

1) ODABIR ZEMLJIŠTA ZA PLANTAŽU

Zemljište treba imati tlo s dobrom odvodnjom, biti na osunčanom mjestu i s oko 1000 mm vode po hektaru godišnje (osim u tropskim područjima s dovoljno kiše ljeti). Dobro bi bilo da je zaštićeno od jakog vjetrova. Važno je obaviti analizu tla da bi se po potrebi prije sadnje njegova pH razina povećala do 6. U Bugarskoj je prije obrade tlo obično potrebno obogatiti superfosfatom.

2) ČIŠĆENJE ZEMLJIŠTA PRIJE SADNJE Treba ukloniti sve komade drveta, korov, kamenje i slično prije početka obrade tla za plantažu.

3) RAD NA TLU A) Različiti modeli plantažnog uzgoja prikazani su u tablici. Nakon procjene najboljeg modela za specifične zahtjeve i planiranja najbolje metode, počinje sadnja plantaže. U ovoj fazi poželjno je organizirati sastanak svih sudionika koji će . Planove treba prilagoditi namijeni plantaže i mogućnostima uzgoja i održavanje plantaže. Ako će se plantažu navodnjavati, izgradnja sustava navodnjavanja treba početi prije početka sadnje.

Razmak	Gustoća	Prva sječa	Debljina na visini 1,3 m	Prinos po ha/kg/m ³	Potencijalna upotreba	Komentar
1 x 1 m	1000	1 godina	4 cm	3200 kg svježe 1600 kg suhe	Sitno krmivo i zelene stabljike i lišće	Teorija, eksperimentalno
1 x 3,3 m	300	3 god.	12 cm	17,3 m ³ trupaca 23 m ³ ukupno	Biomasa za proizvodnju energije	Teorija, eksperimentalno
2 x 2,5 m	200	2 god.	7 cm	1600 kg svježe	Bioetanol, zelene stabljike i lišće	Teorija, eksperimentalno
2,5 x 4 m	100	3	12 cm	5 m ³ trupaca	Stupovi, MDF, papirna pulpa	Teorija, eksperimentalno
2,5 x 5 m	80	4	20 cm	14 m ³ trupaca	Stupovi, MDF, papirna pulpa	Teorija, eksperimentalno
5 x 5 (4 x 4)	40 (60)	6	29 cm	16 m ³ trupaca (20 m ³ trupaca)	MDF; drvo niskog stupnja	Najmlađe održivo drvo
5 x 5 (4 x 4)	40 (60)	7	34 cm	24,7 m ³ trupaca (34 m ³ trupaca)	Drvo niskog do srednjeg stupnja	
5 x 5 (4 x 4)	40 (60)	8	41 cm (35 cm)*	40 m ³ trupaca (45 m ³ trupaca)	Drvo niskog do visokog stupnja	(Najmlađe održivo drvo)*
5 x 5 (4 x 4)	40 (60)	10	54 cm (43 cm)*	73,2 m ³ trupaca (63 m ³ trupaca)	Drvo srednjeg do visokog stupnja	Preporučuje se za sječu
5 x 5 (4 x 4) 4 x 6,25 m	40 (60)	12	50 cm (48 cm)*	56 m ³ trupaca (80 m ³ trupaca)	Drvo srednjeg do visokog stupnja	(Preporučuje se za sječu)*

*Podaci su za umjerenu klimu i hibride P. elongata x P. fortunei uz ispravno održavanje plantaže, uključujući intenzivnu gnojivu, navodnjavanje u slučaju potrebe i orezivanje.

ha = hektar

m³ = kubični metar

MDF = vlaknaste ploče srednje gustoće

NAPOMENA

Kod odabira najbolje metode treba početi od proizvoda za koji će plantaža biti namijenjena. Razmak mora biti širi za starije drveće i proizvodnju drveta visokog stupnja, najviše zbog adekvatne količine svjetla. Sve grane na kojima je sjena 70% ili više će propasti. To znači da nakon stvaranja cijele krošnje, donje grane propadaju što dovodi do smanjene fotosinteze. Zbog toga će se drvo više razvijati u visinu, a to će dovesti do smanjenja rasta stabla u širinu. Razmak u tablici preporučuje se za postizanje prinosa drvne građe u spomenutoj godini sječe.

B) Uzgoj paulovnije usporediv je više s uzgojem povrća i voća, nego većinom vrsta šumskog drveća. Prvo, površinsko sloj zemlje na cijelom terenu treba izorati i usitniti tanjuračem, rotirajućim kultivatorom ili podrivačem, ovisno o tipu tla i dostupnoj mehanizaciji.

C) U ovoj fazi potrebno je profesionalno ispitivanje terena ako se radi o plantaži s više od nekoliko hektara. Treba napraviti detaljnu kartu zemljišta, označavanjem svake pojedinačne linije na početku i kraju, kao i svakih 50 m između. Kolci ili klinovi trebaju biti dovoljno visoki i bijelo obojeni na vrhu da bi bili jasno vidljivi.

D) Komplikirano je pitanje je li duboko oranje prednost ili ne, i ovisi o tipu i strukturi tla. Međutim, vjerojatno neće škoditi pa se preporučuje duboko izorati liniju sadnje do dubine od 70 do 80 cm. Najbolje bi bilo koristiti plug-podrivač montiran iza velikog traktora. Ako se ne može koristiti takva mehanizacija, najbolje je zaorati u oba smjera tako da se korijen drveta koje će se posaditi neometano razvija. Ako je tlo na zemljištu pjeskovito do 1 m dubine usitnjavanje zemlje neće biti potrebno jer korijenje paulovnije brzo prodire u mekano tlo.

E) Postaviti sustav navodnjavanja. Opskrbne linije i rupe za navodnjavanje treba napraviti prije sljedeće faze.

F) Redovi na kojima će se saditi stabla paulovnika trebaju biti povišeni iznad okolnog tla, a prostor između redova trebao bi biti barem 20 cm niži da bi se osigurala dobra odvodnja. Redovi trebaju imati ravne rubove radije kasnijeg lakšeg uklanjanja korova i drugih radova na održavanju plantaže. Paulovnika zahtijeva izvrsnu odvodnju. Povišeni redovi piramidalnog oblika mogu se postići strojem koji diskovima prevrće zemlju prolazeći po sredini linije na kojoj će se saditi. Stroj ponovno treba istu radnju obaviti u suprotnom smjeru da bi se postigla najveća moguća visina zemlje u centru reda.

KAKO ZALIJEVATI?

Ako se ne radi o području s dovoljno ljetne kiše, zalijevanje paulovnije je ključno za njen brzi rast.

Prije sadnje treba paziti da je tlo dovoljno vlažno – dobro je imati prskalice vode tijekom sadnje. Obično je dovoljno osigurati dobro, duboko zalijevanje svakih 7 do 21 dan tijekom prvog ljeta, a još je bolje češće, laganije zalijevanje za adekvatan razvoj korijena (Iznimka je kod plitkog tla s tvrdom glinom – u tom slučaju češće zalijevanje može potaknuti dobar razvoj korijena i spriječiti njegovo propadanje). Ako se navodnjava sustavom cijevi, treba dovoljno dugo zalijevati da potpuno natopi zemlja do dubine korijena. Pjeskovito tlo trebat će više vode, ali prekomjerno zalijevanje dovest će do ispiranja hranjivih tvari u području korijena. Treba imati na umu da je za paulovniku normalno da klone tijekom vrućih dana - na taj način drvo sprečava prekomjerno isparavanje iz listova. Ako drvo izgleda klonulo jer je vruć dan, a tlo je i dalje vlažno, nikako ne zalijevati jer može doći do truljenja korijena. Ako ima dovoljno vlage u tlu, listovi će se navečer uspraviti kad vrućina popusti. Kao vrlo općenita uputa, na području s vrlo vrućim i suhim ljetom, za poticanje snažnog rasta treba primijeniti sljedeće navodnjavanje ako nema kiše (u kombinaciji s ispravnim gnojivom):

<u>Vrijeme od sadnje</u>	<u>L/drvetu/m²</u>	<u>Period između zalijevanja</u>
1 do 8 tjedana	20	3-7 dana
2-4 mjeseca	30	3-7 dana
4-7 mjeseci	50	7 dana (ili 25l dvaput tjedno)
2. do 4. sezone rasta	50	7 dana (ili 25l dvaput tjedno)

Postupno smanjenje ili prorjeđivanje navodnjavanja je moguće, ali u godini suše starije drveće trebat će navodnjavati ako se želi održati dobar rast. Ako se iz bilo kojeg razloga navodnjavanje ne može nastaviti, paulovnika može preživjeti sušu, ali će lišće otpasti i drvo će bez aktivnosti čekati sve do kiše. Čini se da paulovnici više šteti pretjerano zalijevanje nego manjak vode. Ako se plantaža navodnjava otpadnom vodom, redovito treba pratiti količinu hranjivih tvari u vodi i smanjiti navodnjavanje ako je potrebno. Orezane grane i krošnje drveta nakon sječe treba ako je potrebno ukloniti (i iskoristiti za biorazgradivi pokrivač/kompost) da bi se uklonile suvišne hranjive tvari akumulirane na površini koja se navodnjava otpadnom vodom.

G) Vrlo je važno da se sustav odvodnje nastavlja i izvan granica plantaže. Svaki odvodni kanal treba slobodno otjecati u krajnji slivnik plantaže, nakon čega otječe u manji prostor na kojem se pregradom zadržava mulj i ostaje čista voda. U slučaju potrebe, razinu odvodnje treba prilagoditi da bi se osiguralo da se nigdje na plantaži voda ne zadržava na površini tijekom najkišnijeg dijela godine.

4) SUSTAV NAVODNJAVANJA

Koristiti filter s mrežastim uloškom od 120 okaca i održavati ga redovito. Najbolji je sustav integriranih cijevi s prskalicama koje su izgrađene tako da turbulentno izbacuju vodu (time se čisti talog i smanjuje mogućnost začepjenja). Što prskalice izbacuju manje litara vode po satu, to ih više može raditi istovremeno (2 l/h je dovoljno, ali je do 4 l/h pogodnije kod tla na kojem se voda ne zadržava na površini). Udaljenost između prskalica treba odgovarati rasporedu sadnje. To je najvažnije u prvim tjednima nakon sadnje, naročito u pjeskovitom tlu. Gušći raspored prskalica ravnomjernije opskrbljuje vodom korijenje zrelih stabala. Cijevi za navodnjavanje treba postaviti ravno po sredini između redova sadnica.

5) SADNI MATERIJAL

Najbolja opcija za ispravnu sadnju je pomoću metalnih podložaka kao označivača koje prolaze kroz klinove. Prethodnim označavanjem linije na mjestima sadnje štedi se na vremenu tijekom procesa.

Korijen biljaka treba ostati neoštećen. Kad se sadnica postavlja u rupu u zemlji, treba paziti da korijen bude usmjeren prema dolje. Posaditi treba dovoljno duboko da čak i najpliće korijenje bude pokriveno zemljom, otprilike do razine posude u kojoj je mladica isporučena.

6) PRIMJENA UMJETNOG GNOJIVA

Da bi se spriječilo oštećenje stabljike, umjetno gnojivo primijeniti na udaljenosti od najmanje 15 cm od stabljike - preporučuje se 30 cm.

7) ZAŠTITA BILJKE I SUZBIJANJE KOROVA

Da bi se spriječilo oštećenje stabljike, umjetno gnojivo primijeniti na udaljenosti od najmanje 15 cm od stabljike - preporučuje se 30 cm.

Suzbijanje korova iznimno je važno tijekom prvih nekoliko godina. Ako je gustoća korova na površinskom sloju tla prevelika, najbolje je biljke saditi pod plastičnim pokrivačem. Plastični zaštitni omotač može poslužiti kao dobra zaštita za mlada stabla. Time se omogućuje prskanje sredstvima protiv korova poput glifosata. Općenito je dovoljno uništiti korov oko biljke na udaljenosti do 60 cm. Korov između redova sadnica može se jednostavno pokositi – dobro bi bilo ostaviti malo zelenog pokrova u toj zoni radi kontrole erozije, izbjegavanja osiromašenja tla hranjivim tvarima i prekomjernog isparavanja. Idealna bi bila kosilica s bočnim izbacivanjem jer će na taj način pokošeni i izbačeni trava i korov djelovati kao zaštitni pokrov – spriječiti prekomjerno isparavanje i ometati nicanje korova. Postoji sigurna ali skupa opcija za paulovnju – selektivni herbicid Fusilade, koji će uništiti većinu trave, ali neće oštetiti mladice ako se prska umjereno. Prskanje po mladim biljkama može nanijeti štetu njihovu lišću, ali obično ne nanosi. Također je dobro ne

NAPOMENA O HRANJIVIM TVARIMA:

Rast velikog lišća koja velikim kapacitetom fotosinteze mogu pospješiti vrlo brz rast moguće je potaknuti povećanom primjenom dušika. Međutim, treba imati na umu da veliko lišće isparava velike količine vode pa je i veća potreba za navodnjavanjem, a takav bujan rast osjetljiv je na oštećenja vjetrom. Snažan rast koji će rezultirati otpornim, drvenastim deblom može se postići umjetnim gnojivom u granulama koje je topivo u vodi sa sljedećim sastavom: NPK 10/15/5 ili gnojivo 1:1 s tlom ili u kombinaciji TSP, PS i AN. Kruta umjetna gnojiva najučinkovitija su na područjima gdje će rijetke kiše pomoći rastvaranju granula i njihovu prodiranju u zemlju. Tekuća umjetna gnojiva zajedno sa sustavom navodnjavanja vrlo su učinkovita, ali treba paziti da se kod upotrebe prskalica listovi ne namoče tijekom vrućeg dijela dana jer bi ih gnojivo moglo spržiti. Ako se odlučite za navodnjavanje, treba se posavjetovati s pružateljem usluge oko najbolje primjene tekućeg gnojiva koje će osigurati dovoljno potrebnih elemenata za biljku. Treba imati na umu i činjenicu da su tekuća mjetna gnojiva skuplja.

prskati s njim oko stabala koja još nisu razvila veliko lišće. Probleme s korovom mogu se spriječiti drugim pristupom, laganim obrađivanjem ili drljanjem između redova paulovnije da bi se spriječilo dubinsko ukorjenjivanje korova. Ova metoda ima dodatno prednost jer se njome rahli i prozračuje zemlja. Ekološki najprihvatljivija metoda bila bi sadnja zaštitnog pokrova (obično od biljaka mahunarki) oko mladice čime bi

KAKO DODATI HRANJIVE TVARI?

Paulovniji treba puno hranjivih tvari da bi se potpuno razvila!

Obično se umjetno gnojivo u granulama ručno dodaje na površini tijekom proljetne sadnje. Gnojivo treba biti miješano sa zemljom u omjeru 1:1 u rupi gdje se sadi. Kasnije tijekom sezone treba dodatnih 300 (ovisno o tlu, klimi i rastu biljke) primijeniti na drvo ručnim razbacivanjem tako da granule padnu direktno na liniju sadnje. (Malo vozilo s četiri kotača, ATV, prikladan je za to jer neće oštetiti tlo za razliku od teškog traktora). To treba ponoviti sljedeće sezone, ali je nužno održati vrlo brzo listanje tijekom toplog godišnjeg doba (obično 2 primjene po sezoni do treće godine, kad je dovoljno po godini primijeniti 200g umjetnog gnojiva po stablu u proljeće).

Sljedeća shema primjene umjetnog gnojiva osnovna je preporuka za klimatski topla područja sa siromašnim tлом.

Sadnju treba obaviti u kasno proljeće ili rano ljeto.

Period	Umjetno gnojivo u granulama	
	<u>gnojivo</u>	<u>metoda</u>
Sadnja	Stajsko gnojivo	1:1 s površinskim slojem zemlje
Sadnja	Trostruki superfosfat	Ručno, na površini
	Kalijev sulfat	
Kasna zima prije druge sezone	Amonijev nitrat	Linearno, raspršen po sredini svake linije
	300-500 g kombiniranog gnojiva	

Procijenjene količine su okvirne i preporučuje se obaviti analizu tla radi specifičnog određivanja.

Tijekom treće sezone gnojivo se daje u količini kao i u drugoj. Gnojivo treba raspršivati na udaljenosti od 1,5 m od stabljike jer je korijenje razvijenije.

Četvrta sezona – 600 g prirodnog gnojiva ravnomjerno razbacanog po plantaži.

U petoj sezoni i kasnije gnoji se samo prema potrebi.

Najprikladnija vrsta gnojiva i njegova količina ovise o klimi i tipu tla. Ako je klima vrlo suha, tekuće gnojivo možda je jedino moguće rješenje. Nakon nekoliko sezona rasta počinje se stvarati samoodrživ ciklus hranjivih tvari u zemlji, a otpalo lišće počinje dohranjivati korijenje.

se spriječio rast korova i isušivanje tla. Godišnje mahunarke poput graška i graha mogu rasti između stabala paulovnije, pri čemu stablima ne oduzimaju puno vode i hranjivih tvari. Osim toga, takve mahunarke na kraju godine istrunu i obogaćuju zemlju dušikom. Lucerka i djetelina nešto su zahtjevnije kulture, ali se i one mogu primijeniti u borbi protiv korova. One će također svojim truljenjem dodati dušik zemlji. Fusilade obično neće uništiti mahunarke pa ga se može primijeniti za suzbijanje vrlo otpornih trava.

8) OBNOVA

Prvi cilj je da mladica paulovnije naraste od 3 do 4 m u visinu u jednoj sezoni, a da se ne razgrana. To će biti najbolji dio stabla za dobivanje čistog drveta – bez čvorova i grešaka. Cilj takvog iznimnog rasta u visinu je to što vrh debla obično odumre tijekom zime i sljedeće proljeće nastavi rasti iz stanjenog vrha pa će drvo s takvom deformacijom biti lošije kvalitete. U idealnim klimatskim uvjetima mladica može narasti do 4 m u prvoj sezoni, ali to često nije moguće pa se svako drvo niže od 2-3 m treba obnoviti odsijecanjem stabla na razini tla tijekom zime u prvoj sezoni rasta. Prema se čini drastično, na taj način drvo paulovnije će ponovno izrasti iz tog mjesta u proljeće i razviti novo stablo, jače, uspravnije, više i šire do kraja druge sezone nego što bi izraslo da se prvobitno nije uklonilo.

9) OREZIVANJE

Obično se u prvoj godini ne dopušta rast grana na stablu koje se obnavlja (ili u prvoj godini od sadnje ako klimatski uvjeti dopuštaju). Treba odrezati sve izbojke koji rastu iz stabla odmah iznad velikog lišća, ali oprezno da ostanu veliki listovi koji rastu izravno iz stabla. Veliki listovi na mladoj paulovniji imaju ulogu solarnih panela za drvo – apsorbiraju svjetlo i u kombinaciji s vodom i hranjivim tvarima pospješuju vrlo brz rast. Uklanjanje takvog lišća usporit će rast drveta. Ako se tijekom prve godine

KAKO OBNOVITI STABLO?

Nakon što sve lišće otpadne na kraju prve sezone, stablo se treba odrezati na dnu, neposredno iznad tla. Rez treba biti precizan i pod kutom da se voda ne bi zadržavala i uzrokovala truljenje. Sljedeće proljeće stablo će se obnoviti – obično će izrasti više mladih stabala. Trebalo bi ostaviti samo najsnažniji izbojak da raste. Najbolji izbojci često rastu neposredno ispod ili iz razine tla. Čim narastu do 30 cm visine, uklonite nepotrebne. Ako to napravite kasnije, bit će više mladih izbojaka koje treba orezati.

Kad biljka razvije potpuni korijen i pohrani hranjive tvari, obnovljeno drvo brzo će se razvijati i do kraja druge sezone rasta trebalo bi narasti do 4 m.

grane ne uklone, drvo će slabije rasti u visinu, ali ih je moguće ukloniti kasnije, a da se drvo ne ošteti. Stabla se obično dodatno orezuju sve do 3. ili 4. godine da bi se dobilo čisto stablo do 5 ili 6 m. Kasnije kad se listovi počnu smanjivati, orezuju se više grane, ali uvijek treba ostaviti da barem trećina stabla bude pokrivena lisnatim granama. Prekomjerno orezivanje usporit će normalno stvaranje krošnje i prirodni rast drveta, što će dovesti do smanjenog promjera debla.

NAPOMENA

Moguće će je da na kraju prve godine stabla paulovnije budu niska. U prvoj godini sadnice paulovnije se ukorjenjuju i narast će do 1 m visine ako se orezuju. U većini krajeva saditi se mogu sve do rane jeseni. saditi se mogu sve do rane jeseni.