

Īscirtmeta papeļu plantācijas bioenerģijas un apaļkoksnes ieguvei



Tradicionāli papeles Itālijā, Francijā un citās valstīs audzē finierkluču iegūšanai, bet arvien lielāku lomu tās ieņem arī biokurināmā ražošanā. Šobrīd interese par papeļu izmantošanu biomasas plantāciju ierīkošanai pieaug daudzās ES valstīs, piemēram, Polijā, Lietuvā, Zviedrijā, kā arī Latvijā. Pagaidām Latvijas zemes īpašniekiem nav pieredzes intensīvi apsaimniekotu papeļu plantāciju audzēšanā, tāpēc šajā izdevumā apkopota Itālijas papeļu audzētāju pieredze papeļu plantāciju apsaimniekošanā, sākot no augsnes sagatavošanas un beidzot ar slimību apkarošanu. Papeļu plantāciju apsaimniekošanas raksturīgākās iezīmes ir rūpīga augsnes sagatavošana, plantāciju ierīkošana un kopšana. Uzmanība jāpievērš visiem audzēšanas etapiem, jo rotācijas cikls ir īss un katra kļūda atstāj ietekmi uz plantācijas produktivitāti, līdz ar to – uz sagaidāmo peļņu.

Izdevumu LVMI "Silava"
sagatavoja: teksta autori: Mārtiņš Zeps, Jānis Smilga, Dagnija Lazdiņa, Andis Lazdiņš
Māksliniece: Rūta Kazāka
Izdevējs: LVMI "Silava"
Druka: SIA "MicroDot"

Iespiests uz FSC sertificētā papīra.

Izdevums sagatavots LVMI "Silava" īstenotā COST projekta FP0902 "Development and Harmonisation of New Operational Research and Assessment Procedures for Sustainable Forest Biomass Supply" un Baltijas jūras reģiona transnacionālās sadarbības programmas projekta "The Baltic Sea Region Bioenergy Promotion Project" ietvaros



Latvijas Valsts mežzinātnes institūts "Silava"

Rīgas ielā 111, Salaspils, LV-2169

Tālr.: +371 67942555, fakss: +371 67901359, e-pasts: inst@silava.lv, <http://www.silava.lv>

Pateicības

Autori izsaka pateicību par atbalstu LVMI Silava vadošajam pētniekam Kasparam Liepiņam, Itālijas Meža un koksnes produktu institūta pētniekam Raffaele Spinelli, Itālijas papeļu institūta pētniekam Gianni Facciotto un Somijas mežzinātnes institūta METLA pētniekam Domenik Roser.



Part-financed by the European Union (European Regional Development Fund and European Neighborhood and Partnership Instrument)



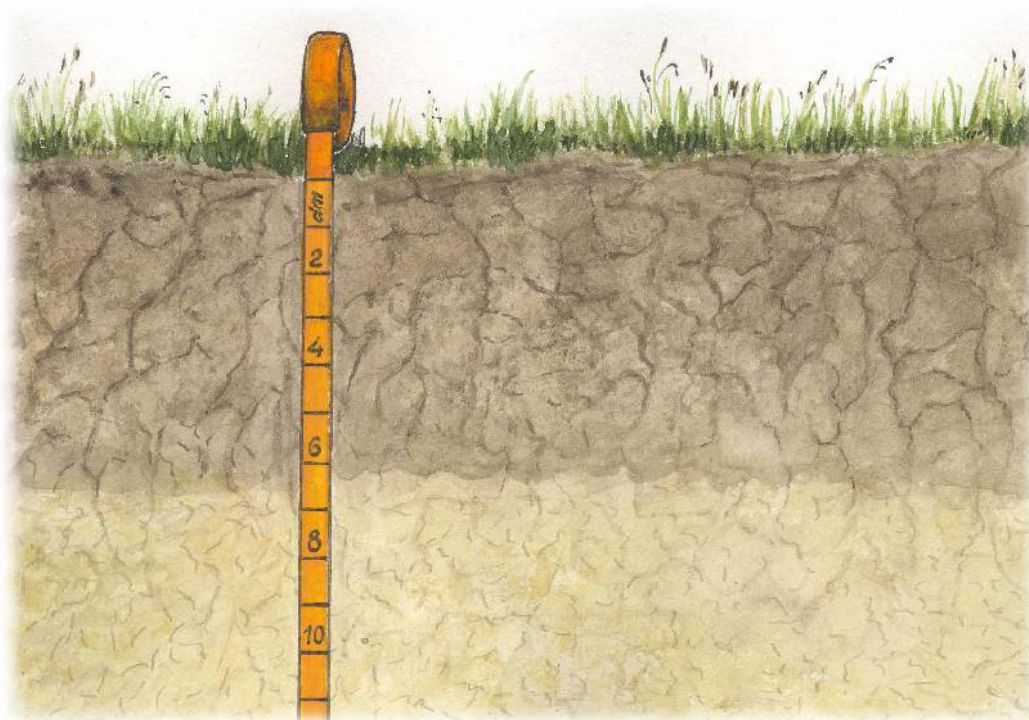
Saturs

Vietas izvēle un augsnes sagatavošana.....	4
Stādīšanas shēma.....	6
Stādāmais materiāls.....	8
Stādīšanas laiks un veids.....	8
Kopšana.....	11
Mēslošana.....	12
Atzarošana.....	13
Stumbru atzarošana.....	14
Ierīces un griešanas veidi.....	15
Brūču apaugšana.....	17
Raksturīgākās slimības un kaitēkļi.....	17
Papeļu lapu rūsas.....	17
Koksngrauži.....	18
Lapgrauži	19

Vietas izvēle un augsnes sagatavošana

Izvēloties vietu papeļu audzēšanai, jāņem vērā augsnes fizikālās īpašības, ūdens pieejamība veģētācijas periodā, kā arī barības vielu daudzums augsnē. Šie ir svarīgākie faktori, kas nosaka papeļu augšanu.

Nozīmīgākās augsnes fizikālās īpašības ir dziļums, granulometriskais sastāvs, struktūra un sablīvējuma pakāpe. Augsnes dziļums ietekmē sakņu attīstību, pieejamā ūdens un barības vielu daudzumu un nosaka koku nostiprināšanās iespējas. Augsnes slānim jābūt vismaz 70 cm dziļam (1. attēls).

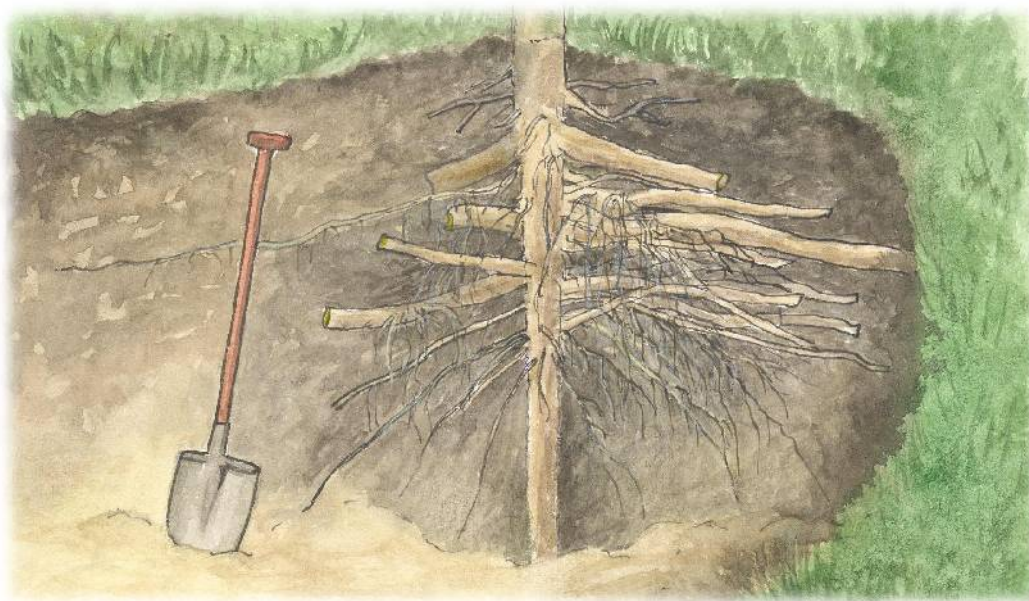


1. Attēls: Vienmērīgi sagatavota augsne papeļu stādīšanai.

Papelēm vispiemērotākās ir vieglas smilšmāla augsnes, nav ieteicamas smagas māla un putekļaina māla augsnes, tāpat, papeles nav ieteicams stādīt smilšainās un grantainās augsnēs. Pilnīgi nepiemērotas ir kūdraina augsnes. Īpaša loma ir arī augsnes struktūrai, kas nosaka ūdens un gaisa pieejamību augiem.

Augsnes sablīvējuma pakāpe ir viens no svarīgākajiem augsnes kvalitātes rādītājiem. Mālainas, sablīvētas augsnes nav piemērotas papeļu audzēšanai, jo tajās var trūkt gaisa, kas izraisa stādu slāpšanu. Irdenās augsnēs parasti ir vairāk skābekļa un ātrāk nosūcas virsūdeņi, tāpēc augi necieš no gaisa trūkuma. Smilts un grantainas augsnes vāji uzkrāj ūdeni, tādējādi tās nespēj nodrošināt pietiekamu ūdens daudzumu sausuma periodos. Šādās augsnēs papeļu audzēšana iespējama tikai tad, ja ir nodrošināta apūdeņošana. Svarīgi, lai notiktu ūdens cirkulācija, pretējā gadījumā koki var ciest no gaisa trūkuma.

Izvēloties vietu papeļu audzēšanai, jāņem vērā arī topogrāfiskais novietojums un gruntsūdens dziļums. Ja augsne ir viendabīga, labi strukturēta un nodrošina labu gaisa un ūdens cirkulāciju, sakņu sistēmas attīstās vienmērīgi. Turpretī, ja augsne sastāv no atšķirīgiem slāņiem, augs ir spiests veidot saknes posmveidīgi, koncentrējot tās auglīgākajos augsnes slāņos (2. attēls). Slāņos, kas ir pārāk caurlaidīgi, ar nepietiekamu ūdens daudzumu, augs veido daudz mazākas saknes, bet zemāk par slāņiem, kuros nav pieejams ūdens vai gaiss, neveido tās vispār.



2. Attēls: Sakņu sistēma papelei, kurš stādīts neviendabīgā augsnē.

Saknēm pieejamā apūdeņotā slāņa novietojumam ir būtiska nozīme iesakņošanās un augšanas procesā. Jo tuvāk augsnes virspusei ir ūdens slānis un, jo lielāka ir augsnes kapilārās ūdens uzsūkšanas spēja, jo pieejamāks būs ūdens. Papeļēm optimālais gruntsūdens dziļums ir 100-150 cm.

Vietas, kur ir stāvošs ūdens un notiek pārpurvošanās, nav piemērotas papeļu audzēšanai, jo īpaši kūdrainās augsnēs, kur ūdenī ir maz skābekļa. Šādās augsnēs papeļu spraudēņi grūti apsakņojas un nespēj attīstīt saknes dziļākajos augsnes slāņos, tādējādi pastāv arī izkalšanas draudi, ja vasarā ūdens līmenis pazeminās, kā tas parasti notiek drenētās kūdras augsnēs. Lai papeļu audzēšanai varētu izmantot kūdrainu augsni, tās sagatavošanai un uzlabošanai ir jāveic rūpīgi priekšdarbi, lai izvairītos no gruntsūdens līmeņa svārstībām.

Barības vielu pieejamība ir atkarīga no augsnes sastāva, augsnes slāņa biezuma, augsnes apstrādes vēstures, organisko vielu daudzuma augsnē, augsnes katjonu apmaiņas kapacitātes, pH līmeņa un citiem faktoriem.

Aršanas dziļums ir jāpakārto augsnes profila struktūrai. Optimālais aršanas dziļums ir 80-100 cm, ja augsnes profils ir viendabīgs. Neviendabīgās augsnēs, piemēram, ja augsnē ir dolomītiem bagāti vai neauglīgi smilts starpslāņi, aršanas dziļums jāsamazina, lai

izvairītos no slāņu sajaukšanās un augsnes īpašību pasliktināšanās. Šādos apstākļos būtu lietderīgi izmantot dziļirdināšanu, kas uzlabo augsnes fiziskās īpašības, tajā pašā laikā, nesajaucot augsnes slāņus.

Nereti par maz uzmanības pievērš laikam, kad veic augsnes apstrādi, lai gan tam ir noteicošā loma stādījuma sekmīgai ieaugšanai. Aršana jāveic miera periodā (*rudenī*), bet ja apstākļi šajā laikā nav piemēroti zemes apstrādei (*daudz nokrišņu, kas sekmē apstrādātās augsnes sablīvēšanos*), labāk nogaidīt līdz nākamajam gadam.

Ja nozāģētās papeļu audzes vietā paredzēts stādīt jaunu, ieteicams izlaist vienu vai labāk vairākas sezonas, izmantojot augsni citām lauksaimniecības kultūrām, lai samazinātu inficēšanās risku ar sēņu slimībām, kas izplatās sakņu un celmu sadalīšanās laikā.

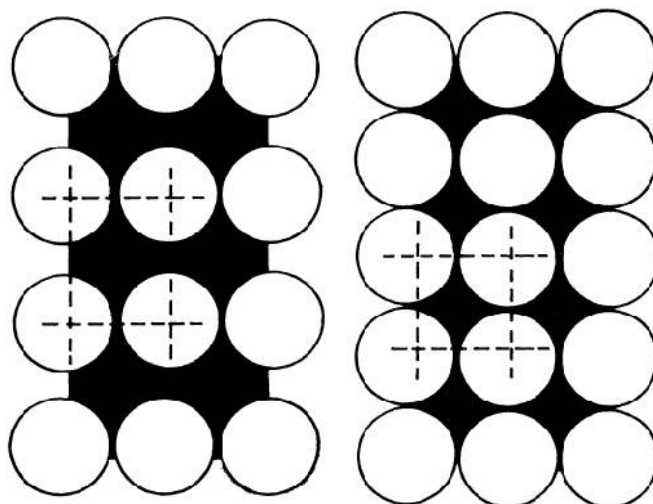
Stādīšanas shēma

Attāluma starp stādiem izvēli nosaka klimatiskie apstākļi, augsne un izmantojamais papeļu klons. Stādīšanas attālums ir saistīts ar audzēšanas mērķi un ietekmē audzēšanas cikla garumu, jo pie lielāka stādīšanas attāluma audzēšanas cikls ir garāks.

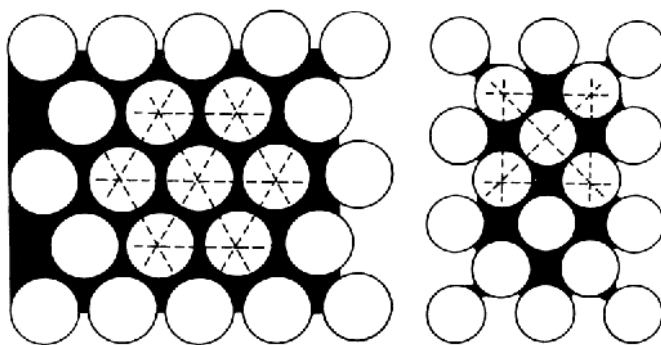
Ja papeļu audzēšanas mērķis ir finierklucis, tad stādvieta skaits ir 200-350 gab. ha⁻¹. Arvien lielāko nozīmi iegūst biokurināmā ieguve papeļu plantācijās. Šādās plantācijās stādvieta skaits, atkarībā no rotācijas cikla ilguma, ir līdz 6600 gab. ha⁻¹.

Finierkluču plantācijās optimālais stādvieta skaits ir 250-280 gab. ha⁻¹, jo pie šāda koku skaita stumbrs sasniedz lielu caurmēru un ir izmantojams dažādiem mērķiem. Lai izvairītos no stumbra liekšanās vai ovālas formas veidošanās, it īpaši fototropiskiem kloniem, ieteicams starp kokiem vienā rindā saglabāt vismaz 5 m distanci. Pēdējos gados nostiprinās tendence izmantot lielāku stādīšana attālumu (*7 x 7 m*), kas saistās ar audzēšanas cikla paildzināšanu. Audzēšanas ciklu lietderīgi pagarināt kloniem, kas izturīgi pret lapu un stumbra slimībām.

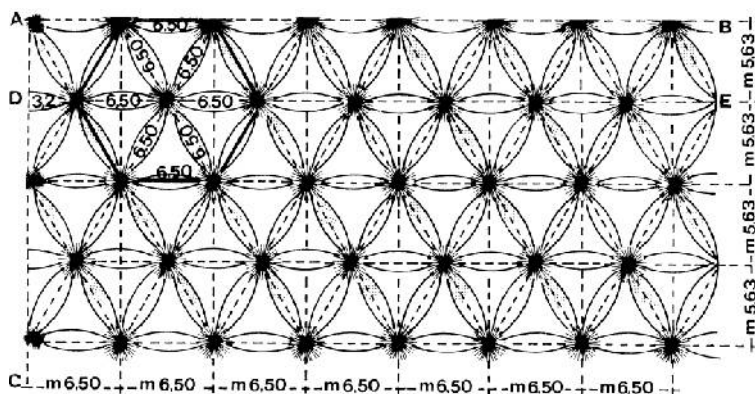
Finierkluču plantācijās papeles parasti stāda kvadrātveida vertikālēs (*stādīšana kvadrātā*), taisnstūrveida vertikālēs (*stādīšana taisnstūros*), retāk – vienādsānu trīsstūros (*stādīšana pa pieci*) vai vienādmalu trīsstūros (*stādīšana sešstūrī*) (3., 4. un 5. attēls).



3. Attēls: Stādot taisnstūra formā (kreisajā pusē) apgaismojuma daudzums atšķiras atkarībā no virziena. Visbiežāk izmantotie attālumi: 6 x 5; 6 x 5,5; 7 x 4; 7 x 5; 8 x 4; 8 x 5 un 9 x 4 m. Kvadrāta formā (labajā pusē), kokiem ir pieejams vienmērīgs apgaismojums. Visbiežāk izmantotie attālumi: 5,5 x 5,5; 6 x 6; 6,5 x 6,5 un 7 x 7 m. Abos gadījumos, īpaši, stādot taisnstūra formā, paliek daudz neizmantotas vietas¹.



4. Attēls: Stādot grupās pa 5 (labajā pusē), koki saņem vienmērīgu apgaismojumu, bet neizmantotās vietas joprojām ir diezgan plašas, turpretī, izvietojot stādus sešstūrī (kreisajā pusē), neizmantotā teritorija ir ļoti minimāla, un gaisma ir pieejama vienmērīgi¹.



5. Attēls: Koku izvietojums sešstūros ar 6,5 x 5,63 m attālumu, kas atbilst 274 stādiem uz hektāru. Visbiežāk izmantotie attālumi: 6 x 5,19 un 6,5 x 5,62 m¹.

¹ Gruppo ENCC, 1994.

Biokurināmā plantācijām izšķir divus veidus – īscirtmeta plantācijas un vidējas rotācijas plantācijas.

Īscirtmeta plantācijās stādvieta skaits uz ir 6600 gab. ha⁻¹, parasti stāda 3,0 x 0,5 m izvietojumā. Plānotais rotācijas cikla ilgums ir 2-3 gadi, rotāciju skaits 5-7 (*vidēji 14 gadi*).

Īscirtmeta plantāciju priekšrocības ir mehanizācija, mazas ciršanas izmaksas, īsa aprīte.

Vidējas rotācijas plantācijās stādvieta skaits ir 1600 gab. ha⁻¹, parasti stāda 3 x 2 m izvietojumā. Rotācijas cikla ilgums ir 5 gadi, rotācijas ciklu skaits – 2. Priekšrocības ir augstākas kvalitātes šķeldas, lielāka produktivitāte un plašākas izmantošanas iespējas.

Stādāmais materiāls

Ir būtiski pārliecināties, ka izraudzīto papeļu kloni ir piemēroti audzēšanas vietai. Pagaidām nevar iegādāties papeļu klonus, kas pārbaudīti Latvijas klimatiskajos apstākļos. Iegādājoties stādāmo materiālu citās Eiropas valstīs, jāgriežas pie kvalificētiem un sertificētiem stādu audzētājiem, kas izsniedz attiecīgā klona izcelsmes sertifikātu.

Stādīšanai izmanto 1. vai 2. gada papeļu celma atvases. Spraudņu sagatavošana kokaudzētavās sākas novembrī vai decembrī, kad papeļu dzinumus atzaro, bet pēc tam apmēram līdz marta vidum griež spraudņus. Vispirms ar asu diskveida zāģi dzinumus nogriež, tad sasien kūlišos. Pēc tam šķiro pēc caurmēra un sagriež 20-23 cm garos spraudņos. Griešanas un uzglabāšanas laikā jānodrošina tādi apstākļi, lai dzinumi un spraudņi neizžūtu. Šādā veidā spraudņus izmanto īscirtmeta biokurināmā plantāciju ierīkošanai. Izdevīgi izvēlēties vienai caurmēra klasei un klonam piederošus spraudņus, lai izvairītos no „konkurences” augšanas vietā. Papeles, kuras kokaudzētavā bijušas spēcīgākas, iesakņojas labāk un dod lielāku pieaugumu.

Vidējas rotācijas enerģētiskās koksnes plantācijās izmanto nesagarumotu viengadīgo dzinumu, ko pirms tam un saīsina no galotnes līdz 2 m.

Finierkluču plantācijās izmanto viengadīgus un divgadīgus atvasājus. Parasti tiem ir lielāks caurmērs un garums, salīdzinot ar vidējas rotācijas plantācijām. Priekšroku dod 2. gada dzinumiem, jo tie ir lielāki, bet kloniem, kuriem veidojas spēcīgi galotnes dzinumi, var izmantot arī 1. gada dzinumus vai 1. gada dzinumus no 2 gadus veciem celmiem.

Stādīšanas laiks un veids

Stādīšanai piemērotākais laiks ir pavasaris, kamēr augsnē ir saglabāties pietiekoši daudz mitruma. Spraudņus uzglabā tā, lai tie nesaplauktu pirms laika. Nav vēlams stādīt sasalušā augsnē, jo ir problemātiski gan veidot stādvieta, gan tās kārtīgi aizbērt.

Jāizvairās no stādīšanas vēlā pavasarī, kad jau ir uzplaukuši pumpuri. Lapas, kaut arī tikko plaukušas, ievērojami paātrina stumbrā esošo ūdens rezervju izlietošanos, kas var beigties pirms saknes būs spējīgas iesaistīties auga apgādāšanā ar barības vielām.

Stādīšanas un transportēšanas laikā spraudēni jāšargā no vēja un saules. Pirms stādīšanas spraudēņus, it īpaši to daļu, ko spraudīs zemē, ieteicams iemērkāt ūdenī vismaz uz 1 nedēļu. Šāda apstrāde veicina iesakņošanos. To jāveic visiem papeļu kloniem. Arī visa spraudēņa iemērkšana ūdenī (*piemēram, diļos vai grāvjos*) uzlabo ieaugšanos. Sakņu un lapotnes līdzsvarotu attīstību sekmē galotnes nogriešana (*50-150 cm augstumā*). Galotni nogriež tieši virs snaudošiem pumpuriem.

Finierkluču plantācijas ierīko no 1-2 gadus vecām atvasēm, stādot visu stumbru. Tā garums ir 3-6 m. Bedres papeļu stādīšanai veido ar traktoram piemontētu urbi (*6. attēls*). Bedrei jābūt pietiekoši dziļai, lai nodrošinātu ieraktās daļas noturību pret vēja izraisīto izšūpošanos, kas bojā trauslās saknes to veidošanās laikā, un nodrošinātu to, ka saknes veidojas visā augsnes slāņa dziļumā.



6. Attēls: Dziļajai stādīšanai paredzēts urbis (1,5-3,0 m).

Stādīšanas dziļumu nosaka pēc stāda veida (*1. vai 2. gada stāds*), gruntsūdens slāņa dziļuma, kā arī augsnes tipa un hidroloģiskā režīma. Stādīšanas bedrei būtu jābūt vismaz 70 cm dziļai, ja izmanto viengadīgus stādus, un vismaz 1 m dziļai, izmantojot divgadīgus stādus. Vietās, kur raksturīgi spēcīgi pavasara vēji, kā arī, stādot divgadīgus stādus, bedres jāveido par 20-30 cm dziļākas. Šādam dziļumam bedres diametrs parasti ir 30-50 cm. Lai nodrošinātu pietiekami labu iesakņošanos, ieraktajai papeles daļai būtu jāsakrīt ar vienu piekto daļu no tās garuma, ar noteikumu, ka stādīšanas vietā ir optimāls ūdens režīms.

Svarīgi periodiski piemīdīt augsni stādīšanas bedrē, lai nodrošinātu spraudēņa nostiprināšanos augsnē un izvairītos no gaisa kabatu veidošanās, jo īpaši maza diametra stādīšanas bedrēs, kurus aizbērt ir daudz grūtāk (*7. attēls*). Nepietiekami aizbērtas stādīšanas bedres neļauj spraudēņiem pilnvērtīgi iesakņoties, kā arī padara jaunus dzinumus nenoturīgus pret vēju. Bedres aizbēršanai iesaka izmantot ūdens strūklu, kas

palīdz sakļauties augsnei, kā arī dod augam nepieciešamo ūdeni, bet tas palielina ierīkošanas izmaksas.



7. Attēls: Vicu stādīšana urbtajos bedrēs ar rokām.

Īscirtmeta plantācijas parasti ierīko agri pavasarī, kad augsne vēl ir pietiekoši mitra. Stāda līdz 23 cm garus spraudeņus, izmantojot vienas vai vairāku rindu stādāmās mašīnas (8. attēls). Spraudeņus iespiež sagatavotā augsnē līdz ar zemes virsmu. Pēc iestādīšanas seko augsnes mitrumam un sausuma periodos nodrošina laistīšanu vai appludināšanu, lai spraudeņi sekmīgi apsakņotos. Latvijā ilgstoši sausuma periodi pavasarī nav raksturīgi, tāpēc, stādot pēc iespējas agrāk, var izvairīties no laistīšanas nepieciešamības.



8. Attēls: Īscirtmeta plantāciju ierīkošana ar trīsrindu stādāmo mašīnu.

Vidējas rotācijas plantācijas ierīko ar 2-3 m garām vicām. Vicas iesprauž zemē apmēram 1 m dziļumā. Atšķirībā no finierkluču plantācijām, stādīšanas bedres neveido. Ļoti svarīga ir augsnes sagatavošana, jo ir nepieciešams vicu iespraust zemē, to nesalaužot. Parasti izmanto specializētu stādīšanas tehniku, kas atvieglo roku darbu (9. attēls).



9. Attēls: Vidējas rotācijas plantāciju ierīkošana ar stādāmo mašīnu.

Kopšana

Augsnes apstrādes mērķis ir augsnes struktūras uzlabošana, palielinot augsnes porozitāti un pieblīvējot augsnes virskārtu, lai ierobežotu ūdens iztvaikošanu. Ne mazāks svarīgs augsnes apstrādes uzdevums ir konkurējošās lakstaugu veģetācijas iznīcināšana un iestrādāšana augsnē.

Apstrādi veic ar arklu vai disku frēzi (10. attēls). Aršanu ieteicams veikt vēlu rudenī, kad citi lauka darbi jau ir pabeigti, vienlaicīgi iestrādājot augsnē arī mēslojumu. Sakņu apgriešanai rindstarpās augsnes apstrādes laikā nav negatīvas ietekmes uz auga attīstību. Disku frēzi parasti izmanto pavasarī un vasarā. Nav ieteicams izmantot dziļirdinošās frēzes smagās augsnēs.



10. Attēls: Ar virspusējo arklu apstrādāta papeļu plantācija.

Parasti vienā veģetācijas sezonā pietiek ar 2-4 apstrādes reizēm; jaunās plantācijās tā jāveic biežāk. Sākot ar 5. gada apstrāde vairs nav nepieciešama, jo tā vairs neietekmē koku produktivitāti. Biokurināmā plantācijās lakstaugi jānovāc tikai pirmajos 3 gados. Pēdējo gadu pētījumi liecina, ka kopšanai nav būtiskas ietekmes uz produktivitāti, ierīkojot plantācijas labi uzturētās aramzemēs. Tomēr lakstaugu veģetācija ir jāiznīcina arī tāpēc, lai izvairītos no kūlas ugunsgrēkiem. Tāpēc zāles pļaušana ieteicama 1-2 reizes sezonā.

Mēslošana

Mēslošana palielina papeļu produktivitāti, it īpaši nabadzīgās smilšainās augsnēs. Pirms mēslošanas augsnē jānosaka barības vielu saturs. Augsnes analīzes jāveic arī gadījumos, kad palēninās papeļu augšana vai tās kļūst uzņēmīgākas pret slimībām. Ja augšanas traucējumi saistīti ar neatbilstošu augsnes struktūru vai nepietiekošām ūdens rezervēm, nav pamata cerēt, ka papeļu augšana uzlabosies pēc mēslošanas. No otras puses, arī pārmērīgs ūdens daudzums ierobežo augšanu, un mēslošana var nepalīdzēt arī šādas situācijās.

Ja augsnei ir laba struktūra un nodrošinājums ar ūdeni, bet konstatēts barības vielu deficīts, mēslošana pozitīvi ietekmēs koku augšanu.

Pirms mēslošanas jānoskaidro, kādas barības vielas papulēm nepieciešamas. Zināms, ka papeļu plantācijas 10-12 gadu laikā, lai izveidotu zaru un stumbru masu, kas atbilst 90 tonnām ha^{-1} , un pieņemot, ka lapas un saknes paliek augsnē, patērē 163 kg ha^{-1} slāpekļa (N); 75 kg ha^{-1} fosfora (P_2O_5); 239 kg ha^{-1} kālija (K_2O) un 580 kg ha^{-1} kalcijs (CaO).

Augsne nav inerts, nemainīgs materiāls, tādēļ nepietiek, ka katru gadu atjauno slāpekļa, fosfora un kālija krājumus, ko augšanā patērē koki. Patērētais barības vielu daudzums dažādās augsnēs ir atšķirīgs. Ņemot vērā Itālijā veiktu pētījumu rezultātus, vidēji 10 gadu laikā papeļu plantācija patērē:

- amonjaka sulfāts 26 % (vai līdzvērtīgi): 0,7-1 tonna ha⁻¹, atbilst 180-260 kg ha⁻¹ N;
- superfosfāts 19-21 %: 0,6-0,8 tonnas ha⁻¹, atbilst 120-160 kg ha⁻¹ P₂O₅;
- kālija sulfāts 50-52 %: 0,5-0,7 tonnas ha⁻¹, atbilst 250-350 kg ha⁻¹ K₂O.

Fosfātu un kālija mēslojumu ieteicams iestrādāt augsnē dziļaršanas laikā pirms stādīšanas. Tādā veidā viss augsnes profils bagātināsies ar barības vielām, kas veicinās vienmērīgu sakņu veidošanos visā augsnes slāņa dziļumā.

Ņemot vērā, ka slāpekļis augsnē ir visgaistošākais elements, tā krājumi jāatjauno vairākkārtīgi. Pirmajos 2-3 gados slāpekli iesaka izkliedēt ap katru koku, bet turpmākajos gados to var iestrādāt izklaidus visā platībā, jo koku saknes ir aizņēmušas visu teritoriju rindstarpās.

Pētījumi par mēslošanas ietekmi uz koku augšanu parāda slāpekļa un fosfora mēslojuma pozitīvo ietekmi, tomēr pārāk lielas slāpekļa devas atstāj negatīvu ietekmi. Eksperimentos pierādījies, ka pietiek mēslojuma devu sadalīt divās daļās, lai izvairītos no negatīvā rezultāta. Tomēr šāds dalījums nav divkārtīgi uzlabojis augšanu. Daudzu izmēģinājumu rezultāti liecina par niecīgu kālija ietekmi. Latvijā kālija mēslojumam var būt daudz lielāka nozīme, jo tas sekmē augu ziemcietību un noturību pret slimībām.

Pētījumos konstatēts, ka mēslošana visvairāk pozitīvi ietekmē jaunus kokus. Mēslošana jāveic jau 1. gadā un tā jāsamazina rotācijas cikla 2. ceturksnī, bet 2. pusē – nav ieteicama.

Dziļāk augsnē ieteicams iestrādāt kālija un fosfora mēslojumu, lai izvairītos no šo elementu deficīta visā augsnes slāņa biezumā. Šo divu elementu piedevas sekmē sakņu sistēmas attīstību un palielina koksnes blīvumu.

Turpretim, slāpekļis jāpiegādā augsnes virspusē un tikai audzēšanas cikla pirmajā pusē. Ieteicamās devas var pārsniegt, lai ielabotu nabadzīgas skābas augsnes. Tādos gadījumos jādod arī papildus ar fosfora un kālija mēslojums.

Papeļu plantācijās iesaka dot amonjaka nitrātu (*aktīvā viela 26 %*); deva 0,5 kg uz koku 1. gadā, 1 kg – 2. gadā un 1,5 kg – trešajā gadā, mēslojumu izkliedējot 1-2 m rādiusā ap koku pirmajos 2 gados un 3. gadā – izkliedējot pa visu augsnes virskārtu. Devas palielina, ja konstatē slāpekļa nepietiekamību. Barības elementu satura līdzsvarošanai ieteicams izmantot kompleksus mēslošanas līdzekļus ar palielinātu slāpekļa īpatsvaru (*N-P-K – 20-10-10*); deva 0,6 kg uz koku 1. gadā, 1,2 kg – 2. gadā un 1,8 kg – 3. gadā. Pirmajos 2 gados mēslojumu ienes ap katru stādvieta.

Jāatceras, ka mēslošanas efektivitāte ir atkarīga no augsnes hidroloģiskā režīma. Ja augs nesaņem vajadzīgām atbilstošu ūdens daudzumu, tas nespēj izmantot mēslojumu, un ieguldītie līdzekļi neatmaksāsies.

Atzarošana

Visienesīgākais papeļu audzēšanas mērķis ir finierkluči, līdz ar to ir vēlama koksne bez vainām (*zariem, to saaugumiem*). Lai iegūtu šādus stumbrus, jāveic koku atzarošana.

Ja audzēšanas mērķis ir finierklucis bez zaru vietām ar minimālo caurmēru tievgali 25 cm, stumbrs jāatzaro līdz 5 m augstumam. Pēc šādas apstrādes 42-43 % ir koksne bez zaru vietām. No šiem 5 m, ja vien pats stumbrs nav līkumains, var iegūt divus zāģbaļķus (2,20 m katrs). Atzarojot līdz 6 m, pēc krūšaugstuma caurmēra 30 cm un vairāk sasniegšanas, lobīšanai piemērotās koksnes īpatsvars pieaug līdz 50 %. Atzarojot līdz 7 m augstumam, finierkluču iznākumu var palielināt līdz 55-56 % no kopējās krājas. Atzarojot līdz 8 m augstumam, finierkluču īpatsvars pieaug vēl par 6 %, bet, atzarojot līdz 9 m augstumam – vēl par 5 %.

Palielinot atzarošanas augstumu, palielinās arī izmaksas, pie kam izmaksu pieaugums nav proporcionāls produkcijas kvalitātes uzlabojumiem, ja vien papeles nav iestādītas retāk, lielākās platībās un plānots ilgāks rotācijas cikls.

Stumbra stiepšanos garumā nodrošina galotne, ja galotne ir nolauzta, viens vai vairāki sānzari cenšas ieņemt tās lomu. Galotnes zaudējuma rezultātā stumbra augšējā daļā var veidoties deformācija. Visbiežāk galotni nolauž stādu vai spraudņu sagatavošanas vai transportēšanas laikā. Lai veicinātu sakņu veidošanos, galotni nogriež mākslīgi. Sānzari, kas cenšas ieņemt galotnes vietu, veido izteiktu izliekumu, bet ar laiku, atkarībā no auga augšanas ātruma, zars ieņem galotnes lomu, un līkums izlīdzinās. Kloniem ar izteiktu galotnes augšanu tas notiek 1-2 gadu laikā, bet kloniem, kam galotnes sistēma ir vājāka, savstarpēji var konkurēt vairāki zari. Lai, neveidotos vairākas galotnes nedrīkst nokavēt atzarošanu, jo nākamā koka stumbra taisnumu nosaka tieši galotnes zari.

Izmantojot viengadīgus spraudņus, jāizvēlas kloni ar izteiktu galotnes zaru, lai samazinātu stumbra izliekšanos. Līkums 2,5-3 m augstumā rada lielākus zaudējumus, nekā 5-7 m augstumā, jo resgalim ir lielākā vērtība. Atzarošana un vainaga veidošana jāveic laicīgi un pakāpeniski. Atzarošana ir labākais un efektīvākais veids, kā pozitīvi ietekmēt stumbra formu un koksnes kvalitāti ar minimālu ietekmi uz augšanu, ļaujot augam izpaust visu savu ražības potenciālu.

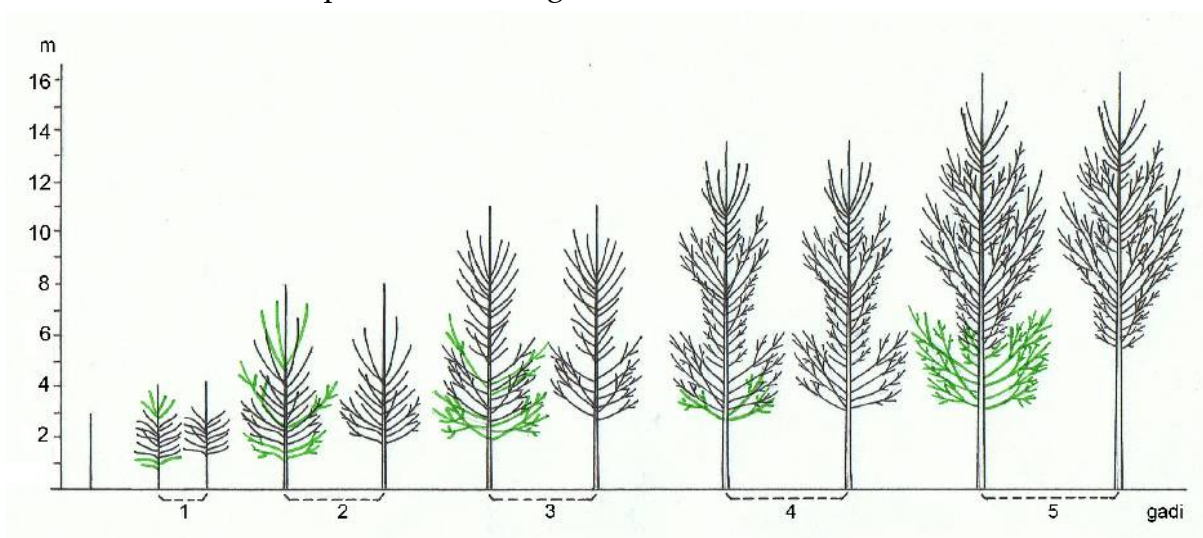
Stumbru atzarošana

Papeļu plantācijās atzarošanu veic miera periodā pēc 1. veģetācijas sezonas un atkārtoti katru gadu līdz 5 gadu vecuma sasniegšanai. Rezultātā iegūst līdz 7 m garus stumbrus bez zaru vietām. Ja aprobežojas ar zemāku atzarošanu, vajadzīgs mazāks iejaukšanos skaits, it īpaši stādiem no 2 gadiem vecām papeļēm. Lēnāk augošās plantācijās jārikojas tāpat, attiecīgi, mainot atzarošanas reižu skaitu un ritmu.

Atzarošanas secība:

1. gads – miera periodā pēc 1. veģetācijas sezonas izgriež spēcīgākos augšējos zarus, tajā skaitā dubultās galotnes un sānu zarus 1,3-1,5 m augstumā no zemes. Pēdējos var izgriezt arī vasarā;
2. gads – miera periodā pēc 2. veģetācijas sezonas izgriež spēcīgākos 2. gadā veidojušos zarus un paretina arī 1. gada zarus, izgriežot resnākos un apakšējos zarus, kā arī nokaltušos zarus līdz pat 1,8-2,0 m augstumā no zemes;

3. gads – miera periodā pēc 3. veģetācijas sezonas izgriež 2. gadā veidojušos zarus, kas tiecas kļūt resnāki, un atlikušos 1. gadā veidojušos zarus, izvairoties no stumbra atsegšanas augstāk par 3 m un vietās, kur tas ir tievāks par 9 cm.
4. gads – miera periods pēc 4. veģetācijas sezonas veic pēdējo 2. gadā veidojušos zaru retināšanu, izgriežot resnākos zarus un tos, kuri jauc vainaga līdzsvaru.
5. gads – miera periodā pēc 5. veģetācijas sezonas izgriež visus 2. gadā veidojušos zarus, kā arī visus zarus vietās, kur stumbra caurmērs pārsniedz 12-13 cm. Stumbra daļa starp 2. un 3. gada pieaugumu parasti ir dabiski atzarojusies. Rezultātā stumbrs atzarots apmēram 7 m augstumā no zemes (11. attēls).



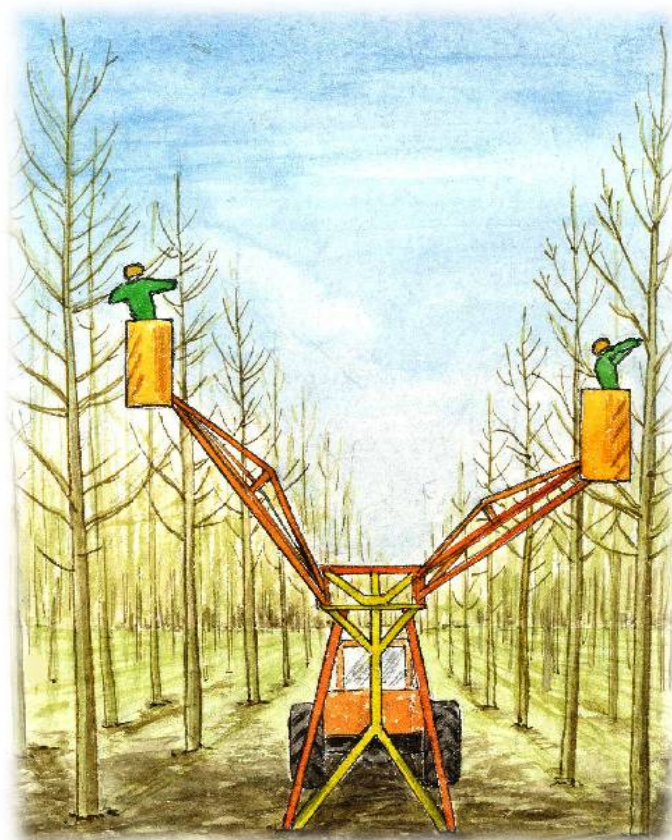
11. Attēls: Atzarošanas shēma stādiem no gadu vecām papeļēm.

Kloniem, kuriem ir tendence veidot resnus zarus, it sevišķi auglīgās augsnēs, lietderīgi atzarošanu veikt 1. veģetācijas sezonas laikā, jūlijā nogriežot zaru galus. Otrās veģetācijas sezonas laikā jūlijā jāsaīsina atlikušie, spēcīgākie sānu zari, tādējādi ierobežojot to augšanu resnumā. Līdz pamatnei zarus nogriež miera periodā. Zaru rētas paliek pirmajos 10 cm, skaitot no baļķa vidus. Vidēji zarainiem kokiem ar vidēju pieaugumu galvenie atzarošanas pasākumi ir tie, kas norādīti 1., 2. un 4. gada beigās: 1. gada beigās korekcijai; 2. gada beigās pirmā baļķa formēšanai (līdz 2,2-2,5 m augstumam) un 4. gada beigās 2. baļķa veidošanai (2,2-2,5 m līdz 4,4-4,7 m). Augstāk par 5 m no zemes ir visai sarežģīti iegūt pietiekama garuma baļķus, lai zaru vietas atrastos serdē vai vismaz tās tuvumā, tādēļ jāsamierinās ar īsāku baļķu garumu un zemāku finiera kvalitāti.

Ierīces un griešanas veidi

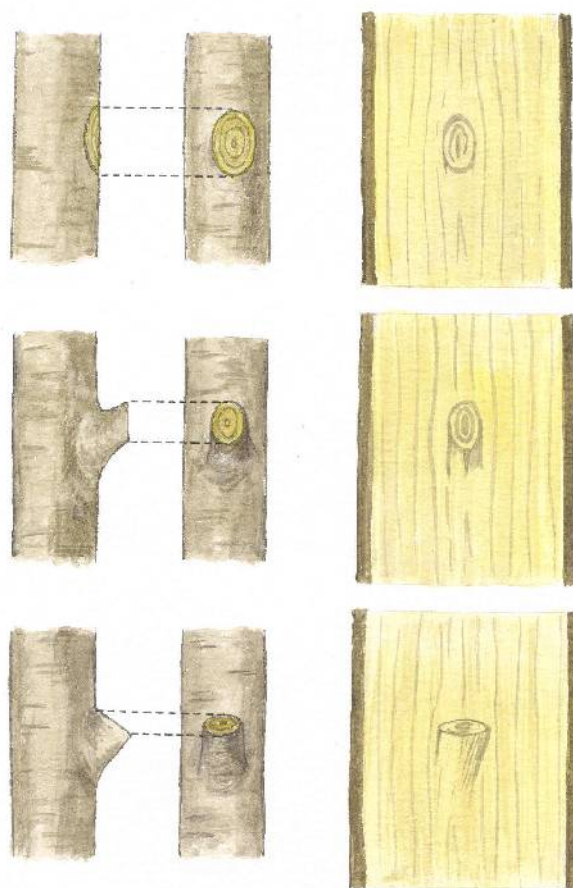
Roku darba izmaksas nemitīgi pieaug, tāpēc jāmeklē paņēmieni, kā atvieglot strādnieku darbu un palielināt ražīgumu. Jāizvairās no smagiem un nepiemērotiem darba rīkiem, kas ātri nogurdina strādnieku. No zemes atzarošanu var veikt 3-4 m augstumā, tālāk nepieciešamas trepes vai pacelāji.

Atzarošanai no zemes izmanto 2 veidu ierīces: šķēres, ar kurām var nogriezt vidēji resnus zarus, un zāģus, ko piestiprina gariem kātiem un izmanto lielāku zaru griešanai. Tievākiem zariem izmanto dažādas pneimatiskās ierīces, knaibles un grieznes. Atzarošanai nereti izmanto arī vieglas un parocīgas hidrauliskās knaibles, ar kurām iegūst perfektu griezumu. Hidrauliskās knaibles ir biežāk izmantotais instruments darbā no platformas, jo spēj nogriezt arī resnākus zarus (6-7 cm caurmērā) ar minimālu piepūli. Tās var aprīkot ar gariem rokturiem, līdz ar to strādnieks var izvēlēties sev vispiemērotāko instrumentu.



12. Attēls: Papeļu plantācijas atzarošana no pacēlāja izmantojot pneimatiskās šķēres.

Zaru griešanas intensitāte un darba metode ietekmē koksnes kvalitāti. Bojājumi, ko rada zaru griešana, aizaug, sākot no ievainojuma malām. Dzišanas process brūces sānos ir daudz intensīvāks nekā tās augšdaļā un apakšdaļā, tādēļ griezuma pārklājamā virsma kļūst ovāla un pamazām ieņem vertikālu formu līdz brūces malas pilnīgi savienojas. Ja brūces malas ir biezas, tad daļa mizas paliks iekšā koksnes cilindrā. No tā var izvairīties, atzarojot laicīgi, kamēr zari nav sasnieguši lielu caurmēru. Atzarošanu veic ar vienu griezienu, tikko aizskarot stumbru (13. attēls), neatstājot celmiņus, kuri ieaug stumbrā, samazinot koksnes kvalitāti. Atstājot celmiņus, mezglainās daļas caurmērs ir lielāks, nekā stumbra caurmērs zaru griešanas brīdī. Jo resnāks ir griežamais zars, jo lielāka rēta. Lai samezglājumi paliktu 10 cm resnā serdē, jāgriež pēc iespējas tievākus zariņus, griežot līdz ar stumbru, kad tas sasniedzis ne vairāk kā 9 cm caurmēru.



13. Attēls: Visbiežāk izmantotās griešanas metodes: b) un c) zaru celmiņu klātbūtnē pagarina sadzīšanas periodu un palielina mezglainās daļas caurmēru; a) grieziens līdz stumbram, neraugoties uz lielāku virsmu, sadzīst daudz ātrāk un neizraisa mizas iesaigšanu.

Viena koka atzarošanai viens strādnieks vidēji patērē 1-2 min. Patērējamais laiks atkarīgs no zarainuma, ja tiek griezts no zemes. Ja darbu veic no platformas, jāpierēķina arī traktora vadītāja darba laiks.

Brūču apaugšana

Brūču apaugšana sākas līdz ar veģētācijas sezonas sākumu un intensīvi turpinās visu pavasari, līdz jūlijā palēninās un augustā apstājas pavisam. Brūces, kas radušās īsi pirms lapu plaukšanas, sadzīst ātri, turpretim, tās, kas radušās vasarā, pilnīgi noslēgsies nākamajā sezonā. Par piemērotāku sadzīšanai atzīst 1. variantu. Tajā pat laikā nedrīkst aizmirst, ka jūlijā veiktā atzarošana palīdz izvairīties no kreveļu veidošanās nogriezto zaru vietās un dod iespēju daudz efektīvāk atzarot klonus ar tieksmi veidot resnus zarus.

Raksturīgākās slimības un kaitēkļi

Papeļu lapu rūsas

Izraisītājs *Marsoonina brunnea*, *Melampsora sp.* Uz apsēm sastopamo lapu rūsu var izraisīt vairākas sēnes, kurām atšķirīgi pavasara sporu saimniekaugi; *M.Larici tremulae* – lapegles,

M.magnusiana – strutenes un cīruliši, *M.pinatorqua* – priedes.

Pazīmes: lapu apakšpusē mazi, dzelteni plankumi un sēņu vasaras sporu kopas, no kurām izplatās dzeltenas sporas.

Izplatība, bioloģija un nozīme: visbiežāk sastopamais apšu un papeļu rūsu izraisītājs ir *M.pinatorqua*. Visu apšu lapu rūsu pavasara sporu kopas attīstās uz starpsaimniekaugiem maijā un jūnijā. Pavasara sporas nokļūst uz papeļu lapām, kur sēne vairojas, izplatot vasaras sporas. Pirms nobiršanas papeļu lapu apakšpusē veidojas rūsas ziemas sporu kopas, kas pavasarī saskatāmas kā mazi punktveida plankumi uz zemē gulošām lapām. Lietainās vasarās rūsa var izraisīt lapu priekšlaicīgu nobiršanu. Uzņēmība pret lapu rūsu dažādiem papeļu kloniem ir atšķirīga. Rūsas ļoti ātri izplatās lietainās vasarās.

Apkarošana: komerciālās plantācijās Eiropas dienvidos līdz šim nav bijusi nepieciešama. Iesaka uzglabāšanas laikā no stādiem novākt visas vecās lapas, jo rūsas pārziemo uz lapām. Kokaudzētavās iesaka veikt preventīvus pasākumus, piemēram, laistīt agri no rīta, lai lapas pa dienu būtu sausas, kā arī 2-3 reizes sezonā ar 14 dienu intervālu miglot pret rūsas sēnēm pirms parādījušās slimības pazīmes. Ja pazīmes ir parādījušas, tad apkarošana obligāta.

Papeļu jauno dzinumus melnēšanu izraisa sēne *Venturia populine*.

Pazīmes: uz koku lapām parādās melni plankumi vai lapas galotne pilnīgi nomelnē un to galotne āķveidīgi noliecas.

Sākumā slimības izraisītāji inficē papeļu lapas un jaunus dzinumus ar vēja atnestajām sporām no iepriekšējā gada lapām un dzinumiem. Vasaras beigās uz slimajām dzinumus daļām attīstās konīdijas, kuras turpina izplatīt sēņu sporas. Slimie stādi var zaudēt visas lapas. Galotņu atmiršanas dēļ slimība kavē koku augšanu garumā, tomēr koks izdzīvo.

Sēnes sporu attīstībai un izplatībai labvēlīgas lietainas vasaras. Biezās un nekoptās audzēs slimība izplatās ātrāk, nekā retās un labi vēdinātās.

Apkarošana: kokaudzētavās jāveic ķīmiskā apkarošana. Slimības apkarošanai rūpnieciskās plantācijās metodes nav izstrādātas. Dažādu papeļu klonu noturība pret slimību atšķiras.

Koksngrauži

Apšu lielais ūsainis (*Saperda carharias*).

Bojā gan apses, gan papeles. Kāpuri grauž papeļu koksni un veido ejas. Ārējās pazīmes ir raupja graužuma skaidas pie stumbra pamatnes, vaļējs graužuma caurums, stumbra apakšējās daļas pāresnināšanās un stumbra iekšienē izveidotas ovālas ejas. Jauni koki sāk nīkuļot un var aiziet bojā, vecākie koki parasti izdzīvo. Kaitēklis ir ūsaiņu dzimtas vabole – 22-28 mm gara, ar pelēku vai dzeltenu apmatojumu un melniem spīdīgiem segspārniem. Uz galvas lieli, posmaini taustekļi gandrīz ķermeņa garumā. Vaboles grauž lapās lielus caurumus ar robotām malām.

Lielais koksnurbējs (*Cosus cosus*).

Liels pelēkbrūns kukainis, kas līdzīgi apšu lielajam ūsainim grauž kokā ejas. Parasti tās ir tumšas un saplacinātas, bet graužuma skaidas smalkas un ar specifisku aromātu, kas līdzinās etiķim. Parasti koku apdzīvo vairāki kāpuri. Jauni invadēti koki parasti aiziet bojā.

Lapgrauži

Bojājumus izraisa lapgraužu dzimtas (*Crysomelidae*) vaboles. Izplatītākās sugas ir lielais lapu lapgrauzis *Melasoma populi*; apšu mazais lapgrauzis *Melasoma tremulae*, lapgrauzis *Hyphantria cunea*, alkšņu zilais lapgrauzis *Agelastica alni* un lapgrauzis *Galerucella lineola*.

Pazīmes: kukaiņi un to kāpuri izgauž lapām mīkstos audus, bet daļa lapu dzīslu un segaudu paliek neskarti. Vislielāko kaitējumu lapgrauži rada vasaras sākumā un vidū. Koki pārsvarā izdzīvo un tiem izaug jaunas lapas, bet samazinās pieaugums.

Apkarošana: vaboles un to kāpurus savairošanās gadījumā var iznīcināt ar sertificētiem lapgraužu apkarošanas līdzekļiem.



14. Attēls: Lielais lapu lapgrauzis (*Melasoma populi*)².

² Avots - <http://www.funghiitaliani.it>



LVMI "Silava"
2011