitis*, *Campsis*.

4. Razmnožavanje reznicama

Razmnožavanje reznicama predstavlja najjednostavniji i najuspješniji način razmnožavanja drveća i grmlja u rasadniku. Osnovana karakteristika ovoga načina razmnožavanja je da se vegetativni dijelovi biljke odvajaju od materinske biljke i stavljaju u povoljne uvjete da bi se regenerirali organ ili organe koji im nedostaju.

Ožiljavne reznica od stabla, odnosno odvojenog komada, najčešće jednogodišnjeg izbojka, uvjetovano je formiranjem adventivnih korjenova. Najveći dio adventivnih korjenčića na reznici nastaje od grupe stanica koje imaju sposobnost da postanu meristemske. Ove grupe stanica (tzv. korjenovi začeci) nalaze se između lika i drva.

Reznice sa mlađih stabala ožiljuju se brže, ovaj faktor se odnosi podjednako kako na reznice sa stabala tako i na reznice od korjena. Zato najčešće koristimo jednogodišnje reznice.

Prema stupnju zrelosti i stadiju razvića reznice se dijele na:

- **zelene** (ljetne)
- **poluzrele** (poluodrvnjene)
- **zrele** (zimске, odrvnjene)

Razmnožavanje zelenim reznicama

Zelene reznice se rade od izbojaka sa asimilacionim organima.

Razmnožavanje poluzrelim reznicama

Na ovaj način razmnožavaju se uglavnom zimzelene listače. Bitno je da su reznice dovoljno zrele. Vrijeme skupljanja reznica uglavnom je u srpnju i kolovozu.

Razmnožavanje zrelim (zimskim) reznicama

Zrele reznice su djelići stabala (izbojaka) listopadnih vrsta, bez asimilacionih organa, sa potpuno lignificiranim tkivima. Razmnožavanje zrelim reznicama predstavlja najjeftiniji i najlakši način razmnožavanja biljaka. Obično se koriste jednogodišnji, dovoljno jaki izbojci. Četinjače se obično ne razmnožavaju s zrelim reznicama. Reznice se sakupljaju ili u samom rasadniku ili sa zelenih površina u okolini. Reznice se sakupljaju za vrijeme mirovanja vegetacije, te se odmah moraju uskladištiti u pijesak i hladne prostore.

Zašto razmnožavati reznicama?

- zadržavanje karakteristika
- ekonomski razlozi
- izbjegavanje inkompatibilnosti kod cijepjenja

Čimbenici koji utječu na zakorjenjivanje reznicama?

- odnos hranjiva u matičnoj biljci (ugljikohidrati/dušik)
- starost matične biljke
- vrijeme uzimanja (kalendarski, tijekom dana)
- klonski materijal i položaj reznice na biljci
- duljina
- fiziološko stanje (cvjetovi, plodovi)
- primjena hormona za zakorjenjivanje
- transport
- ozljeđivanje i prstenovanje
- sanitarno-higijenske mjere

Supstrati za ožiljavne reznice

Treset i pjesak, u čistom obliku ili u mješavini u raznim odnosima, najčešće su primjenjivani supstrati u rasadniku. Zavisno od njihovog učešća u mješavini, mjenja se pored ostalog pH.

Perlit je svjetlo sivi, zrnati proizvod od staklaste vulkanske lave, koji se prerađuje pomoću žarenja. Perlit je potpuno sterilan. Prije upotrebe potrebno ga je potpuno navlažiti. Perlit se može godinama upotrebljavati, ali ga se mora svaki put dezinficirati.

Vermikulit se koristi kao supstrat za razmnožavanje ili kao materijal za pakovanje biljaka radi isporuke. To je jedan spoj magnezija koji se sastoji od paralelnih pločica, koje se žarenjem šire i tako povećavaju svoj volumen. Kod nas se vrlo malo koristi.

Osim ovih osnovnih supstrata koriste se još **Styromull, Grodan, Multitop, mljevena borova kora, drobljeni stiropor, scoria i kamen plovuđac** i dr.

Reznica je od trenutka odsjecanja odvojena od dovoda vode. Pošto je isparavanje ovisi o relativnoj vlazi okoline, vlažnost zraka moramo držati na što je moguće višem nivou. Optimalna temperatura za većinu biljaka je 25-28^{OC}, u samom listu. Dakle temperatura okoline može biti i veća, za listače čak do 40^{OC}, dok kod četinjača do 35^{OC}.

Temperatura supstrata treba održavati na 22 do 24^{OC}, čak i kad se temperatura zraka održava na 20^{OC}.

Fitohormoni i regulatori rasta.

Pod "hormonima" se podrazumjevaju tvari unutrašnjih organa biljaka koje već u neznatim količinama mogu utjecati na određene fiziološke procese. Pored pravih tvari (regulatora) rasta, tkz. auksina (auksina a i b) pronađen je još jedan, β -indolocetna kiselina. Ova druga se vrlo lako proizvodi sintetskim putem.

Djelovanje fitohormona može se svesti na nekoliko zaključaka.

- Fitohormoni su djelotvorni u vrlo malim količinama i u oštro ograničenim koncentracijama.
- Tretiranje fitohormonima može ubrzati ožiljavanje zelenih reznica, potaknuti jače ožiljavanje i povećati postotak ožiljenih reznica. U mnogim slučajevima postiže se ožiljavanje reznica i onih vrsta, koje se inače teško ožiljavaju.
- Fitohormoni samo aktiviraju postojeću sposobnost ožiljavanja, ali ne i da je stvore.
- Primjenjene koncentracije se mjenjaju od jedne vrste do druge, ali i kod iste vrste u zavisnosti o stupnja zrelosti (odrvenjenosti reznice).

Iskustvo je pokazalo da na tretiranjem fitohormonima vrlo dobro reaguju zelene reznice listača. Rezultati dobiveni sa četinjačama su vrlo varijabilni, ali su uglavnom pozitivni.

Fitohormoni danas dolaze u tri oblika na tržištu.

- kao rastvor
- kao prah
- kao pasta

U praksi se pokazao kao najbolji i najpraktičniji način prašak, zbog toga što prašak koji sadrži fitohormon zadržava svoje djelovanje nepromijenjeno duže vrijeme.

Obično se koriste fitohormoni, čija je aktivna supstanca:

- β - Indolocetna kiselina (njem.IES, engl.IAA)
- β -Indolbuterna kiselina (njem.IBS, eng.IBA)
- α - Naftilsirćetna kiselina (njem.NES, engl.NAA)

Vrijeme sadnje, vrste i koncentracije nekih fitohormona i potreba za ozljeđivanjem reznica pojedinih rodova

Rod	Vrijeme pikiranja reznice	Fitohormon		Ozljeđivanje osnove
		Seradix	Rhizopon	
Acer	Lipanj-Srpanj	2-3	1%	+
Betula pendula	Lipanj-Srpanj	2	1%	+
Buxus	Kolovoz-Rujan	2	1%	+
Cotoneaster	Srpanj-Kolovoz	2-3	2%	
Ilex	Kolovoz-Studeni Veljača-Ožujak	2	2%	+
Magnolia	Srpanj-Kolovoz	2-3	2%	+
Prunus laurocerasus	Lipanja-Srpanj	2	1%	+
Abies -patuljaste	Rujan-listopad	2-3	3%	+
Chamaecyparis	Rujan-Prosinac	2-3	3%	+
Juniperus	Rujan-Studeni	2-3	2%	+
Picea abies, glauca"Conica"	Lipanj-Srpanj	2-3	3%	+
Taxus	Rujan-Sječanj	2-3	3%	+
Thuja	Rujan-Prosinac	2-3	3%	+

Sanitarno-higijenske mjere u razmnožavanju zelenim reznicama obuhvataju u najširem smislu sve one postupke koji služe proizvodnji zdravih i dobro ožiljenih reznica. Ove mjere počinju zaštitom materinskih biljaka, koje moraju biti preventivne, a ne samo onda kad su vidljive. Ovo se obično sastoji od prskanja biljaka s fungicidima i insekticidima širokog spektra djelovanja.

5. Razmnožavanje margotiranjem

Na drvenastim izbojcima debljine olovke, 40-60 cm od vrha krošnje, obavlja se ozljeđivanje prstenovanjem (magnolije, gardenije, ruže, smokve). Kod vrsta sa slabije lignificiranim izbojcima radi se zasjecanje izbojka u duljini od 5 cm na način da se rezom ne prijeđe polovica promjera. U rez se umeću šibice ili neke predmet kako se ne bi zatvorio (*Ficus benjamini*, *Ficus elastica*, *Dieffenbachia*). Ovim načinom mogu se razmnožavati slijedeći rodovi i vrste ukrasnog drveća i grmlja: *Magnolia*, *Ilex*, *Azalea*, *Pitosporum*, *Nerium*, *Citrus*, *Malus*, *Pyrus*, *Pecan*.

Prednosti margotiranja:

- vrlo uspješan način razmnožavanja nekih vrsta koje se teško zakorjenjuju drugim metodama,
- u startu se dobiju veće sadnice (za razliku od generativnog načina uzgoja)
- jednostavan alat i pribor za razmnožavanje

Nedostaci margotiranja:

- mali broj novo razmnoženih jedinki od jedne matične biljke (jako veliki izbojci)
- metoda prikladna za relativno mali broj vrsta
- skupa i složena metoda (sve se radi ručno)
- nije komercijalno zanimljiva
- dugotrajan proces ožiljavanja
- mjesto povrede sklono isušivanju (potrebne redovite kontrole)
- veliki gubici u zadnjoj fazi procesa razmnožavanja zbog slabo razvijenog korijenskog sustava (mali korijen vs veliki nadzemni dio)

CJEPLJENJE

Cjepljenje je heterovegetativno razmnožavanje koje se naziva još i ksenovegetativno razmnožavanje ili transplatacija. U biti to je proces presađivanja djela jednog organizma (pupoljak, grančice, djela stabla) na isti ili drugi, po vrsti ili rodu srodan organizam, tako da poslije srašćivanja čine jednu cijelinu. Dio koji se presađuje (plemka, epibiont) usvaja korjenov sistem biljke na koju se prenosi (podloga, hipobiont) i na njemu se razvija. Dio biljke koji izraste iz plemke naziva se cjep, kalem ili navrtak.

U rasadnicima ukrasnog drveća i žbunja kalemljenje često predstavlja jedinu mogućnost u proizvodnji brojnih ukrasnih vrsta i formi.

Podloge se proizvode u rasadniku, najčešće pomoću sjemena sa dobro razvijenih stabala ili grmova iste vrste. Međutim ponekad se koriste i podloge drugih srodnih vrsta da bi se postigla odgovarajuća fiziološka, morfološka ili kakva druga promjena.

Plemke se uzimaju sa individua sa naročito izaženim svojstvom ili svojstvima koja se žele fiksirati u vegetativnom potomstvu. Plemke se skupljaju tijekom zime, od prosinca do ožujka, najbolje pred samo cjepljenje, jer je tada period čuvanja plemki najkraći. Drveće i žbunje može se kalemiti tokom cijele godine, najčešće je to proljeće i preko ljeta.

Razlikujemo sljedeće načine cjepljenja:

a). Kopuliranje:- to je cjepljenje sa odvojenom grančicom sa 2-4 pupa.

Kod kojega razlikujemo :

obično spajanje: primjenjuje se kad su plemka i podloga srazmjerno tanke i podjednake debljine.

englesko spajanje: modificirani način običnog spajanja

sedlasto cjepljenje: primjenjuje se kad je podloga deblja od plemke.

klinasto cjepljenje (kozja noga, triangulacija): dobar način za listače, kada je podloga znatno deblja od plemke.

bočno cjepljenje je metoda sa neprevršenom podlogom

b). **okuliranje** je jednostavan i vrlo rasprostranjen način cjepljenja. Pogodan je listače i naročito za ukrasno grmlje. Razlikujemo sa spavajućim pupom ili aktivnim pupom.

c). **ablaktiranje** Plemka i podloga se spajaju dok su na vlastitim korjenovima, a razdvajanje se vrši tek poslije srašćivanja.