

LATVIJAS VALSTS MEŽZINĀTNES INSTITŪTS „SILAVA”



ATSKAITE PAR ZINĀTNISKO PĒTĪJUMU

# CIETO LAPU KOKU AUDZĒŠANAS MODEĻU IZSTRĀDE

SALASPILS 2004



ATSKAITE PAR ZINĀTNISKO PĒTĪJUMU

# CIETO LAPU KOKU AUDZĒŠANAS MODEĻU IZSTRĀDE

Izpildītājs  
Projekta vadītājs  
Mgr. silv. Kaspars Liepiņš

Pasūtītājs

Valsts akciju sabiedrības "Latvijas  
valsts meži" struktūrvienības LVM  
Mežs direktors

---

/K. LIEPIŅŠ/

---

/E. ZAKOVICS/

## Satura rādītājs

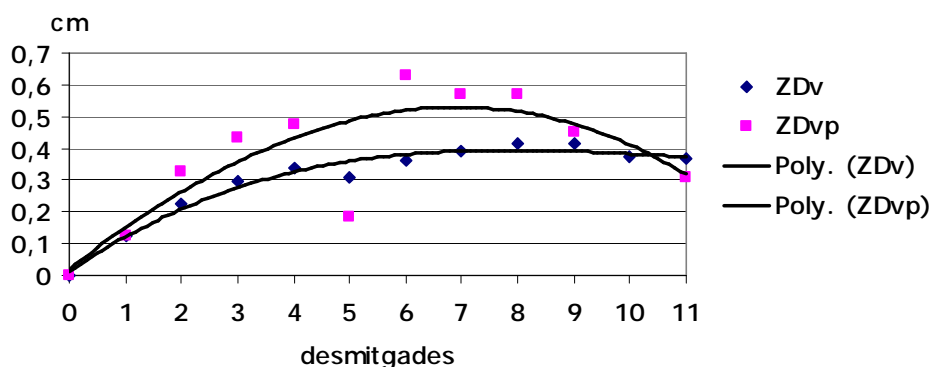
Satura rādītājs.....	3
1 Ozolu un ošu audžu taksācijas rādītāju analīze pēc datu bāzes, ozolu audzēšanas ekonomiskais pamatojums, rekomendācijas ošu un ozolu saimniecības attīstībai .....	4
1.1 Ozolu un ošu audžu taksācijas rādītāju analīze .....	4
1.2 Ozolu audzēšanas ekonomiskais pamatojums.....	12
1.2.1 Aprēķinos izmantotā informācija .....	12
1.3 Rekomendācijas ozolu un ošu saimniecības attīstībai.....	14
2 Ozola stādmateriāla ražošanas tehnoloģijas, priekšlikumi ozola stādmateriāla ražošanai Latvijā.....	17
2.1 Ozola stādmateriāla kvalitātes rādītāji .....	17
2.2 Ozola stādmateriāla veidi.....	19
3 Hipotēzes un skaidrojumi par ošu audžu defoliāciju izraisošajiem faktoriem Eiropas valstu zinātnieku pētījumos .....	24
4 Oša un ozola audžu bioloģiskās daudzveidības vērtēšanas struktūras, kompozīcijas un funkcijas kritēriji un indikatori .....	27
4.1 Ievads.....	27
4.2 Struktūras kritēriji .....	27
4.2.1 Struktūras kritēriji un indikatori .....	28
4.2.2 Struktūras kritēriju un indikatoru analīzes piemēri.....	29
4.2.3 Kompozīcijas kritēriji un indikatori.....	34
4.2.4 Kompozīcijas kritēriju un indikatoru analīzes piemēri .....	35
4.2.5 Funkciju kritēriji un indikatori .....	40
5 Pārskats par oša un ozola stādījumiem lauksaimniecības platībās, to apjomiem, pielietotām tehnoloģijām un sanitāro stāvokli .....	42
5.1 Ievads.....	42
5.2 Stāvokļa analīze .....	43
5.3 Pētījuma uzdevumi .....	44
5.4 CLK apmežojumu augšanas gaita lauksaimniecības zemēs .....	50
5.4.1 Materiāls un metodika .....	50
5.4.2 Rezultāti un diskusija.....	53
5.4.3 Pārskats ar oša ( <i>Fraxinus excelsior</i> L.) agrīno augšanu lauksaimniecības zemju apmežojumos .....	58
5.5 Nelabvēlīgo klimatisko apstākļu ietekme uz CLK stādu fenoloģiju atklātās platībās.....	61
5.6 CLK stādījumu ierīkošanas traucējošie faktori.....	62
5.7 CLK stādījumu sanitārais stāvoklis .....	63
Secinājumi .....	67
6 Parauglaukumu sērijas ierīkošana piemērotāko ozola audžu ierīkošanas metožu skaidrošanai.....	68
Literatūra.....	70
Pielikums .....	73

# 1 Ozolu un ošu audžu taksācijas rādītāju analīze pēc datu bāzes, ozolu audzēšanas ekonomiskais pamatojums, rekomendācijas ošu un ozolu saimniecības attīstībai

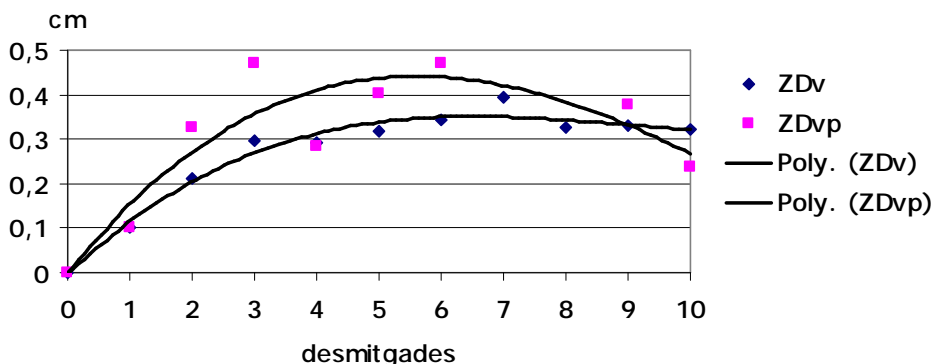
## 1.1 Ozolu un ošu audžu taksācijas rādītāju analīze

Ozolu un ošu audžu krājas un platības sadalījums pa LVM mežsaimniecībām apkopots LVMI "Silava" izstrādātā projekta „Cieto lapu koku mežaudžu atjaunošana un rekomendācijas mežsaimnieciskajiem pasākumiem kvalitatīvu, augstražīgu un vitālu cieto lapu koku mežaudžu izveidošanai” 2003. gada atskaitē. Izmantojot datu bāzes informāciju, šajā pētījumā veikta Ia....II bonitāšu ozolu un ošu audžu taksācijas rādītāju – audžu vidējo koku augstumu un diametru analīze. Diemžēl datu bāzē pieejamais ozola audžu skaits ir visai neliels, kādēļ aprēķinātie dati jāvērtē kā visai aptuveni patiesās audžu augšanas gaitas atspoguļojums.

Ozols I bon.

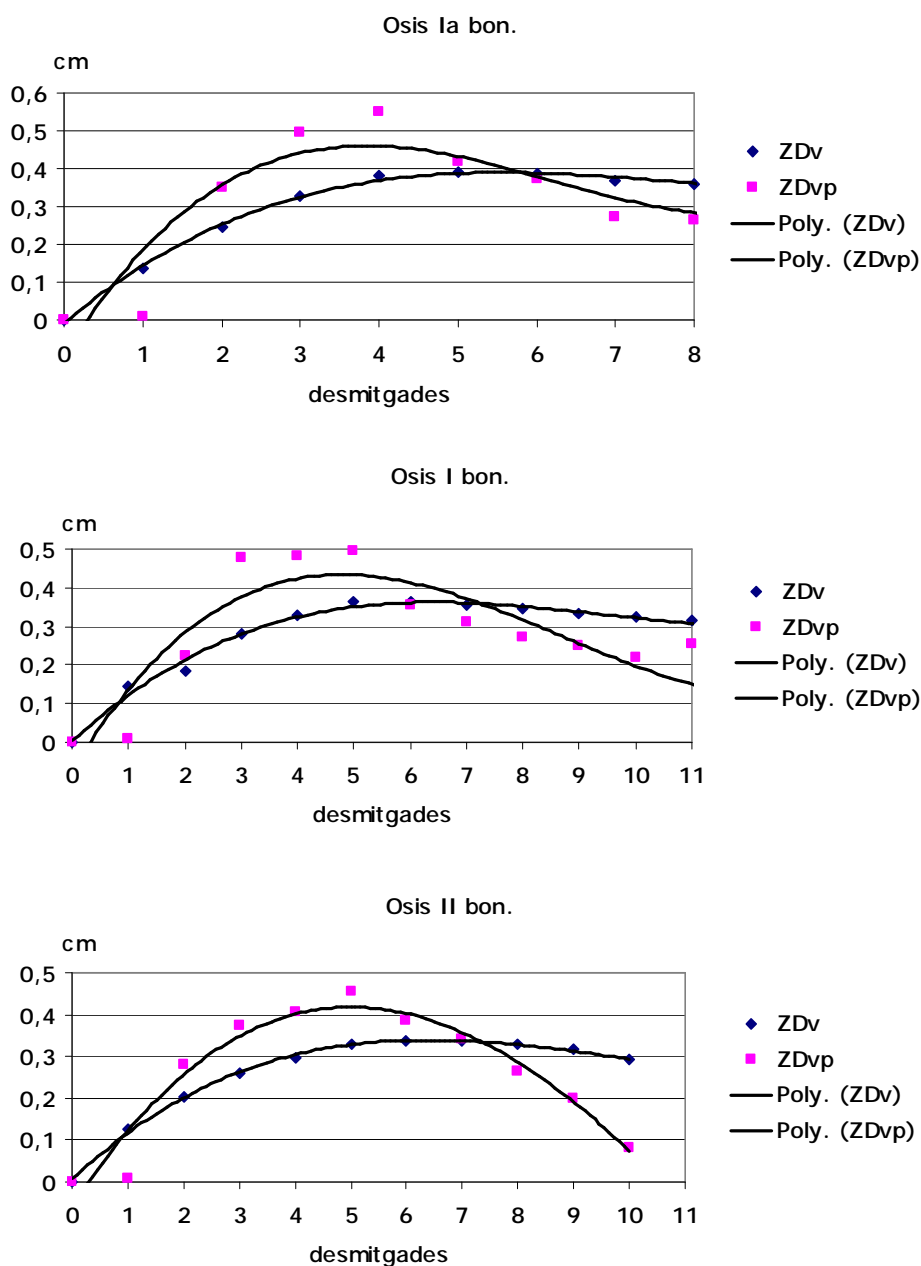


Ozols II bon.



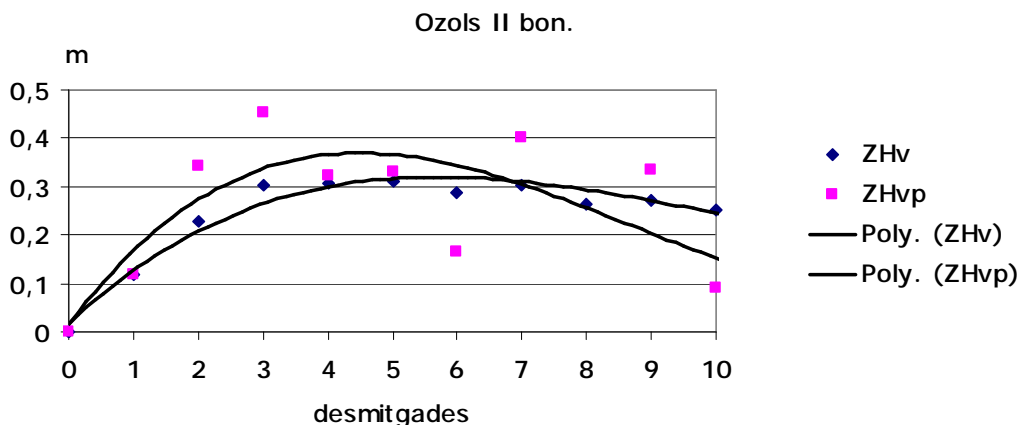
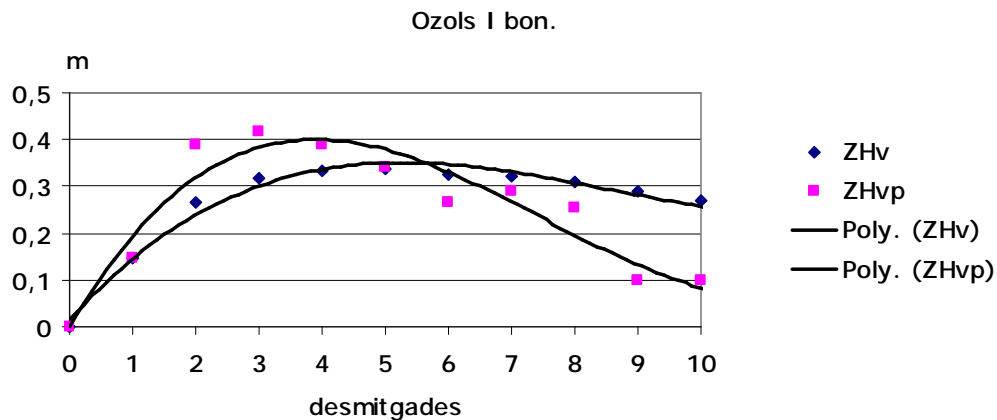
1.1. att. Ozolu audžu krūšaugstuma diametru vidējo un tekošo pieaugumu līknes sadalījumā pa audžu bonitātēm

Attēlā 1.1. attēlotas ozolu audžu diametru vidējo un tekošo pieaugumu līknes sadalījumā pa audžu bonitātēm. Ia bonitātes ozolu audzes datu bāzē pārstāvētas nepietiekošā daudzumā, lai varētu izdarīt secinājumus par to taksācijas rādītāju dinamiku. Tādēļ pieaugumu līknes aprēķinātas tikai I un II bonitātes mežaudzēm. I bonitātes audzēs tekošais vidēji periodiskais krūšaugstuma caurmēra pieaugums kulminē 60...80 gadu vecumā, kad tas nedaudz pārsniedz 0,5 cm gadā. II bonitātes ozolu audzēs maksimālais caurmēra tekošais pieaugums ir aptuveni 0,45 cm gadā un tā kulminācija ir 50...60 gadu vecumā.



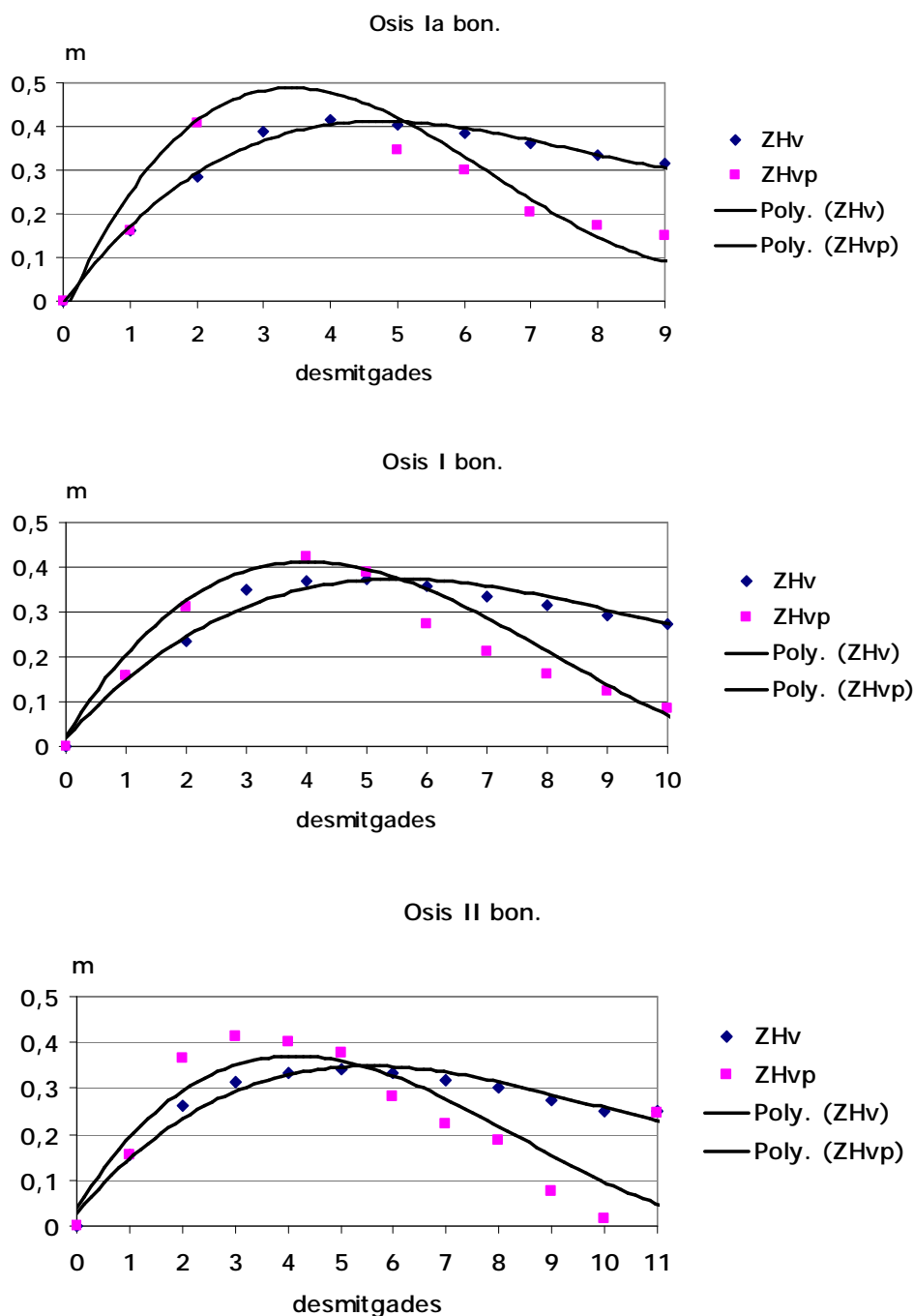
1.2. att. Ošu audžu krūšaugstuma diametru vidējo un tekošo pieaugumu līknes sadalījumā pa audžu bonitātēm

Osis ir ātraudzīgāks par ozolu un tā audzēs krūšaugstuma diametru tekošo pieaugumu kulminēšana notiek agrāk – 40...60 gadu vecumā (1.2. att.). Audžu kvantitatīvais vecums, vērtējot krūšaugstuma diametru pieaugumu līknes, I un II bonitātes audzēs vēlāk – aptuveni 70 gadu vecumā. Arī ošu maksimālie caurmēra tekošie vidēji periodiskie pieaugumi, ir visai nelieli un atkarībā no audžu bonitātes vidēji tikai nedaudz pārsniedz 0,4 cm gadā. Osis ir ātraudzīga koku suga un šādi caurmēra pieaugumi mūsu apstākļos uzskatāmi par nelieliem intensīvi apsaimniekotās mežaudzēs. Vairākos literatūras avotos tiek uzsvērts, ka, maksimālās produktivitātes iegūšanai, oši būtu audzējami apstākļos, kuros tiek veicināta to vainaga attīstība. Plaši, labi attīstīti vainagi tiek minēti kā garants produktīvu ošu mežaudžu izveidošanai. Atšķirībā no ozola, kurš audzējams ciešā vainagu slēgumā, lai nepazeminātos tā stumbru kvalitāte, osim šādas problēmas nepastāv. Tieši otrādi, palielināti radiālie pieaugumi nodrošina labāku koksnes kvalitāti – koksne veidojas platākas vēlinās koksnes gadskārtas, kas palielina koksnes blīvumu un mehānisko izturīgumu. Informācija par to, kāda ir augšanas gaita šādās intensīvi apsaimniekotās ošu audzēs, šobrīd mūsu valstī nav pieejama.



1.3. att. Ozolu audžu koku augstumu vidējo un tekošo pieaugumu līknes sadalījumā pa audžu bonitātēm

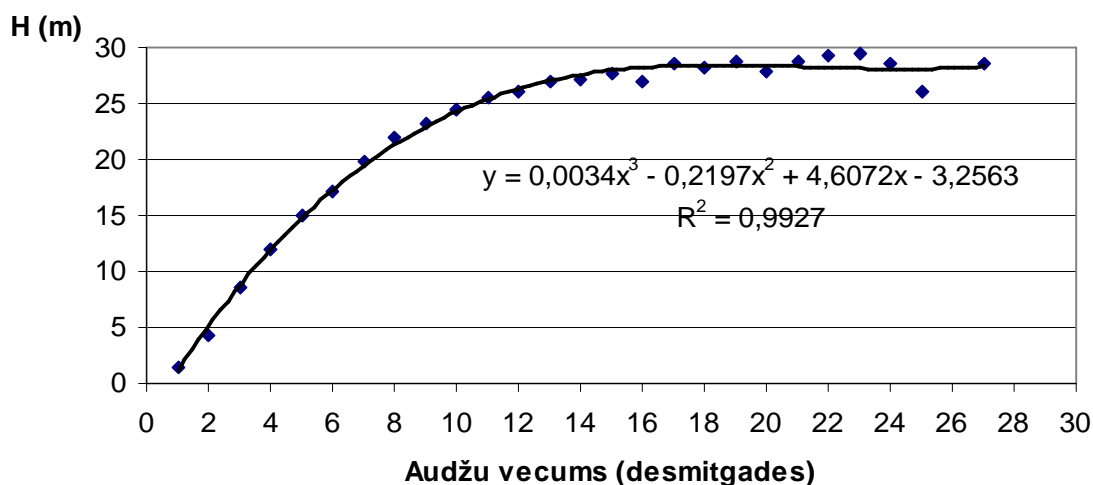
Attēlā 1.3 attēloti I un II bonitāšu ozolu mežaudžu vidējo koku augstumu pieaugumi. Redzams, ka ozola audzes strauji aug augstumā līdz aptuveni 40 gadu vecumam I bonitātes audzēs un līdz 40...50 gadu vecumam II bonitātes audzēs. Šajā vecumā pirmās bonitātes audzēs vidējie koku pieaugumi ir ap 40 cm gadā, otrās bonitātes audzēs nedaudz zemāki.



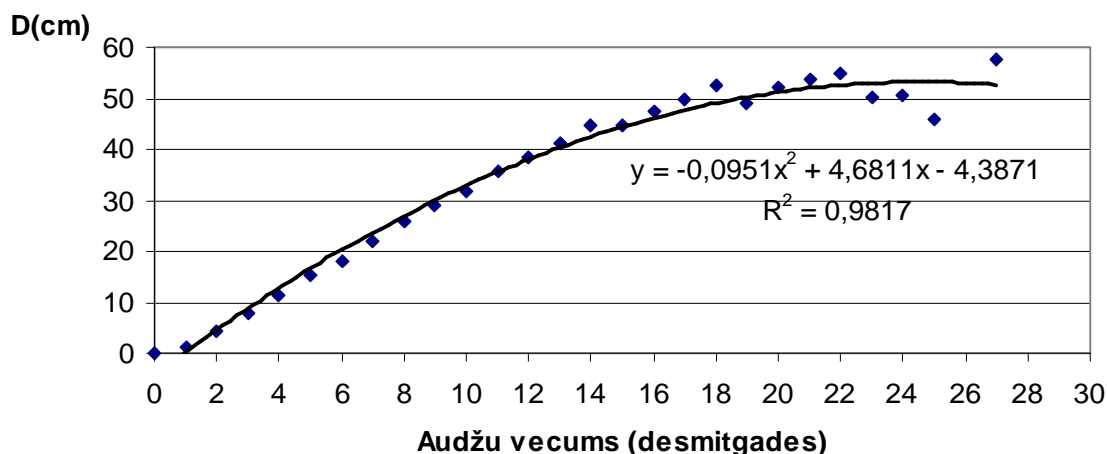
1.4. att. Ošu audžu koku augstumu vidējo un tekošo pieaugumu līknes sadalījumā pa audžu bonitātēm

Oša mežaudzes maksimālos augstuma pieaugumus sasniedz agrāk kā ozola audzes. Ia bonitātes audzēs maksimālie augstuma pieaugumi – aptuveni 0,5 m tiek sasniegti 30...40 gadu vecumā, bet I un II bonitātes audzēs aptuveni 40 gadu vecumā. Pēc tam augstuma pieaugumi samērā strauji samazinās, bet vēl aptuveni 20 gadus notiek intensīva augšana resnumā.

Ošu mežaudžu augšanas gaita varētu būt diezgan atšķirīga atkarībā no tā, vai audze veidojusies no atvasēm, vai kā dižmežs. Atvasājiem jaunībā raksturīga ļoti strauja augšana, bet tā neturpinās tik ilgi kā audzēs, kuras atjaunotas ar sēklu materiālu. Datu bāze nesniedz iespēju izdalīt mežaudzes pēc šīs pazīmes. Arī mākslīgi atjaunotās ošu mežaudzes bieži tika ierīkotas, kā stādmateriālu izmantojot ošu mežņus vai to celmiņus.

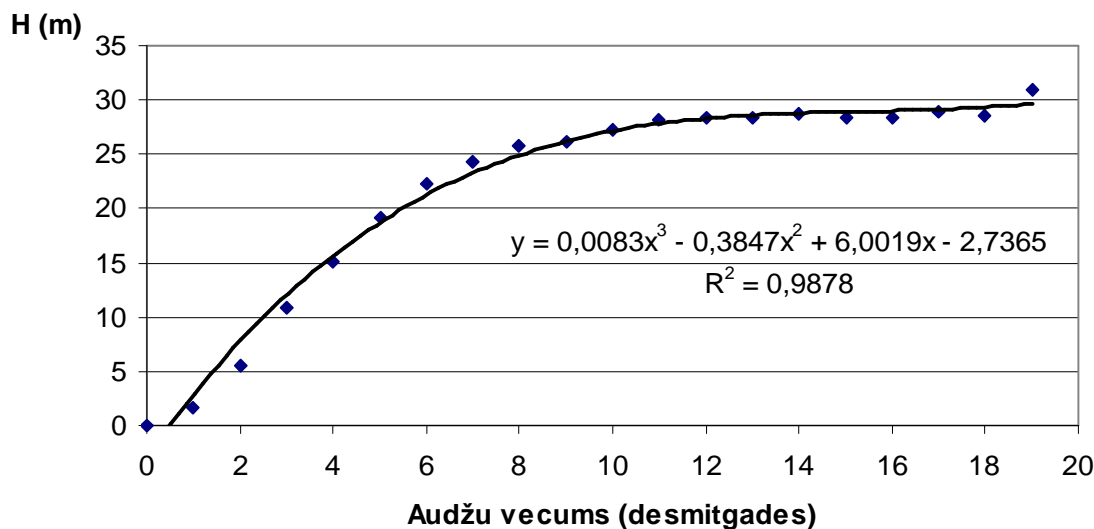


1.5. att. Aprēķināta augstumlīkne ozolu mežaudzēm pēc datu bāzes

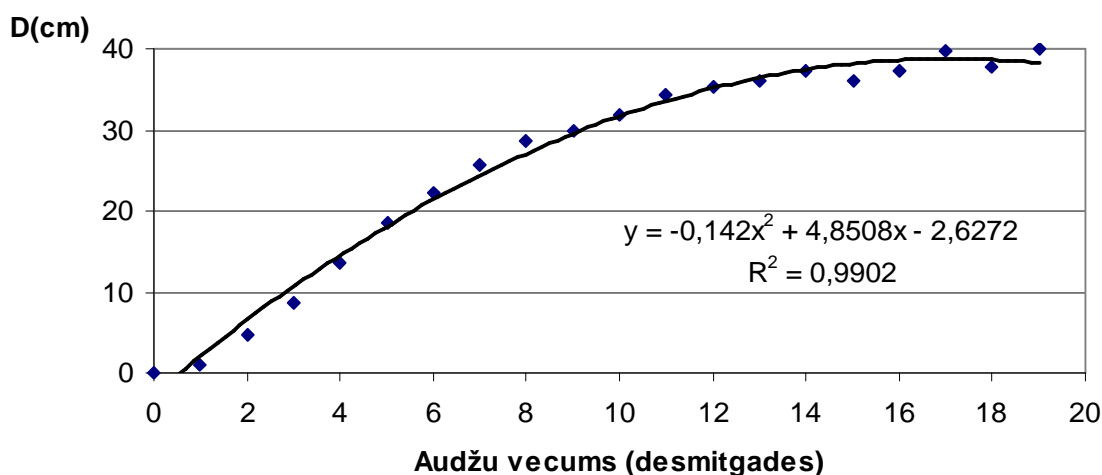


1.6. att. Aprēķinātā vidējā koku krūšaugstumu caurmēra attīstības līkne ozolu mežaudzēm pēc datu bāzes



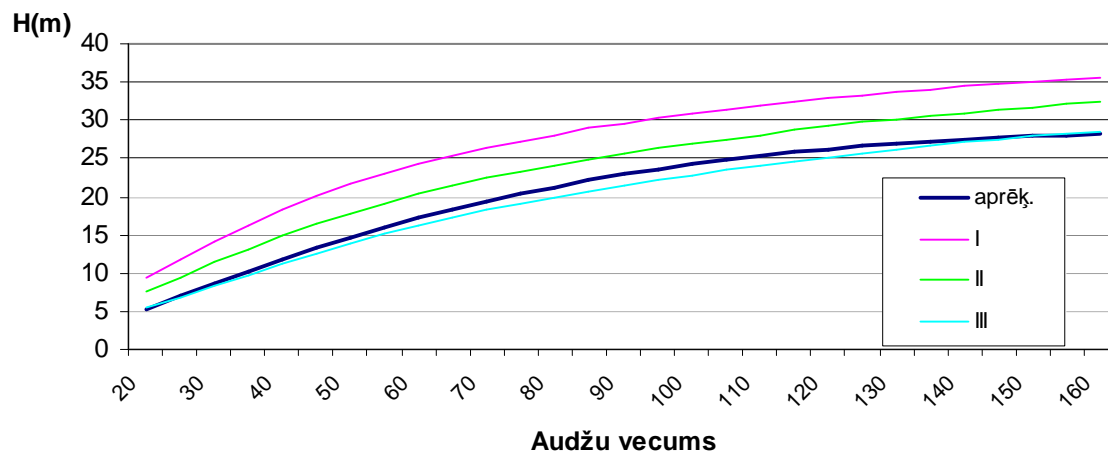


1.7. att. Aprēķinātā augstumlīkne ošu mežaudzēm pēc datu bāzes

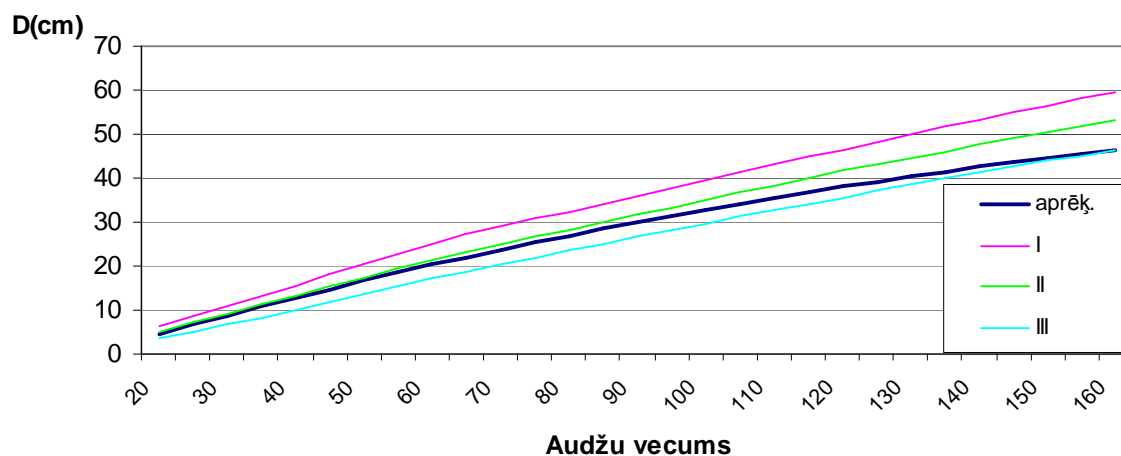


1.8. att. Aprēķinātā vidējā koku krūšaugstumu caurmēra attīstības līkne ošu mežaudzēm pēc datu bāzes

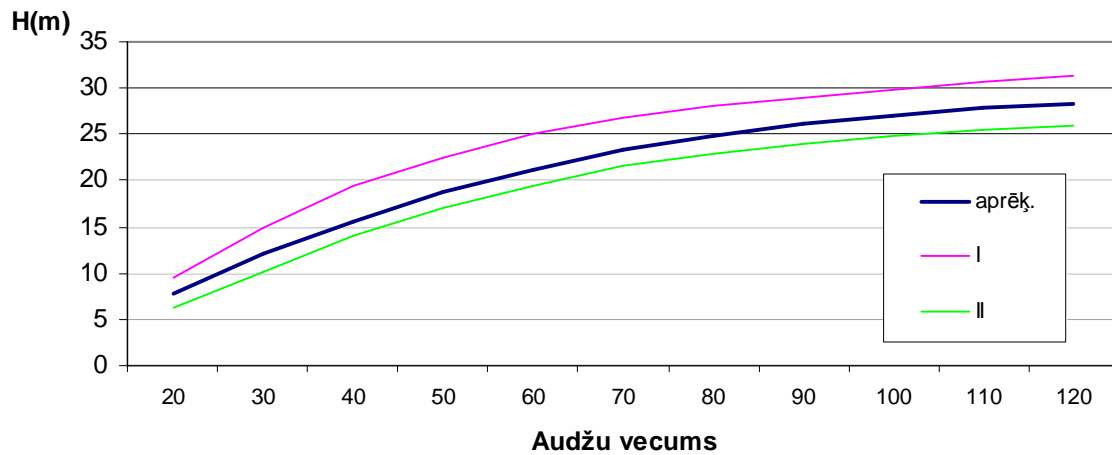
Aprēķiniem izmantojot datu bāzē pieejamo materiālu, konstruētas ozolu un ošu audžu augstumu un caurmēru attīstības līknes – 1.5.-1.8. attēli. Izlīdzinošo līkņu konstruēšanai izmantoti otrās un trešās pakāpes polinomu vienādojumi. Izmantojot iegūto funkciju vienādojumus, aprēķināti ozolu un ošu audžu vidējie augstumi un caurmēri. Attēlos 1.9. – 1.12. redzami šo aprēķināto mežaudžu taksācijas rādītāju dinamika salīdzinājumā ar ozolu un ošu augšanas gaitas tabulām (Mežsaimniecības tabulas 1964). Redzams, ka ozolam aprēķināto vidējo augstumu un diametru līkne ļoti tuvu seko līknēm, kuras veidotas no augšanas gaitas tabulām iegūtajiem skaitļiem trešās bonitātes mežaudzēm. Osīm šīs līknes atrodas pa vidu starp pirmās un otrās bonitātes audžu līknēm. Vecās pagaidu augšanas gaitas tabulas, kuras sastādītas kompilējot Vācijas un Pēterburgas apgabala augšanas gaitas tabulas



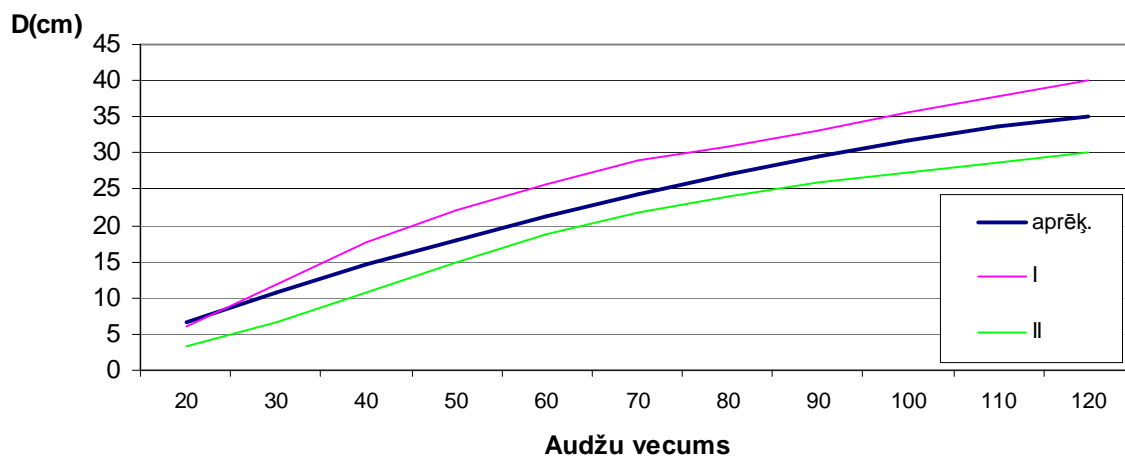
**1.9. att.** Ozolu mežaudžu vidējo koku augstumu attīstība pēc datu bāzes un augšanas gaitas tabulām



**1.10. att.** Ozolu mežaudžu vidējo koku krūšaugstumu caurmēru attīstība pēc datu bāzes un augšanas gaitas tabulām



**1.11. att.** Ošu mežaudžu vidējo koku augstumu attīstība pēc datu bāzes un augšanas gaitas tabulām



**1.12. att.** Ošu mežaudžu vidējo koku krūšaugstumu caurmēru attīstība pēc datu bāzes un augšanas gaitas tabulām

1924. gadā, nav balstītas uz mūsu valstī ierīkotiem parauglaukumiem un nav piemērotas audžu attīstības dinamikas prognozēšanai. Tomēr tas, ka ozolu audžu taksācijas rādītāji pēc datu bāzes datiem atbilst tikai trešās bonitātes mežaudžu attīstības datiem neapšaubāmi liecina, ka ozolu mežaudžu apsaimniekošana šobrīd ir neapmierinošā līmenī.

## 1.2 Ozolu audzēšanas ekonomiskais pamatojums

### 1.2.1 Aprēķinos izmantotā informācija

Ozolu mežaudžu audzēšanas ekonomiskā pamatojuma aprēķināšanai izmantoti ozolu augšanas gaitas modeļi un mežaudžu kopšanas principi, kuri izstrādāti Zviedrijā ozolu mežaudzēm uz auglīgākajām augsnēm ar ievērojamu māla saturu (1., 2. un 3. pielikums). Šie ozolu mežaudžu audzēšanas modeļi, atkarībā no augsnēs māla satura (smalko augsnēs daļiņu ( $<0,06$  mm) īpatsvars procentos), veidoti diviem rotācijas cikliem – 140 un 150 gadiem. Lai iegūtu lielāku dimensiju koksni, kāda tiek pieprasīta koksnes tirgū, mazauglīgākās augsnēs ozols tiek audzēts ilgāk. Saskaņā ar minētajiem ozolu mežaudžu audzēšanas modeļiem, krājas kopšanas tiek veiktas ik pēc pieciem gadiem ļoti nelielā intensitātē. Kailcirtes vecumu sasniedzot, ozoliem ir ievērojamas dimensijas – audzes dominējošais augstums auglīgākajās augsnēs ir 30.2 m, vidējais koku caurmērs 76 cm. Galvenajā izmantošanā (140 gadu vecumā) audzes kopējā krāja ir 278 m<sup>3</sup>, kuru veido tikai 45 koki ar vidējo tilpumu 6.2 m<sup>3</sup>.

Koksnes iedalīšanai sortimentu grupas ozolu mežaudzēs, izmantotas I preču kategorijas tabulas audzēm, kurās lietkoksnēs iznākums ir 71% un vairāk (Третьяков и др., 1952). Krāja ozolu mežaudzēs sadalīta četrās sortimentu grupās – finierkluči, balķi, sīkbalķi, malka. Ozola sortimentu- malkas, sīkbalķu un balķu tirgus cenas iegūtas no VAS LVM (1.1. tabula). Lai iegūtu ozola augstākās kvalitātes sortimentu- atzarotu finierkluču cenu, balķu cena tika reizināta ar trīs. Literatūrā atrodamas ziņas, ka atsevišķās Eiropas valstīs atzarotu koku sortimenti ir 3...6 reizes dārgāki par neatzarotiem.

Ozolu mežaudzēs plānotie mežsaimnieciskie pasākumi:

- augsnes apstrāde;
- stādīšana (2000 gab ha<sup>-1</sup>);
- stādījuma marķēšana;
- stādījuma agrotehniskā kopšana (3x);
- sastāva kopšana (3x);
- vainagu veidošana;
- atzarošana (2x).

Ozola stādījumu ierīkošanas biežums- 2000 gab ha<sup>-1</sup> ir mazāks, nekā parasti tiek ieteikts vairumā Eiropas valstu. Zviedrijā, piemēram, ozolu mežaudzes tiek rekomendēts ierīkot biežumā 10 000 kociņu uz hektāra. No ekonomiskā viedokļa, šāds stādu skaits uz hektāra dramatiski palielina audzes ierīkošanas izmaksas. Ņemot vērā ilgo ozolu mežaudžu rotācijas ciklu, lielās ierīkošanas izmaksas ievērojami samazina ozolu saimniecības ekonomisko efektivitāti. Kvalitatīvas formas veidošanai, ozola audzēšana jāveic lielā biežībā, tomēr tas sekmīgi panākams izmantojot palīgsugas. Auglīgākajos meža augšanas apstākļu tipos praktiski

jebkuros apstākļos var rēķināties ar mīksto lapu koku dabisko atjaunošanos, kuru saaudze var kalpot ozolu jaunaudzes formas veidošanai.

Lai sekmīgi varētu veikt stādījuma kopšanu, iestādītie ozoli jāmarkē ar mietiņiem, kas ievērojami atvieglo jaunaudzes kopšanu pirmajos gados. Īpaši svarīgi tas ir gadījumos, kad tiek izmantots neliela izmēra sliktas kvalitātes stādmateriāls, kurš pirmajos gados praktiski neveido augstuma pieaugumus. Svaigā izcirtumā sagatavotā augsne pirmajā sezonā stādījumam agrotehniskā kopšana nav paredzēta – tā veicama trīs reizes nākošajos 3...5 gados.

Jaunaudzei sasniedzot trīs metru augstumu, veicama vainagu veidošana – kociņiem tiek apgrieztas vai apzāģētas dubultās galotnes un padēli, tā uzlabojot vainaga formu un veidojot dominējošo centrālo dzinumu. Vainagu veidošanas izmaksas ozolu audzēs aprēķinos veidotas kā puse no atzarošanas izmaksām (1.1. tabula).

1.1. tabula

***Izmaksu un ieņēmumu pozīcijas ozolu mežaudžu ekonomisko rādītāju aprēķināšanai***

Izmaksas/ieņēmumi	Ls
Inventarizācija (ha)	2,40
Nekustāmā īpašuma nodoklis (ha)	1,50
Infrastrukt. uzturēšana (ha)	0,7
Administrat. izmaksas (ha)	2,40
Stādījuma agrotehniskā kopšana (ha)	30
Sastāva kopšana (ha)	40
Ieņēmumi no medību nomas (ha)	0,29
Stādmateriāls (1000 gab.)	100
Augsnes sagatavošana (ha)	72,40
Atzarošana (ha)	60
Vainagu veidošana (ha)*	30
Stādījuma markēšana (ha)	30
Stādīšana (ha)	30
Sortimentu sagatavošana un pievešana (m <sup>3</sup> ):	
kailcirte	4,90
krājas kopš	6,00
Sortimentu cenas (m <sup>3</sup> ):	
finierkluči**	79,50
zāģbalki	26,50
sīkbalki	9,20
malka	4,60

1.2. tabula

***Ozolu mežaudžu audzēšanas ekonomiskie rādītāji vienam rotācijas ciklam  
pie 2 % diskonta likmes***

	Audzēšanas modeļi un rotācijas ilgums					
	I		II		III	
	100	140	100	150	100	150
Tagadnes tīrā vērtība (NPV) LVL	735,5	356,4	-65,1	-100,1	-493,8	-482,9
Iekšējās atmaksāšanās likme (IRR)	0,0285	0,0239	0,0189	0,0187	0,0065	0,0112
Ieņēmumi/izdevumi (B/C)	1,98	1,46	0,91	0,89	0,34	0,37
Zemes sagaidāmā vērtība (LEV) LVL	853,3	380,2	-75,6	-105,5	-572,9	-509,0
Ekvivalentie ikgadējie ieņēmumi LVL	17,1	7,6	-1,51	-2,1	-11,46	-10,2

Ozolu saimniecības ekonomiskie rādītāji pie 2 % diskonta likmes, attēloti 1.2. tabulā. Ekonomiskie rādītāji aprēķināti katram no trijiem audzēšanas modeļiem. Katram no tiem ekonomiskie aprēķini veikti 100 gadu rotācijas ciklam, kurš šobrīd tiek izmantots ozola audzēšanai pie mums, un 140 vai 150 gadu ciklam, kurš noteikts modeļos ozola mērķa dimensiju sasniegšanai.

Lai arī visos aprēķinu variantos iekšējās atmaksāšanās likme ir pozitīva, pie 2% diskontu likmes, ieguldījumi ozolu audzēšanā atmaksājas tikai I modelim, pie kam lielāks ekonomiskais ieguvums ir izmantojot īsāko rotāciju - 100 gadus.

### ***1.3 Rekomendācijas ozolu un ošu saimniecības attīstībai***

Cieto lapu koku audzes Latvijā aizņem visai nelielu platību, līdz ar to arī šo sugu saimnieciskā nozīme mūsu valstī ir visai neliela. Ozolu un ošu audžu īpatsvara palielināšana neapšaubāmi ļautu palielināt mežu saimniecisko, ekoloģisko un rekreatīvo vērtību. Vērtējot šo sugu audzēšanas ekonomisko izdevīgumu, diemžēl šobrīd ir vairāki nezināmie, kuri var ievērojami iespaidot prognozējamās rezultātus. Pēdējos gadu desmitos visā Eiropā vērojama ozolu audžu defoliācija, kuras izraisītie faktori viennozīmīgi nav izskaidroti. Lielākā daļa zinātnieku kā galvenos izraisītošos faktorus min klimata izmaiņas un gaisa piesārņojumu. Pastāv arī viedoklis, ka šāda parādība –ozolu mežaudžu vitalitātes samazināšanās ir cikliska un vēsturiski ir ziņas par līdzīgiem mežu bojājumiem arī vairākus gadsimtus iepriekš. Šobrīd situācija ar ozolu audzēšanas saimniecisko risku ir visai neskaidra un ļoti grūti prognozējama.

Izvēršot cieto lapu koku saimniecību, jāņem vērā arī tas, ka saimnieciskās darbības ierobežojumi šajās audzēs varētu būt proporcionāli lielāki nekā pārējos mežos.

Šobrīd veiktie aprēķini apliecina, ka ozolu audzēšanai ir iespējama ekonomiskā perspektīva. Pašlaik ciršanas vecums ozolu mežaudzēs ir 100 gadi. Iespējams, ka nākotnē kā galvenais kritērijs ozolu audžu gatavības noteikšanai varētu būt mērķa caurmērs, kā tas ir noteikts vairākās Rietumeiropas valstīs. Vairumā citu valstu ozola audzes tiek audzētas 120...160 gadus, lai sasniegtu dimensijas, kādas tiek izvirzītas augstākās kvalitātes sortimentiem finierrūpniecības vajadzībām. Necīgā cieto lapu koku koksnes saimnieciskā nozīme mūsu valstī pagaidām neļauj viennozīmīgi noteikt ozola audžu mērķa dimensijas. Nav iespējams arī prognozēt atzarotas koksnes pieprasījumu un cenas nākotnē, jo šobrīd mūsu valsts kokmateriālu tirgū šādas koksnes gluži vienkārši nav. Šobrīd atsevišķās valstīs atzarota cieto lapu koku koksne ir pat sešas reizes vērtīgāka par neatzarotu (Bulfin, 2002).



**1.13. att.** Augstvērtīga ozola stumbrs Zemgales mežsaimniecībā

Osis ir ievērojami ātraudzīgāka suga par ozolu ar līdzīgu koksnes vērtību. Arī audžu ierīkošana šai cieto lapu koku sugai ir vienkāršāka un lētāka. Mūsu valstī pagājušā gadsimta vidū ir veikti nozīmīgi pētījumi izdevīgāko ošu audžu atjaunošanas un apsaimniekošanas metožu izstrādei, kā arī šīs vērtīgās koku sugas mežsaimniecisko un ekoloģisko īpašību izpētei. Šo gadu laikā ir iegūta vērtīga pieredze, kas ļauj pilnīgāk izvērtēt ošu saimniecības attīstības perspektīvas. Kā viena no nozīmīgākajām problēmām ošu audžu apsaimniekošanā ir dzīvnieku bojājumi. Kā apliecina veiktie pētījumi, pārnadžu radītie mizas bojājumi ošu stumbriem jaunaudzēs un vidēja vecuma audzēs nozīmīgi ietekmē ošu stumbru

kvalitāti un būtiski pazemina koksnes vērtību. Bojājumu intensitāte ošu audzēs, īpaši tīraudzēs, ir ļoti liela.

Pēdējos gados ošu audzēs vērojama spēcīga defoliācija, kas ir izraisījusi koku bojā eju ievērojamās platībās. Līdzīgi kā ozolu mežaudzēm, arī šajā gadījumā nav vienota speciālistu viedokļa par šīs atmiršanas cēloņiem. Šobrīd, līdz situācijas stabilizācijai ošu audzēs, mākslīgā šo mežaudžu atjaunošana nebūtu iesakāma. Piemērotos augšanas apstākļos, kur zem nocērtamās audzes klāja pietiekošā daudzumā sastopama ošu paauga, būtu veicama tās atsēdināšana uz celma, vienlaicīgi ar pieaugušās audzes nociršanu, tā veidojot dabiskas izcelsmes ošu audzes mistrojumā ar mīksto lapu koku sugām.

Kopīga problēma abu sugu apsaimniekošanas plānošanai ir mūsu valstī veiktu pētījumu trūkums par audžu attīstības dinamiku un kopšanas modeļiem. Šāda veida pētījumiem ir ilglaicīgs statuss, tomēr to nozīme informācijas ieguvei meža apsaimniekošanas plānošanā ir milzīga.

Gan ārzemju, gan pašmāju meža selekcionāru darbu rezultāti ir pierādījuši, ka meža koku sugu selekcija ļauj sasniegt 10...30% krājas palielinājumu un ievērojamu koksnes kvalitātes uzlabošanos, būtiski nesamazinot mežaudžu ģenētisko daudzveidību. Cieto lapu koku saimniecības ekonomisko izdevīgumu būtu iespējams ievērojami palielināt meža atjaunošanā pielietojot selekcionētu reproduktīvo materiālu. Lai arī kokrūpnieku aprindās Latvijā augušie ozoli tiek vērtēti kā salīdzinoši zemas kvalitātes, tomēr mērķtiecīga šīs sugas pašmāju ģenētisko resursu apsaimniekošana ļautu ievērojami uzlabot resursu kvalitāti tā palielinot šo mežaudžu sagaidāmo vērtību (1.13. att.).



## 2 Ozola stādmateriāla ražošanas tehnoloģijas, priekšlikumi ozola stādmateriāla ražošanai Latvijā

### 2.1 Ozola stādmateriāla kvalitātes rādītāji

Ozols ir koku suga, kuras mežaudžu atjaunošana ir sarežģīts pasākums un prasa vispusīgas zināšanas par šīs sugas ekoloģiskajām un mežsaimnieciskajām īpašībām. Jaunie kociņi pirmajos to augšana gados ir pakļauti dažādu faktoru ietekmei, kuri var ievērojami aizkavēt stādījumu attīstību, vai pat izraisīt to bojāeju. Pie tādiem pieskaitāmi gan biotiskie- meža dzīvnieku un grauzēju radītie bojājumi, dažādas slimības un kaitēkļi, gan arī abiotiskie faktori- salnas, mitruma deficīts, piesārņojums u.c. Ozols ir suga, kura audzējama auglīgākajos meža augšanas apstākļu tipos, kuros raksturīgs spēcīgs aizzēlums, kas nopietni var aizkavēt jauno kociņu attīstību.

Nemot vērā iepriekšminēto faktoru ietekmi uz sekmīgu stādījumu ierīkošanu, ozola stādmateriāla kvalitāte, no kuras atkarīgi jauno kociņu augšanas rādītāji pirmajos gados, vistiešākajā veidā iespaido stādījumu ierīkošanas izmaksas- kopšanas izmaksas un stādījumu papildināšanas nepieciešamību. Rādītājus, kuri iespaido meža stādmateriāla kvalitāti parasti mēdz iedalīt trijās grupās- ģenētiskie, fizioloģiskie un morfoloģiskie.



2.1. att. Ozoliņš otrās veģetācijas sezonas beigās pēc iestādīšanas. Pēdējā gada augstuma pieaugums- 70 cm

*Stādmateriāla ģenētiskā kvalitāte* nosaka jauno kociņu ātraudzību un formu. Tas, vai kociņa garuma pieaugums attīstās no galotnes (terminālā) pumpura, vai subterminālajiem (atrodas blakus galotnes pumpuriem), vai laterālajiem (sānu) pumpuriem, lielā mērā tiek noteikts ģenētiski. Šī attīstība nosaka, vai kociņiem ir dominējošs galvenais dzinums, vai sazarojusies, dakšveida galotne. Ģenētiskais faktors ir svarīgs ne tikai domājot par nākotnes koku kvalitāti, bet arī par jauno kociņu augšanas rādītājiem pēc ozolu stādījumu ierīkošanas. Lietuvā veikts pētījums apstiprina, ka ozola stādmateriāla augšanas rādītājus lielā mērā iespaido sēklu materiāla izcelsme- sēklu plantācijā iegūtais materiāls uzrāda par 34% labākus garuma pieaugumus divus gadus pēc iestādīšanas, salīdzinot ar mežaudzēs iegūto materiālu (Gradeckas, Markevičius, 2002).

*Fizioloģiskās kvalitātes* noteikšanai meža stādmateriālam veic dažādas pārbaudes, kuras raksturo kociņu fizioloģisko stāvokli. No jauno kociņu fizioloģiskā stāvokļa lielā mērā atkarīgs, vai tie spēs uzsākt strauju attīstību uzreiz pēc iestādīšanas. Pastāv virkne pārbaudžu metožu, ar kurām nosaka jauno kociņu fotosintētisko aktivitāti, barības elementu un ūdens aprites intensitāti u.c. Populārākie meža stādmateriāla fizioloģiskās kvalitātes noteikšanas testi, kuri raksturo kociņu vispārīgo fizioloģisko stāvokli un potenciālos augšanas rādītājus pēc iestādīšanas ir sakņu augšanas potenciāla tests (*root growth potential- RGP*) un elektrolīta noplūdes tests (*electrolyte leakage test- ELT*).

Sakņu augšanas potenciāla noteikšanai stādus novieto apstākļos, kuri ir labvēlīgi sakņu veidošanās procesam (siltumnīcā, vai regulējama klimata augšanas kamerās) un pēc noteikta laika perioda tiek vērtēts papildus pieaugušo sakņu daudzums vai masa. Parasti sakņu augšana tiek novērtēta laika periodā, kura garums ir 7, 14, 28 dienas. Jaunās saknes, kuras tikušas izveidotas minētajā laika periodā tiek vai nu nosvērtas, vai vienkārši saskaitītas, ja to garums pārsniedz noteiktus izmērus- garumu vai diametru. Vairākos pētījumos pierādījis, ka sakņu augšanas potenciāls cieši korelē ar stādu augšanas rādītājiem lauka apstākļos pēc to izstādīšanas (Mattsson 1997, Simpson, Ritchie 1997).

Svarīgs stādmateriāla fizioloģiskais rādītājs, kurš raksturo jauno kociņu gatavības pakāpi pārciest ziemas periodu, ir salcietība (*cold-hardening*). Tās noteikšanai populārākais tests, kurš tiek izmantots daudzos stādmateriāla fizioloģiskā stāvokļa pētījumos, ir elektrolīta noplūdes tests. Šis tests ir veicams dažādām augu daļām- saknēm, skujām, stumbriem. Intensīvas meža stādmateriāla audzēšanas apstākļos daudzviet pasaulē elektrolīta noplūdes tests ir kļuvis par rutīnu stādamateriāla kvalitātes pārbaudēs un plaši tiek izmantots arī zinātniskajos pētījumos. Tā piemēram Vācijā veikts pētījums lai skaidrotu dažādu stresa faktoru (sals un sausums) ietekmi uz ozola stādmateriāla augšanu. Nelabvēlīgo faktoru radītās stresa ietekmes noteikšanai izmantots elektrolīta noplūdes tests. Pētījumā pierādīts, ka ozola stādmateriāla, kurš ticis pakļauts zemu temperatūru un ūdens deficīta izraisītam stresam, augšana tiek traucēta un terminālais dzinums bieži iet bojā, kā rezultātā kociņu garuma pieaugumi veidojas no laterālajiem pumpuriem (Schüte, Sarvas, 1999).

*Stādmateriāla morfoloģiskie parametri* ir visvieglāk nosakāmie un uzmērāmie meža stādmateriāla kvalitātes rādītāji, kurus šā iemesla dēļ visbiežāk izmanto kvalitātes raksturošanai un materiāla gradācijai un šķirošanai. No stāda izmēriem lielā mērā atkarīga tā atbilstība konkrētajiem augšanas apstākļiem un spēja izturēt konkurenci pēc barības vielām un gaismas. Jauno kociņu augšana pēc iestādīšanas

lielā mērā atkarīga no stādmateriāla morfoloģiskajiem parametriem- stāda garuma, sakņu kakla diametra, sakņu masas, sakņu masas attiecības pret dzinum masu, kā arī sakņu kakla diametra attiecības pret virszemes daļas garumu, no pumpuru izmēriem, stāda vitalitātes un stumbriņa formas.

Atsevišķu morfoloģisko pazīmju ietekme uz meža stādmateriāla augšanas rādītājiem ir dažāda. Ozols ir koku suga, kurai raksturīga izteikta mietsakne. Šī iemesla dēļ, audzējot ozola stādmateriālu, pastiprināta uzmanība pievēršama sabalansētai stādu virszemes daļas un sakņu attīstībai, veidojot kompaktu sakņu sistēmu, kura būtu piemērota kociņu pārstādīšanai un nodrošinātu to strauju augšanu jau pirmajā sezonā pēc iestādīšanas.

Literatūrā atrodamas norādes uz to, ka sakņu kakla diametrs ir viena no morfoloģiskajām stādmateriāla pazīmēm, kura nosaka tā augšanas rādītājus pēc iestādīšanas- kociņiem ar lielāku sakņu kala diametru ir lielāki uzkrāto barības vielu krājumi, kas nodrošina to straujāku augšanu lauka apstākļos (Jacobs, 2004).

## 2.2 Ozola stādmateriāla veidi

Ozola stādmateriāls audzēšanai tiek pielietotas gan kailsakņu, gan ietvarstādu audzēšanas tehnoloģijas. Dažādu valstu literatūrā atrodamas ziņas par ļoti atšķirīgiem ozola stādmateriāla veidiem meža atjaunošanas vajadzībām- sākot no viengadīgiem kailsakņu sējeņiem līdz dižstādiem, audzētiem gan uz lauka, gan liela izmēra ietvaros.

Latvijā agrāko gadu literatūrā kā piemērotākais stādmateriāls tiek ieteikts *ozolu dižstādi*, kuru audzēšana notiek pēc shēmas 1L+3L vai 1L+4L (Mangalis, 1996). Šādi ozolu dižstādu virszemes daļas garums sasniedz 100...150 cm, sakņu kakla diametrs 20...30 mm. Sēšana kokaudzētavā notiek rindās, sākot 35...40 zīles tekošajā metrā. Viengadīgos sējeņus pārscolo 20...25 cm attālumā, atstarpe starp rindām- 70...80 cm. Šāds stādmateriāls tiek ieteikts apmežojot aizaugušus izcirtumus gāršās. Vērtējot šādu ozola stādmateriāla veidu, jāatzīmē vairāki būtiski trūkumi, kas šobrīd liek apšaubīt šāda stādmateriāla izmantošanas iespējas meža atjaunošanā un ieaudzēšanā šobrīd. Kā pirmais faktors, kurš ierobežo dižstādu izmantošanu meža atjaunošanā, ir to augstā cena un līdz ar to stādījumu ierīkošanas augstās izmaksas. Lai samazinātu šīs izmaksas, ieteicamais stādu skaits stādījumos jāsamazina līdz 700...1000 kociņiem uz ha, kas savukārt ierobežo labāko un perspektīvāko kociņu atlases iespējas audzes veidošanas laikā. Ņemot vērā to, ka ozolu selekcija Latvijā praktiski līdz šim nav notikusi, šādu audžu vērtība nākotnē varētu būt salīdzinoši zema.

Neskatoties uz tendencēm, kad ietvarstādu audzēšana pasaules attīstītajās mežsaimniecības valstīs ir kļuvusi par galveno meža stādmateriāla audzēšanas veidu, gan parastais ozols, gan sarkanais ozols (*Q. rubra*), bieži tiek audzēti gan kā *kailsakņu stādi*, gan kā *kailsakņu sējeņi*. Neatkarīgi no kailsakņu stādmateriāla audzēšanas shēmas (1L+0; 1L+1L; 1L+2L u.c.), galvenā vērtība pievēršama jauno kociņu sakņu sistēmas veidošanai. Ja tiek audzēti viengadīgi ozola kailsakņu sējeņi, būtu veicama sakņu apgriešana, lai aizkavētu vienas dominējošas mietsaknes veidošanos un veicinātu vairāku spēcīgu sānsakņu veidošanos. Šāda sakņu sistēma ir piemērotāka koku pārstādīšanai, kā arī nodrošina labākus jauno kociņu augšanas rādītājus pēc iestādīšanas. Pētījumos ir apstiprinājies, ka lielāks sānsakņu skaits ozola sējeņiem nodrošina labāku ieaugšanas un garuma pieaugumus pirmajos

gados pēc iestādīšanas. Tā piemēram ASV veiktais eksperiments ar sarkano ozolu, kuram tāpat kā parastajam ir raksturīga mietsaknes veidošana, apstiprinājis, ka attīstība kociņiem, kuriem bijušas 10 vai vairāk sānsaknes, trīs gadus pēc iestādīšanas ir bijusi ievērojami labāka nekā tiem, kuriem šo saknīšu skaits bijis mazāks kā četras. Kociņiem ar lielāku sānsakņu skaitu konstatēta labāka ieaugšanas, kā arī lielāki augstuma un sakņu kakla diametra pieaugumi. Tiek uzskatīts, ka kvalitatīvam ozola kailsakņu sējenim kā minimālā prasība būtu izvirzāma vismaz 5 spēcīgu sānsaknes (Schulz, Thompson, 1992). Arī lietuviešu zinātnieki iesaka veikt sējeņu sakņu apgriešanu, divgadīgiem sējeņiem iesakot sēšanas normu 55 zīles tekošajā metrā (Gradeckas, Markevičius, 2002).

2.1. tabula

**Rekomendētie ozola kailsakņu stādmateriāla izmēri Īrijā un Lielbritānijā (Establishing Broad...2002)**

Rekomendētais stādmateriāla veids		Maksimālais vecums	Sakņu kakla diametrs, mm		Virszemes daļas garums, cm	
			Min.	Max.	Min.	Max.
Viengadīgi sējeņi, kuriem veikta sakņu apgriešana, vai 1+1 stādi	Īrija	3	5		20	40
		4	6		40	55
		4	7		55	70
		5	9		70	85
			11		85	85+
	Lielbritānija		5	9,5	20	50

2.2. tabula.

**Lielbritānijā veiktā izmēģinājumā izmantoto ozola stādmateriāla raksturojums (Kerr, 1994)**

Stādmateriāls	Šūnas tilpums, (cm <sup>3</sup> )	Audzēšanas biežums šūnas, m <sup>-2</sup>	Vidējais stādu garums, cm	Vidējais stādu sakņu kakla diametrs, mm
Roottrainer „Sherwood”	175	423	23	2,6
Rigipot 45-110	110	572	25	2,8
Paper Pot 515	290	585	25	3,1
Viengadīgi kailsakņu sējeņi (veikta sakņu apgriešana jūlijā)		300	17	2,1

Īrijā un Lielbritānijā rekomendētie ozola kailsakņu stādmateriāla izmēri doti tabulā 2.1. Papildus tabulā dotajiem izmēriem ozola stādmateriālam stingri tiek ieteikts ievērot atbilstošu virszemes dzinuma/sakņu masas attiecību.

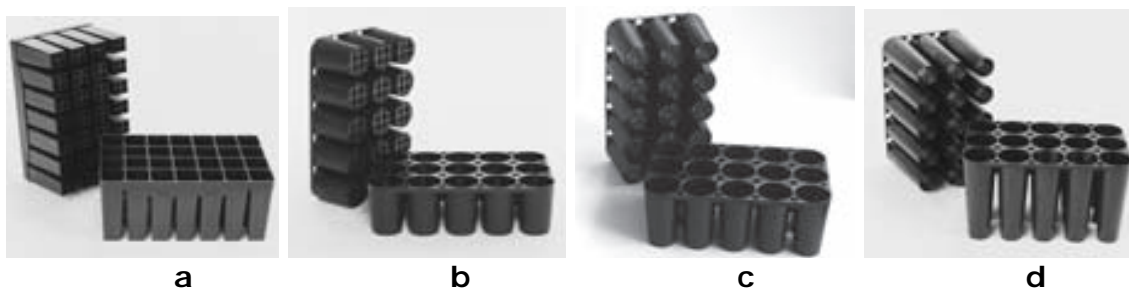
Ozola meža stādmateriāls vairākās valstīs tiek audzēts kā *viengadīgi un divgadīgi konteinerstādi* dažāda tilpuma konteineros- sākot ar 50 cm<sup>3</sup> līdz 300 cm<sup>3</sup>. Lielbritānijā veikts pētījums, kurā salīdzināti dažādos konteineros audzēta un kailsakņu ozola stādmateriāla augšanas rādītāji pēc pirmās iestādīšanas sezonas. Tabulā 2.2. doti izmēģinājumā izmantoto stādmateriāla veidu raksturojums.

Minētajā eksperimentā pastiprinājies, ka ietvarstādu augstuma pieaugumi ir labāki nekā kailsakņu sējeņiem, pie kam lielākajos konteineros audzētajiem stādiem tie ir labāki nekā mazākajos. Ozola ietvarstādiem konstatēta arī labāka saglabāšanas stādījumos. Īpaši, ja to pārvadāšana un stādīšana veikta pavisai. Jāpiebilst, ka šajā eksperimentā izmantotie konteineru veidi ir visai nelieli un nez vai būtu uzskatāmi par piemērotiem ozola stādmateriāla audzēšanai mūsu apstākļos, varbūt izņemot lielākos Paper Pot konteinerus.

Konteineros audzētu parastā ozola stādmateriāla priekšrocības, salīdzinot ar kailsakņiem, apstiprinātas arī citā pētījumā (Das, 1992).

Arī ASV veikti izmēģinājumi, lai pārbaudītu dažādu sarkanā ozola stādmateriālu veidu ietekmi uz stādījumu augšanas rādītājiem. Noskaidrojies, ka sešas sezonas pēc iestādīšanas garākie ir kociņi, kuri stādīšanas brīdī bijuši lielāki-divgadīgi ietvarstādi un divgadīgi kailsakņu stādi, kuriem veikta sakņu apgriešana. Līdzīgi šāda stādmateriāla priekšrocības tikušas konstatētas arī vērtējot to saglabāšanos stādījumā.

Izvēloties konteineru veidu ozola ietvarstādu audzēšanai, jāņem vērā šīs sugas fizioloģiskās un morfoloģiskās īpašības. Lai ražotu kvalitatīvu ozola stādmateriālu, uzmanība pievēršama tām pašām īpašībām, kuras svarīgas kailsakņu stādiem- pareizai sakņu formai un atbilstošai sakņu masas/ dzinumu masas attiecībai. Tādi konteineru parametri kā forma, tilpums un audzēšanas biežums uz m<sup>2</sup> ir noteicošie, lai izvēlētos konkrētajai koku sugai optimālu konteineru tipu. Ozols veido mietsakni, tādēļ liela vērtība pievēršama tam, lai konteineru tilpums un forma būtu atbilstoša plašas, sazarotas, bet ne savērpušās sakņu sistēmas veidošanai. Tādēļ piemērotākie būtu salīdzinoši liela tilpuma, četrstūrveida konteineri, vai apaļas formas konteineri ar sānu ribām, kas ļauj kociņam vienmērīgi attīstīt sakņu sistēmu, to nesavērpjot.



2.2. att. Konteineru veidi, kuri paredzēti lapu koku stādmateriāla audzēšanai, ražotājs BBC, Zviedrija; a- HIKO V-265, b- HIKO V-310, c- HIKO V-350, d- HIKO V-530



2.3. tabula

***Ozola ietvarstādu audzēšanai piemērotākie Skandināvijas valstīs ražotie konteineru veidi***

Modelis	Rāmja dimensijas, mm	Šūnu skaits rāmī	Audzēšanas biezums, gab./m <sup>2</sup>	Šūnas tilpums, cm <sup>3</sup>
*HIKO V-265	352x216x150	28	368	265
*HIKO V-310	353x213x100	15	198	310
*HIKO V-350	352x216x125	15	198	350
*HIKO V-530	350x215x200	15	199	530
**PL 25		25	156	380
**PL 35F	400x300x130	35	291	275
**PL 36F	385x385x90	36	240	230

\*BBC

\*\*Lännen Plantek

Ozols ir gaismas prasīga koku suga, jaunie kociņi veido druknus, sazarotus dzinumus. Šis apstāklis, izvēloties piemērotāko konteineru veidu ozola ietvarstādu audzēšanai, liek priekšroku dot konteineru veidiem, kuri nodrošina mazāku audzēšanas biezību. 2.2. attēlā un 2.3. tabulā attēloti vairāki Skandināvijas ražotāju piedāvātie konteineru veidi un to raksturojošie lielumi. Somijas kompānija Lännen Plantek un Zviedrijas BBC lapu koku stādmateriāla ražošanai piedāvā vairākus konteineru veidus, kuri varētu būt perspektīvi ozolu ietvarstādu audzēšanai. Kā piemērotākie būtu minami HIKO V-350, HIKO V-530, mazāka izmēra stādmateriāla ražošanai PL 35F, PL 36F un HIKO V-265.

Izvēloties konteineru veidu ozola stādmateriāla audzēšanai, jāņem vērā arī ekonomiskais aspekts- stādmateriāla ražošanas izmaksas. Konteineri ar mazāku audzēšanas biezumu ir labāki kvalitatīvu, liela izmēra ozola ietvarstādu audzēšanai, bet tie arī ievērojami sadārdzina ražošanas izmaksas. Ietvarstādu ražošanas izmaksas ietekmē ne tik daudz konteineru tilpums, kas palielina audzēšanai izlieto kūdras substrāta daudzumu, bet tieši iegūstamo stādu skaits no platības vienības, kas, lietojot mazākus konteinerus, neapšaubāmi ir lielāks.

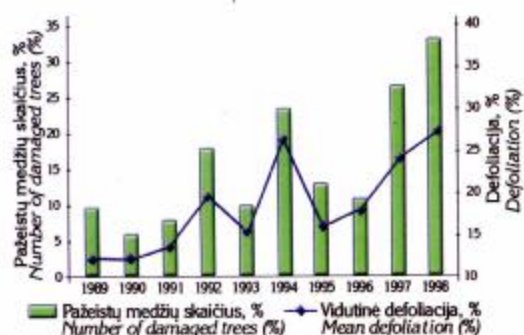
Lai konteineru izvēlē atrastu optimālo kompromisu starp stādmateriāla kvalitāti un audzēšanas izmaksām, nepieciešami pētījumi par dažādu konteineru veidu ietekmi uz ozola stādmateriāla kvalitātes rādītājiem, galvenokārt morfoloģiskajiem. Tikai pēc izmēģinājuma stādījumu izvērtēšanas, kuros tiktu izmantots dažāda veida stādmateriāls, varētu spriest par tās vai citas ozola stādmateriāla audzēšanas tehnoloģijas priekšrocībām. Ja uzņēmums paredz investēt līdzekļus ozola ietvarstādu audzēšanā, nepieciešams veikt izmēģinājuma stādījumus, pēc kuru izvērtēšanas 5...6 gadu laikā būtu iespējams izdarīt secinājumus par optimālajām audzēšanas tehnoloģijām.

Ņemot vērā nepieciešamību ozola stādmateriālam veidot kompaktu, spēcīgu un sazarotu sakņu sistēmu, kas bieži publikācijās tiek minēta kā noteicošais parametrs labu kociņu augšanas rādītāju nodrošināšanai, perspektīva varētu būt tehnoloģija, kad stādi pirmo gadu tiek audzēti maza izmēra konteineros un nākošajā sezonā pārskoloti uz lauka. Šādā gadījumā noteicošais būtu izvēlēties atbilstošu konteineru veidu, lai pirmajā sezonā nodrošinātu labu saknīšu sistēmas attīstību un pēc pārskološanas tās turpinātu strauju augšanu.

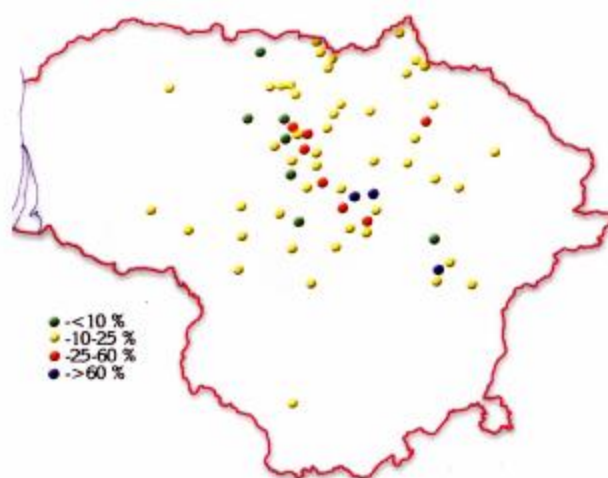
Ozola stādmateriāls tiek audzēts arī ar veģetatīvās pavairošanas metodēm. Iespēju ozola stādmateriālu izaudzēt no spraudeņiem apstiprina izmēģinājums, kurš veikts Vācijā. Tajā pierādījies, ka no spraudeņiem audzētajam stādmateriālam vērojama labāka kociņu forma salīdzinājumā ar stādiem, kuriem bieži veidojušās sadalījušās galotnes. Pie kam arī veģetatīvi pavairoto ozolu stādmateriāla augšanas rādītāji ir bijuši labāki nekā identiskas izcelsmes stādi (Müller, 1996). Komerciālajai ražošanai gan šāds ražošanas veids visdrīzāk nebūtu perspektīvs augsto izmaksu dēļ, tomēr iespējas ozolu pavairot veģetatīvi (arī *in vitro*) varētu būt daudzsoļas zinātnisko pētījumu veikšanai.

### 3 Hipotēzes un skaidrojumi par ošu audžu defoliāciju izraisošajiem faktoriem Eiropas valstu zinātnieku pētījumos

Ošu mežaudžu defoliācija, kas pēdējo 3...5 gadu laikā vērojama praktiski visā Latvijas teritorijā, spēcīgi skārusi arī vairākas citas Eiropas valstis. Ošu audžu pastiprināta defoliācija Lietuvas meža monitoringā konstatēta sākot ar 1992. gadu, bet īpaši strauji bojāto koku skaits ošu mežaudzēs pieaudzis sākot ar 1997. gadu (Monitoring of for..., 1999). Procentuāli bojāto koku skaits parauglaukumos ošu audzēs Lietuvā redzams 3.1. un 3.2. attēlos.



3.1. att. Ošu mežaudžu defoliācija Lietuvā pēc meža ekosistēmu monitoringa datiem (*Monitoring of forest ecosystems in Lithuania. (1999)*)



3.2. att. Vidējā parauglaukumu defoliācija ošu audzēs Lietuvā pēc meža ekosistēmu monitoringa datiem (*Monitoring of forest ecosystems in Lithuania. (1999)*)



Cits Lietuvā veikts pētījums atklājis, ka radiālā pieauguma samazināšanās ošu mežaudzēs vērojama jau sākot ar 1988, 1989. gadu (Skuodienė et al., 2003). Šajā pētījumā apgalvots, ka ošu audzes spēcīgāk bojātas mitrākos augšanas apstākļos. Gadskārtu pētījumi apstiprinājuši, ka radiālā koku pieauguma samazināšanās cieši korelē ar radioaktīvā cēzija ( $^{137}\text{C}$ ) koncentrācijas palielināšanos (4 reizes) gadskārtu koksne. Ošu lapu analīze uzrādījusi ūdens deficīta pazīmes veģetācijas perioda laikā. Autori gan uzskata, ka ošu audžu defoliāciju iespējams izraisīt vairāku nelabvēlīgu biotisku un abiotisku faktoru kompleksa iedarbība – temperatūras un ūdens režīma svārstības, atmosfēras piesārņojums, radiācijas iedarbība, dzīvnieku radītie mehāniskie bojājumi u.c.

Lietuvas mežzinātnes institūta zinātnieks prof. habil. Dr. Regemijus Ozolinčius savā publikācijā (Ozolinčius, 2002) izvirza vairākas hipotēzes par iespējamajiem ošu mežaudžu defoliācijas cēloņiem. Līdzīgi kā vairums citu zinātnieku, viņš kā galvenās hipotēzes izvirza siltumnīcas efekta rezultātā izraisītās klimatiskās izmaiņas, kuras veicina meteoroloģiskos ekstrēmus – temperatūru, gruntsūdeņu svārstības. Kā vēl viens faktors, kurš eventuāli var izraisīt koku defoliāciju, tiek piesaukta ozona kaitīgā iedarbība.

Ošu mežaudžu defoliācijas pazīmes Polijā sāktas novērot sākot ar 1995. gadu (Przybył, 2002 a), pie kam šis fenomens novērots neatkarīgi no audžu vecuma, augšanas apstākļiem un ģeogrāfiskās atrašanās vietas. Kā bojājumu pazīmes tiek minētas koku stumbru nekrozes plankumu veidā dažādos augstumos (Przybył, 2002b). Polijā tikuši veikti pētījumi, lai izolētu un identificētu patogēniskās sēnes gan no bojāto ošu galotnes dzinumiem, gan saknēm. Izmēģinājumos izolēti vairāki simti dažādu sēņu sugu, no tām vairākām konstatēta patogēniska iedarbība. Piemēram, no stumbru bojātajām vietām izolētajai sugai *Diplodia mutila* Fr.: Mont. jau iepriekšējos pētījumos ir konstatēta patogēniska iedarbība. Šīs sugas patogēnisms izpaužas kā toksīnu veidošana, tā ir suga ar samērā plašu specializāciju, kura sastopama arī uz ozola, kadiķa un atsevišķām priežu sugām. Parasti tā kļūst patogēniska apstākļos, kad saimniekaugs ir ticis novājināts nelabvēlīgu abiotisku apstākļu rezultātā (Przybył, 2002a). Līdzīgi arī uz ošu saknēm atklātās patogēniskās sēnes *Fusarium oxysporum* Schlecht. un *Cylindrocarpon destructans* (Zins.) Scholten tiek minētas kā iespējamie citu faktoru (sals, sausums, citas patogēnās sēnes) novājināto koku bojāejas izraisītāji.

Daudzos literatūras avotos atrodami mēģinājumi skaidrot ozolu mežaudžu vitalitātes zudumu un nīkuļošanas iemeslus, kuri jau ilgāku laiku vērojami praktiski visās Centrāleiropas valstīs. Līdzīgi kā šī brīža situācijā ar osi, arī bojātajiem ozoliem atrasti dažādi patogēni, kuri varētu izraisīt šo audžu nīkuļošanu un koku bojāeju. Tomēr vairumā gadījumu šie biotiskie faktori tiek uzskatīti par sekundāriem, kuru izplatība iespējama tikai tādēļ, ka koki tikuši novājināti citu nelabvēlīgu faktoru ietekmē. Arī ošu audžu bojājumu pamatcēlonis visdrīzāk ir abiotisks, tā sliecas domāt arī lielākā daļa aptaujāto pašmāju speciālistu.

Kā reālākie ošu mežaudžu vitalitātes zuduma izraisītāji jāmin sala (salnu) izraisītie bojājumi. Cietajiem lapu kokiem sala bojājumi pavasarī bojājumus var radīt ne tikai lapām un jaunajiem dzinumiem. Šīm sugām, arī osim, pavasarī agrīnās koksnes traheīdas sāk veidoties jau pirms pumpuru piebriešanas (Marigo et al. 2000, Thomas et al. 2002). Tās ir nepieciešamas, lai piegādātu ūdeni un minerālvielas uz veģetatīvajiem pumpuriem un augšanas konusiem dzinumu galos.

Noskaidrojies, ka transportējamais ūdens koksnes ksilēmā var sasalt jau  $0...-2^{\circ}\text{C}$  temperatūrā, ja tā krītas zem šī sliekšņa, var notikt ūdens sasalšana traheīdās. Šīm ūdenim kūstot, veidojas gāzu burbulīši, kuri nosprosto ūdens transportu stumbrā un kokam rada ūdens deficītu. Literatūrā aprakstīts gadījums Ziemeļ- rietumu Vācijā, kad 1991 un 1996 gadā aprīļa vidū novērotas zemas temperatūras  $-3...-9^{\circ}\text{C}$ . 1991. gadā šie klimatiskie apstākļi radīja pilnīgu defoliāciju 53 % ozolu audzēs. 1996. gadā šajā pašā reģionā reģistrētās zemās temperatūras pavasara periodā radīja ļoti nopietnus bojājumus ozolu audzēs, kas izraisīja plašu ozolu atmiršanu (Thomas 2002).

Šobrīd iegūt precīzu apliecinājumu tam, ka kāda konkrēta faktora iedarbība pirms vairākiem gadiem ir izraisījusi ošu mežaudžu defoliāciju tik plašā reģionā, ir ļoti problemātiski. Viena no iespējām ir veikt ošu radiālā pieauguma analīzi, nosakot konkrēto periodu, kad sākusies augšanas depresija. Tad, izmantojot Latvijas Hidrometeoroloģijas aģentūras datus, mēģināt identificēt klimatisko faktoru ekstrēmumus, kuri varētu būt izraisījuši mežaudžu bojājumus. Jāpiebilst, ka ārvalstu mežzinātnieki pēdējos gados intensīvi nodarbojas ar kokaugu iespējamās reakcijas modelēšanu, izmainoties zemeslodes klimatam.

Lai pārbaudīt gaisa piesārņojuma (ozons, slāpekli saturošie savienojumi u.c.) ietekmi uz kokaugu attīstību un vērtētu iespējamo bojājumu rašanos, var tikt veikti eksperimenti ar jaunajiem kociņiem, pakļaujot tos pārbaudāmo faktoru iedarbībai. LVMI "Silava" rīcībā esošā infrastruktūra diemžēl šobrīd neļauj izdarīt šādus eksperimentus, kuri varētu ļaut izdarīt secinājumus par minēto faktoru ietekmi uz fizioloģiskajiem procesiem.

## 4 Oša un ozola audžu bioloģiskās daudzveidības vērtēšanas struktūras, kompozīcijas un funkcijas kritēriji un indikatori

*Laiviņš Māris Dr. biol., Dr. habil. geogr*  
*Mangale Dace Mgr. geogr*

### 4.1 Ievads

Meža resursu, produktivitātes, vides aizsardzības, vitalitātes, veselības un citu meža ekoloģisko, ekonomisko un sociālo funkciju vērtēšanai iesaka lietot (atbilstoši izvirzītajiem mērķiem un uzdevumiem) dažādas kritēriju un indikatoru kopas (Anon. 1998). Arī meža bioloģiskās daudzveidības raksturošanai daudzās pasaules valstīs, ievērojot mežaudžu ekoloģiskās un ģeogrāfiskās, kā arī nacionālās meža apsaimniekošanas tradīcijas, veido šādu kritēriju un indikatoru sistēmu (Noss 1999; Gustafsson 2000, 2000a; Larsson, Danell 2001; Puumalainen 2001; u.c.).

Daudzveidības kritēriji raksturo ilgtspējīgas mežsaimniecības konceptuālus aspektus, tie ir sistēmai (mežam) raksturīgu pazīmju vai apstākļu kopums, uz kuru pamata ir iespējams novērtēt mežsaimniecības dažādus aspektus, tas ietver sevī noteiktu mērķi, kam tie ir paredzēti. Kritēriji lielākoties ir kvalitatīvi raksturotas pazīmes, pēc kurām vērtē, klasificē un nosaka bioloģisko daudzveidību. Savukārt kritēriju novērtēšana pamatojas uz indikatoriem, kuri parasti ir kvantitatīvi meža masīvu, mežaudžu raksturlielumi.

Kritēriju un indikatoru sistēmai ir šādas priekšrocības:

- dod iespēju sistematizēt, integrēt un vienveidot teorētisko un lietišķo pētījumu atziņas;
- ar konkrētiem standartizētiem rādītājiem var aprakstīt noteiktas teritorijas (mežniecība, virsmežniecība, pagasts, rajons, valsts utt.) bioloģiskās daudzveidības parametrus, objektīvi salīdzināt šo teritoriju daudzveidības kapacitāti;
- izveidot objektīvu bioloģiskās daudzveidības monitoringa sistēmu, lietot šos rādītājus vides attīstības prognozēšanā, ilgtspējīgas attīstības un reģionu plānošanā, kā arī citās ar zemes izmantošanu saistītās nozarēs.

Meža bioloģiskās daudzveidības vērtēšanā plašāk lieto trīs kritēriju kopas: struktūras, kompozīcijas un funkcijas kritērijus, katrs no tiem tiek raksturots ar noteiktu indikatoru sistēmu. Pētījuma uzdevums ir apkopot galveno mūsu mežu platlapju sugu – ozola un oša audžu svarīgākos kritērijus un indikatorus, dažus no tiem raksturot ar konkrētiem piemēriem.

### 4.2 Struktūras kritēriji

Struktūras kritēriji ietver bioloģiskās daudzveidības fizikālos aspektus. Struktūrai ir meža arhitektoniskais (uzbūves) un sociālais (iekšsugas un starpsugas mijiedarbe) aspekts.

#### 4.2.1 Struktūras kritēriji un indikatori

- Biotopu (mežaudžu) satāvs:
  - ozola un oša audžu sadalījums meža tipos (ha, %, ha/1000 ha meža zemes);
  - ozola un oša audžu sadalījums meža tipu rindās (ha, %, ha/1000 ha meža zemes);
  - ozola un oša audžu sadalījums meža tipu auglības grupās (ha, %, ha/1000 ha meža zemes).
- Ražība un biomasa:
  - kopējā krāja ( $m^3$ );
  - vidējā kokaudzes krāja ( $m^3 \cdot ha^{-1}$ );
  - krājas kopējais pieaugums ( $m^3 \cdot ha^{-1} \cdot gads^{-1}$ );
  - mežaudzes fitomasa ( $kg \cdot ka^{-1}$ ).
- Audzes vecums:
  - kokaudzes vecuma sadalījums un dinamika desmitgadēs (ha, %);
  - kokaudzes vecuma sadalījums un dinamika desmitgadēs pa meža tipiem (ha, %);
  - saimnieciskā vecuma grupu sadalījums un dinamika (ha, %);
  - saimnieciskā vecuma grupu sadalījums un dinamika pa meža tipiem (ha, %);
  - vecuma klašu sadalījums un dinamika (ha, %);
  - vecuma klašu sadalījums un dinamika pa meža tipiem (ha, %).
- Audzes izcelsme:
  - dabiskas (ha, %);
  - mākslīgas (ha, %);
  - jaukta tipa (ha, %).
- Mākslīgas audzes veids:
  - stādītas (ha, %);
  - sētas (ha, %).
- Fragmentācija:
  - meža nogabalu skaits;
  - nogabala vidējā platība (ha);
  - meža īpašumu skaits;
  - īpašumu vidējā meža platība.
- Kokaudze:
  - koku skaits un blīvums;
  - šķērslaukums ( $m^2 \cdot ha^{-1}$ );
  - caurmērs (cm).
- Mirusī koksne:
  - sausokņi ( $m^3 \cdot ha^{-1}$ );
  - sausokņu sadalīšanās pakāpe;
  - sausokņu caurmērs (cm);
  - kritalu apjoms ( $m^3 \cdot ha^{-1}$ );
  - kritalu sadalīšanās pakāpe;
  - kritalu caurmērs (cm).

- Biotopu aizsardzība:
  - aizsargājamo mežu platība;
  - meži (ozola un oša) valsts nozīmes aizsargājamās objektos (ha);
  - meži (ozola un oša) vietējās nozīmes aizsargājamās objektos (ha);
  - meža atslēgas biotopi (skaits, platība);
  - ozola un oša audzes aizsargjoslās (ha);
  - Eiropas nozīmes aizsargājamie biotopi.

#### 4.2.2 Struktūras kritēriju un indikatoru analīzes piemēri

##### **Kritērijs: Biotopu (mežaudzes) sastāvs**

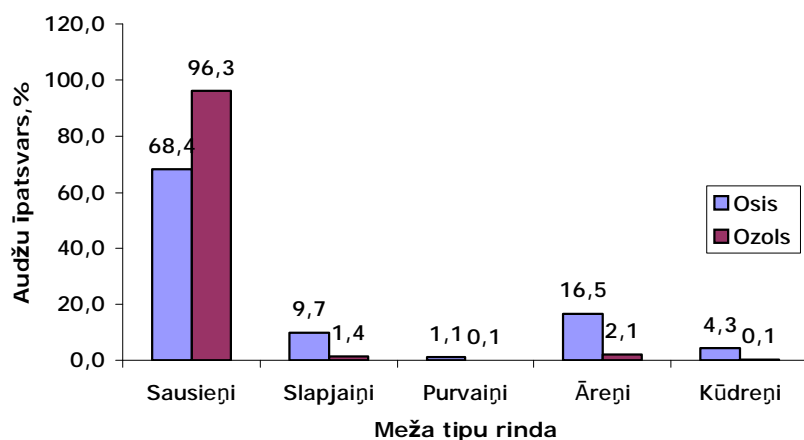
**Indikators: Ozola un oša audžu sadalījums meža tipu rindās**

Oša audžu kopējā platība Latvijā 2004. gadā ir 18737 ha, bet ozola – 9751,4 ha. Izplatītāko cietlapu sugu sadalījumam pa meža tipu rindām ir kopīgas iezīmes (4.1.tab., 4.1.att.). Kā osim, tā ozolam lielāks audžu daudzums ir sausieņu meža tipu rindā: osim – 71,1%, ozolam – 96,3%. Osim ir plašāka ekoloģiskā niša nekā ozolam, tāpēc osis veido audzes arī mitrākās augtenēs - dabiskās slapjās minerālaugsnēs (10,1% no oša audžu kopplatības) un āreņos (12,7%). Ozola audzes šajos meža augšanas apstākļos ir 10 reizes mazāk par oša audzēm (slapjaini – 1,4%, āreņi – 2,1%); zīmīgi, ka abām sugām nedaudz lielāka audžu platība ir mitruma ziņā labvēlīgākās āreņa augtenēs. Vismazākās platības šo sugu audzes sastopamas kūdras augsnēs – purvainu un kūdreņu tipos.

4.1.tabula

##### **Oša un ozola audžu platība un īpatsvars meža tipu rindās**

Mežu tipu rinda	Osis		Ozols	
	ha	%	ha	%
Sausieņi	13318,4	68,4	9388,2	96,3
Slapjaini	1890,7	9,7	138,5	1,4
Purvaini	217,8	1,1	8,1	0,1
Āreņi	3210,8	16,5	205,4	2,1
Kūdreņi	843,5	4,3	11,2	0,1
Kopā	19481,2	100,0	9751,4	100,0



**4.1.att.** Oša un ozola audžu īpatsvars meža tipu rindās

*Indikators: Oša un ozola audžu sadalījums meža tipu auglības grupās*

Kā oša, tā arī ozola audzes sastopamas galvenokārt barības vielām bagātos meža tipos. Osis augtenes auglības ziņā ir prasīgāka suga, vairāk nekā 97% no visām oša audzēm ir izveidojušās eitrofos meža augšanas apstākļos (4.2.tab, 4.2.att.). Ozola audzes, tāpat kā oša, visvairāk sastopamas eitrofos augšanas apstākļos – 73,5%, bet aptuveni ¼ daļa (26,4%) – vidēji bagātos augšanas apstākļos. Kā osis, tā arī ozols, dažu hektāru platībā audzes veido barības vielām nabadzīgos (oligotrofos) meža tipos.

4.2.tabula

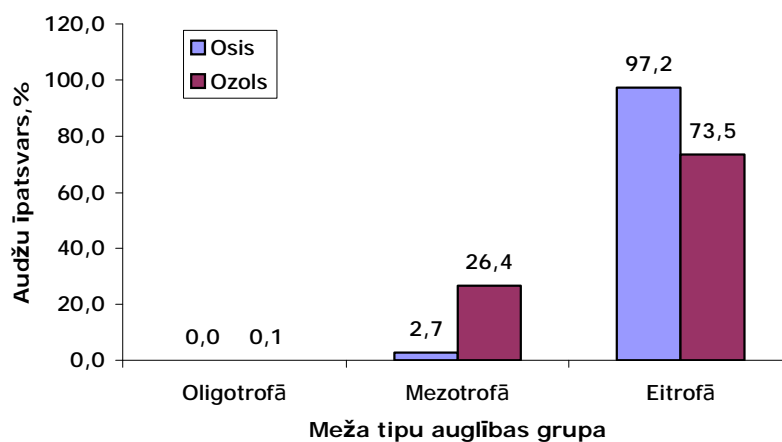
**Oša un ozola audžu platība un īpatsvars meža tipu auglības grupās**

Auglības grupa	Osis		Ozols	
	ha	%	ha	%
Oligotrofā	6,6	0,0	9,4	0,1
Mezotrofā	533,9	2,7	2578	26,4
Eitrofā	18940,7	97,2	7164	73,5
Kopā	19481,2	100,0	9751,4	100,0

*Indikators: Oša un ozola audžu sadalījums meža tipos*

Oša un ozola audžu ekoloģijai raksturīga pamatiezīme ir to saistība ar noteiktu meža tipu, tātad noteiktu ekoloģisko nišu. Gandrīz puse oša audzes (48,0%) ir sastopamas gāršā, tāpat gandrīz puse ozola audzes – vērī (49,5%) (4.3.tab.). Vēl osis kā valdošā suga audzes veido vēra (19,0%) un platlapju āreņa (16,1%) vidē, bet ozols lielākās platībās sastopams damaksnī (25,1%) un gāršā (21,3%).

Kopumā, kā osis, tā arī ozols audzes veido galvenokārt auglīgā substrātā; osim noteicošais ekoloģiskais faktors ir tieši barības vielu daudzums, turpretim



4.2.att. Ozola un oša audžu īpatsvars meža tipu auglības grupās

4.3.tabula

***Oša un ozola audžu platību sadalījums meža tipos***

Meža tips	Osis		Ozols	
	ha	%	ha	%
Sl	3,3	0,0	2,8	0,0
Mr	2,9	0,0	1,6	0,0
Ln	3,2	0,0	32,7	0,3
Dm	246,5	1,3	2445,2	25,1
Vr	3704,2	19,0	4828,3	49,5
Gr	9358,3	48,0	2077,6	21,3
Gs	0	0,0	0	0,0
Mrs	0	0,0	0	0,0
Dms	23,1	0,1	29,6	0,3
Vrs	520,7	2,7	79,2	0,8
Grs	1346,9	6,9	29,7	0,3
Pv	0,4	0,0	5	0,1
Nd	4,4	0,0	1,8	0,0
Db	180,2	0,9	1,3	0,0
Lk	32,8	0,2	0	0,0
Av	0	0,0	0	0,0
Am	0,7	0,0	2,1	0,0
As	65,1	0,3	59,2	0,6
Ap	3145	16,1	144,1	1,5
Kv	0	0,0	0	0,0
Km	0	0,0	0	0,0
Ks	10,7	0,1	6,1	0,1
Kp	832,8	4,3	5,1	0,1
	19481,2	100,0	9751,4	100,0

augtenes mitruma apstākļi var variēt plašākās robežās, turpretim ozols ir jutīgāks pret augtenes mitruma apstākļu maiņu, bet augsnes bagātības ziņā ir mazāk izvēlīgs salīdzinājumā ar osi.

**Kritērijs: Audzes vecums**

**Indikators: Kokaudzes vecuma sadalījums un dinamika desmitgadēs**

Latvijā izplatītāko platlapju sugu - oša un ozola audzes krasi atšķiras pēc vecuma sadalījuma (4.4.tab.). Oša audzes lielākās platības kulminē 51-60 gadu vecumā, bet ozolam – 91-100 gadu vecumā. Oša audžu vecuma līknei ir tikai viena kulminācija (51-60 gadu vecumā), turpretim ozola audžu vecuma sadalījuma līkne nav tik vienkārša. Ozola audžu platība ievērojami pieaug 150 gadus un vecākām audzēm, tāpat arī tieši pēdējos gados ir pieaudzis līdz 10 gadus vecu ozola audžu platība.

Oša audzes tātad kopumā ir jaunākas, to aprīte ir straujāka (tās ir mazāk stabilas), turpretim ozola audzes ir vecākas un noturīgākas.

4.4.tabula

**Oša un ozola audžu platības (ha) dinamika vecuma desmitgadēs Latvija 2004.g**

Suga	Desmitgades							
	1-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80
Osis	1046,4	1625,6	1730,5	2090,9	2309,3	2701,9	2397,8	1747,8
Ozols	209,4	73,7	143,2	310,6	350,7	447,8	604,4	796,7
	81-90	91-100	101-110	111-120	121-130	131-140	141-150	150+
Osis	1244,9	816	457,2	210,1	127	89,6	62,8	79,2
Ozols	1218,9	1345,8	1232,7	798,2	617,9	368,5	258,7	970,7

**Kritērijs: Fragmentācija**

**Indikators: Nogabala vidējā platība**

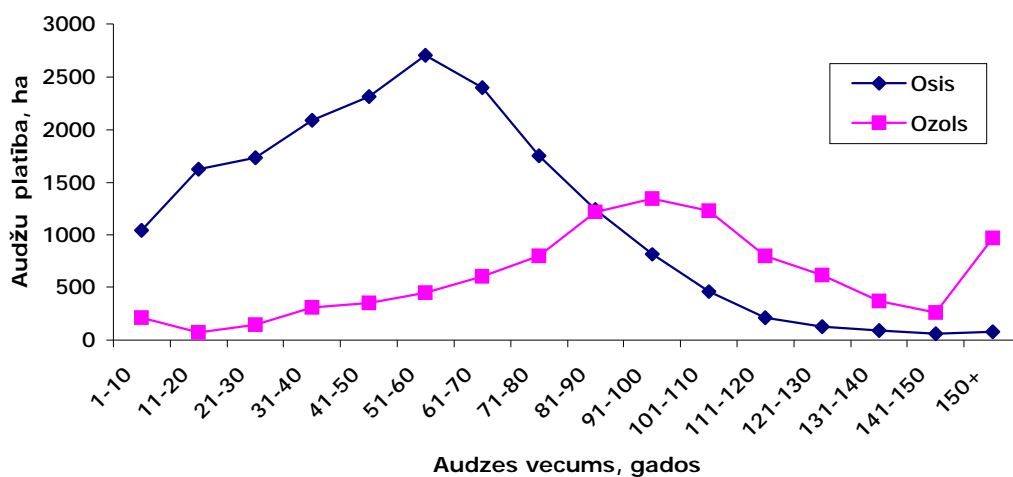
Mežaudzes vietas jeb nogabala parametri (skaits, vidējā platība, konfigurācija uc.) ir meža fragmentācijas rādītāji. Ieskatu platlapju sugu audžu fragmentācijā dod šo audžu nogabala vidējā platība meža tipu rindās, meža tipu grupās un pa meža tipiem.

Latvijas mežos nogabala (mežaudzes) vidējā platība ir 1,4 ha, oša audžu vidējā platība ir 1,6 ha, ozola – 1.3 ha (4.5.tab.).

Oša audzēm lielākās platības ir mitrās un pārmitrās augtenēs (slapjā gārša, dumbrājs, platlapju kūdrenis, šaurlapju ārenis. Normāla mitruma minerālaugsnēs pēc platības lielas oša audzes ir visauglīgākajā tipā - gāršā (1,8 ha), bet nedaudz nabadzīgākā vēra tipā – tikai 1.1 ha.

Ozola audžu vidējās platības stipri variē pa meža tipiem. Lielākas ozola audžu platības ir eitrofajos meža tipos (gārša, slapjā gārša, slapjais vēris), tāpat dažos oligotrofajos meža tipos (mētru ārenis, mētrājs), kuros barības vielas ir limitējošais minimuma faktors.





4.3.att. Oša un ozola audžu platības dinamika vecuma desmitgadēs

4.5.tabula

*Oša un ozola audžu nogabala vidējā platība meža tipu rindās un auglības grupās*

Tipu rindas/grupas	Osis	Ozols
Sausieņi	1,5	1,3
Slapjaini	1,7	1,7
Purvaini	1,8	0,9
Āreņi	1,7	1,4
Kūdreņi	1,8	1,2
Oligotrofie	1,0	1,5
Mezotrofie	1,0	1,0
Eitrofie	1,6	1,4
Vidēji	1,6	1,3

4.6. tabula

*Oša un ozola audžu nogabala vidējā platība meža tipos*

Meža tips	Osis	Ozols
Sl	1,1	0,8
Mr	0,9	1,6
Ln	0,6	0,7
Dm	0,8	1,0
Vr	1,1	1,3
Gr	1,8	1,8
Gs	0	0
Mrs	0	0
Dms	1,1	1,2
Vrs	1,4	1,9
Grs	1,8	1,7
Pv	0	2,5
Nd	1,5	0,5
Db	1,8	0,3
Lk	2,1	0
Av	0	0
Am	0,4	2,1
As	1,0	1,0
Ap	1,7	1,6
Kv	0	0
Km	0	0
Ks	1,0	1,4
Kp	1,8	0,9

**4.2.3 Kompozīcijas kritēriji un indikatori**

Kompozīcijas kritēriji raksturo daudzveidības bioloģisko komponenti: iekšsugu ģenētisko variāciju, sēņu, dzīvnieku un augu sugu sastāvu, augu sabiedrību (biotopu) kopumu. Raksturīgi kompozīcijas kritēriji ir dažādu organismu grupu (vaskulārie augi, bezmugurkaulnieki, putni, zīdītāji utt.) sugu skaits, indivīdu daudzums utt.

**kompozīcijas kritēriji un indikatori**

- Mežaudzes floras un faunas raksturlielumi:
  - vietējo taksonu (sugas, ģintis, dzimtas utt.) skaits;
  - svešzemju taksonu (sugas, ģintis, dzimtas utt.) skaits;
  - indivīdu daudzums un blīvums.
- Apdraudētās sugas:
  - populācijas blīvums;
  - populācijas dinamika.
- Vietējās un svešzemju kokaugu sugas

- Bezmugurkaulnieki:
  - ksilofāgu sugu skaits un blīvums;
  - zemesgliemēžu skaits un blīvums;
  - naktstauriņu skaits un blīvums;
  - kameņu skaits un blīvums;
  - skrejvaboļu skaits un blīvums;
  - mežaskudru skaits un blīvums.
- Zīdītāji:
  - grauzēju skaits un blīvums;
  - kukaiņēdāju skaits un blīvums.
- Putni:
  - dobumperētāju sastopamība, populācijas blīvums;
  - medījamo putnu populācijas trends.

#### 4.2.4 Kompozīcijas kritēriju un indikatoru analīzes piemēri

**Kritērijs:** Mežaudzes floras un faunas raksturlielumi

**Indikators:** Ošu audžu vaskulāro augu sugu flora

4.7.tabula

**Zemgales un Augškurzemes (Tērvete, Ukri, Zaļenieki, Šēdere) oša audžu vaskulāro augu sugu saraksts**  
(Ābele 1969, D.Mangale, M.Laiviņš – nepublicēti dati)

Nr.	Dzimtas, sugas	Sugas latviskais nosaukums
	<b><i>Equisetaceae</i></b>	
1	<i>Equisetum pratense</i> Ehrh.	plāvas kosa
	<b><i>Ophioglossaceae</i></b>	
2	<i>Ophioglossum vulgatum</i> L.	parastā čūskmēlīte
	<b><i>Athyriaceae</i></b>	
3	<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth	parastā sievpaparde
	<b><i>Dryopteridaceae</i></b>	
4	<i>Dryopteris carthusiana</i> (Vill.) H.P. Fuchs	dzeloņainā ozolpaparde
5	<i>Dryopteris cristata</i> (L.) A. Gray	seksdainā ozolpaparde
6	<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott	melnā ozolpaparde
7	<i>Gymnocarpium dryopteris</i> (L.) Newman	Linneja kailpaparde
	<b><i>Pinaceae</i></b>	
8	<i>Picea abies</i> (L.) H. Karst.	parastā egle
	<b><i>Cupressaceae</i></b>	
9	<i>Juniperus communis</i> L.	Zviedrijas kadiķis
	<b><i>Salicaceae</i></b>	
10	<i>Populus tremula</i> L.	parastā apse
11	<i>Salix caprea</i> L.	blīgzna

12	<i>Salix cinerea</i> L.	pelēkais kārkls
	<b>Betulaceae</b>	
13	<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	melnalksnis
14	<i>Alnus incana</i> (L.) Moench	baltalksnis
15	<i>Betula pendula</i> Roth	āra bērzs
	<b>Corylaceae</b>	
16	<i>Corylus avellana</i> L.	parastā lazda
	<b>Fagaceae</b>	
17	<i>Quercus robur</i> L.	parastais ozols
	<b>Ulmaceae</b>	
18	<i>Ulmus glabra</i> Huds.	parastā goba
	<b>Urticaceae</b>	
19	<i>Urtica dioica</i> L.	lielā nātre
	<b>Caryophyllaceae</b>	
20	<i>Cerastium lucorum</i> (Schur) Moschl	lielaugļu radzene
21	<i>Melandrium dioicum</i> (L.) Cxs. et Germ.	sarkanā spulgotne
22	<i>Moehringia trinervia</i> (L.) Clairv	trejdzīslu mēringija
23	<i>Stellaria holostea</i> L.	cietā virza
24	<i>Stellaria nemorum</i> L.	birztalas virza
	<b>Ranunculaceae</b>	
25	<i>Actaea spicata</i> L.	vārpainā krauklene
26	<i>Anemone nemorosa</i> L.	baltais vizbulis
27	<i>Anemone ranunculoides</i> L.	dzeltenais vizbulis
28	<i>Caltha palustris</i> L.	purva purene
29	<i>Ficaria verna</i> Huds.	pavasara mazpurenīte
30	<i>Hepatica nobilis</i> Mill.	zilā vizbulīte
31	<i>Ranunculus acris</i> L.	košīgā gundega
32	<i>Ranunculus auricomus</i> L.	zeltainā gundega
33	<i>Ranunculus cassubicus</i> L.	Kašūbijas gundega
34	<i>Ranunculus lanuginosus</i> L.	villainā gundega
35	<i>Ranunculus repens</i> L.	ložņu gundega
36	<i>Trollius europaeus</i> L.	Eiropas saulpurene
	<b>Aristolochiaceae</b>	
37	<i>Asarum europaeum</i> L.	parastā kumeljpēda
	<b>Guttiferae</b>	
38	<i>Hypericum hirsutum</i> L.	pūkainā asinszāle
39	<i>Hypericum maculatum</i> Crantz	plankumainā asinszāle
40	<i>Hypericum perforatum</i> L.	divšķautņu asinszāle
	<b>Grossulariaceae</b>	
41	<i>Grossularia reclinata</i> (L.) Mill.	nokarenā ērkšķoga
42	<i>Ribes alpinum</i> L.	alpīnā vērene
43	<i>Ribes nigrum</i> L.	parastā upene
44	<i>Ribes rubrum</i> L.	sarkanā jāņoga
45	<i>Ribes spicatum</i> E. Robson	vārpainā jāņoga
	<b>Rosaceae</b>	
46	<i>Agrimonia eupatoria</i> L.	parastais ancītis

47	<i>Alchemilla vulgaris</i> L. (Coll.)	parastais rasaskrēsliņš
48	<i>Comarum palustre</i> L.	purva vārnkāja
49	<i>Crataegus curvisepala</i> Lindm.	likirbuļu vilkābele
50	<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim.	parastā vīgrieze
51	<i>Fragaria moschata</i> Duch.	smaržīgā zemene
52	<i>Fragaria vesca</i> L.	meža zemene
53	<i>Geum rivale</i> L.	plāvas bitene
54	<i>Geum urbanum</i> L.	pilsētas bitene
55	<i>Malus sylvestris</i> (L.) Mill.	mežābele
56	<i>Padus avium</i> Mill.	parastā ieva
57	<i>Potentilla erecta</i> (L.) Raeusch.	stāvais retējs
58	<i>Rosa vosagiaca</i> N.H.F. Desp.	Vogēzu roze
59	<i>Rubus caesius</i> L.	zilganā kazene
60	<i>Rubus idaeus</i> L.	meža avene
61	<i>Rubus saxatilis</i> L.	klinšu kaulene
62	<i>Sorbus aucuparia</i> L.	parastais pīlādzis
	<b>Leguminosae</b>	
63	<i>Lathyrus pratensis</i> L.	plāvas dedestiņa
64	<i>Lathyrus vernus</i> (L.) Bernh.	pavasara dedestiņa
65	<i>Vicia cracca</i> L.	vanagu vīķis
66	<i>Vicia sepium</i> L.	žogu vīķis
	<b>Oxalidaceae</b>	
67	<i>Oxalis acetosella</i> L.	meža zaķskābene
	<b>Euphorbiaceae</b>	
68	<i>Mercurialis perennis</i> L.	daudzgadīgā kaņepene
	<b>Aceraceae</b>	
69	<i>Acer platanoides</i> L.	parastā kļava
	<b>Balsaminaceae</b>	
70	<i>Impatiens noli-tangere</i> L.	meža sprigane
	<b>Celastraceae</b>	
71	<i>Euonymus europaea</i> L.	Eiropas segliņš
	<b>Rhamnaceae</b>	
72	<i>Frangula alnus</i> Mill.	parastais krūklis
73	<i>Rhamnus cathartica</i> L.	parastais pabērzs
	<b>Tiliaceae</b>	
74	<i>Tilia cordata</i> Mill.	parastā liepa
	<b>Thymelaeaceae</b>	
75	<i>Daphne mezereum</i> L.	parastā zalktene
	<b>Violaceae</b>	
76	<i>Viola mirabilis</i> L.	brīnumainā vijolīte
77	<i>Viola palustris</i> L.	purva vijolīte
78	<i>Viola riviniana</i> Rchb.	Rivina vijolīte
	<b>Onagraceae</b>	
79	<i>Circaea alpina</i> L.	Alpu raganzālīte
80	<i>Epilobium montanum</i> L.	kalnu kazroze
	<b>Cornaceae</b>	

81	<i>Swida sanguinea</i> (L.) Opiz	asinssarkanais grimonis
	<b>Umbelliferae</b>	
82	<i>Aegopodium podagraria</i> L.	podagras gārša
83	<i>Angelica sylvestris</i> L.	meža zirdzene
84	<i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm.	meža sunburkšķis
85	<i>Chaerophyllum aromaticum</i> L.	smaržīgā kārvele
86	<i>Heracleum sibiricum</i> L.	Sibīrijas latvānis
87	<i>Pimpinella major</i> (L.) Huds.	lielā noraga
88	<i>Sanicula europaea</i> L.	Eiropas dziedēnīte
89	<i>Selinum carvifolia</i> (L.) L.	ķimeņlapu selīne
	<b>Pyrolaceae</b>	
90	<i>Orthilia secunda</i> (L.) House	laimes palēcīte
91	<i>Pyrola minor</i> L.	mazā ziemciete
92	<i>Pyrola rotundifolia</i> L.	apaļlapu ziemciete
	<b>Primulaceae</b>	
93	<i>Lysimachia nummularia</i> L.	plāvas zeltene
94	<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	parastā zeltene
95	<i>Primula veris</i> L.	gaiļbiksīte
	<b>Oleaceae</b>	
96	<i>Fraxinus excelsior</i> L.	parastais osis
	<b>Rubiaceae</b>	
97	<i>Galium boreale</i> L.	ziemeļu madara
98	<i>Galium mollugo</i> L.	mīkstā madara
99	<i>Galium odoratum</i> (L.) Scop.	smaržīgā madara
100	<i>Galium palustre</i> L.	purva madara
101	<i>Galium uliginosum</i> L.	dūkstu madara
102	<i>Galium verum</i> L.	īstā madara
	<b>Boraginaceae</b>	
103	<i>Myosotis palustris</i> (L.) L.	purva neaizmirstule
104	<i>Pulmonaria obscura</i> Dumort.	ārstniecības lakacis
	<b>Labiatae</b>	
105	<i>Clinopodium vulgare</i> L.	parastā smaržmētra
106	<i>Galeobdolon luteum</i> Huds.	parastā zeltnātrīte
107	<i>Glechoma hederacea</i> L.	efeju sētložņa
108	<i>Lycopus europaeus</i> L.	Eiropas vilknadze
109	<i>Prunella vulgaris</i> L.	parastā brūngalvīte
110	<i>Scutellaria galericulata</i> L.	parastā ķiverene
111	<i>Stachys officinalis</i> (L.) Trevis.	sārmene
112	<i>Stachys sylvatica</i> L.	meža sārmene
	<b>Solanaceae</b>	
113	<i>Solanum dulcamara</i> L.	bebrukārķliņš
	<b>Scrophulariaceae</b>	
114	<i>Melampyrum nemorosum</i> L.	birztaļas nārbulis
115	<i>Melampyrum pratense</i> L.	plāvas nārbulis
116	<i>Scrophularia nodosa</i> L.	gumainā cūknātre
117	<i>Veronica chamaedrys</i> L.	birztaļas veronika

	<b>Caprifoliaceae</b>	
118	<i>Lonicera xylosteum</i> L.	parastais sausserdis
	<b>Viburnaceae</b>	
119	<i>Viburnum opulus</i> L.	parastā irbene
	<b>Adoxaceae</b>	
120	<i>Adoxa moschatellina</i> L.	muskusa bezslavīte
	<b>Valerianaceae</b>	
121	<i>Valeriana officinalis</i> L.	ārstniecības baldriāns
	<b>Dipsacaceae</b>	
122	<i>Succisa pratensis</i> Moench	plāvas vilkmēle
	<b>Campanulaceae</b>	
123	<i>Campanula glomerata</i> L.	kamolainā pulkstenīte
124	<i>Campanula latifolia</i> L.	platlapu pulkstenīte
125	<i>Campanula trachelium</i> L.	strēļu pulkstenīte
126	<i>Phyteuma spicatum</i> L.	vārpainā septiņvīre
	<b>Compositae</b>	
127	<i>Carduus crispus</i> L.	cirtainais dzelksnis
128	<i>Cirsium oleraceum</i> (L.) Scop.	lēdzerkste
129	<i>Crepis paludosa</i> (L.) Moench	purva cietpiene
130	<i>Inula salicina</i> L.	vītolu ālante
131	<i>Lapsana communis</i> L.	parastā salātene
132	<i>Mycelis muralis</i> (L.) Dumort.	mūru mežsalāts
133	<i>Scorzonera humilis</i> L.	zemā raudupe
134	<i>Solidago virgaurea</i> L.	dzeltenā zeltgalvīte
135	<i>Taraxacum officinale</i> F.H. Wigg. s.l.	ārstniecības pienene
	<b>Liliaceae</b>	
136	<i>Convallaria majalis</i> L.	parastā kreimene
137	<i>Gagea spathacea</i> (Hayne) Salisx.	
138	<i>Maianthemum bifolium</i> (L.) F.W. Schmidt	divlapu žagatiņa
139	<i>Paris quadrifolia</i> L.	čūskoga
140	<i>Polygonatum multiflorum</i> (L.) All.	daudzziedu mugurene
	<b>Juncaceae</b>	
141	<i>Juncus effusus</i> L.	plašais donis
142	<i>Luzula multiflora</i> (Ehrh.) Lej.	daudzziedu zemzālīte
143	<i>Luzula pilosa</i> (L.) Willd.	pūkainā zemzālīte
	<b>Gramineae</b>	
144	<i>Agrostis tenuis</i> Sibth.	parastā smilga
145	<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) P. Beauv.	meža īskāje
146	<i>Dactylis glomerata</i> L.	parastā kamolzāle
147	<i>Deschampsia cespitosa</i> (L.) P. Beauv.	parastā ciņusmilga
148	<i>Elymus caninus</i> (L.) L.	suņu ciņuvārpata
149	<i>Festuca gigantea</i> (L.) Vill.	milzu auzene
150	<i>Melica nutans</i> L.	nokarenā pumpursmilga
151	<i>Milium effusum</i> L.	izplestā ēnsmilga
152	<i>Phleum pratense</i> L.	plāvas timotiņš

153	<i>Poa nemoralis</i> L.	birztaļas skarene
154	<i>Poa trivialis</i> L.	parastā skarene
	<b>Cyperaceae</b>	
155	<i>Carex digitata</i> L.	pirkstainais grīslis
156	<i>Carex flacca</i> Schrex.	zilganais grīslis
157	<i>Carex flava</i> L.	dzeltenais grīslis
158	<i>Carex hirta</i> L.	pūkainais grīslis
159	<i>Carex muricata</i> L.	vara grīslis
160	<i>Carex pallescens</i> L.	bālganais grīslis
161	<i>Carex remota</i> L.	attālvārpu grīslis
162	<i>Carex sylvatica</i> Huds.	meža grīslis
163	<i>Carex vaginata</i> Tausch	makstainais grīslis
	<b>Orchidaceae</b>	
164	<i>Epipactis helleborine</i> (L.) Crantz	platlapu dzeguzene
165	<i>Listera ovata</i> (L.) R. xr.	ovālā lipare
166	<i>Neottia nidus-avis</i> (L.) Rich.	parastā ligzdene
167	<i>Platanthera chlorantha</i> (Custer) Rchb.	zaļziedu naktsvijole

Pašlaik oša audzēs reģistrētas 167 vaskulāro augu sugas. Saraksta sastādīšanā kritiski izmantoti G.Ābeles materiāli, kā arī D. Mangales un M.Laiviņa oša audžu floras pētījumi Zaļeniekos, Tērvetē, Ukros, Bauskā, Sēderē un Ilūkstes apkārtnē (Pilskalne).

Svarīgākais oša audžu floras papildinājums 2004. gadā ir lielaugļu radzenes atradums Zaļeniekos (augu ievāca 2004.gada jūlijā Dace Mangale). Līdz šim Latvijā bija zināmas tikai 6 lielaugļu radzenes rastuves (Gavrilova, 1999).

#### 4.2.5 Funkciju kritēriji un indikatori

Funkciju kritēriji apvieno procesus, kas ietekmē bioloģisko daudzveidību. Mežaudžu sastāvs un uzbūve ir atkarīga no dažādiem dabiskiem (meždegas, vējlauzes un vējgāzes, kaitēkļi utt.), kā arī antropogēniem (meža cirtes, nemiera faktori, audžu sinantropizācija utt.) traucējumiem.

##### Funkciju kritēriji un indikatori

- Dabiskie faktori – uguns:
  - Meždegu platība, ha, trends;
  - Meždegu skaits, trends;
  - Izdegušās platības, kur notiek dabiskā atjaunošanās.
- Dabiskie faktori – vējš:
  - vējgāžu platība, ha;
  - vēja apdraudēto mežaudžu platība, ha;
  - vējlauzes, ha;
  - atsevišķi izlauzti koki.
- Dabiskie faktori – sniegs:
  - snieglaužu platība, ha.



- Dabiskie faktori – bioloģiskie traucējumi:
  - slimību skarto mežu platība, ha
  - meža kaitēkļu postījumi, ha;
  - stumbru mizas bojājumi.
- Antropogēnie faktori – meža cirtes:
  - kailciršu platība, ha;
  - kopšanas ciršu platība, ha;
  - nosusinātās meža platības, ha.
- Antropogēnie faktori – meža sinantropizācija:
  - svešzemju sugu skaits;
  - graudzāļu sugu skaits un blīvums;
  - krūmu stāva slēgums un blīvums.
- Antropogēnie faktori – eitrofikācija:
  - sēra un slāpekļa depozītu apjoms;
  - mēsloto mežu platība, ha;
  - meža piegružošana u piemēslošana, ha.

Turpmākajos pētījumos nepieciešams precizēt un papildināt kritēriju un indikatoru sistēmu, pēc iespējas precīzāk raksturot tos ar kvantitatīviem rādītājiem kā atsevišķām cietlapu sugu audzēm, tā arī ievērojot teritoriālo dalījumu saimnieciski administratīvās vienībās (mežniecība, virsmežniecība, mežsaimniecība) vai arī dabas vienībās jeb reģionos (ainavzemes, meža ainavas, fizioģeogrāfiskie rajoni utt.).

## 5 Pārskats par oša un ozola stādījumiem lauksaimniecības platībās, to apjomiem, pielietotām tehnoloģijām un sanitāro stāvokli

*Daugaviete Mudrīte Dr. ing., vad. pētnieks, LVMI „Silava”*

### 5.1 Ievads

Cietie lapu koki- ozols, osis, kļava, dižskābardis, skābardis, goba un vīksna aizvien ir bijuši mūsu mežsaimniecības īpašas uzmanības centrā. Pirmkārt, šo koku sugu koksnes vērtība ne tikai pie mums, bet arī visā pasaulē ir ļoti augsta; otrkārt, to klātbūtne paaugstina mūsu mežu bioloģisko daudzveidību un treškārt, ikviena sevis cenoša mežkopja spēju apliecinājums ir kvalitatīvas cieto lapu koku audzes izveide un izaudzēšana.

Ja paskatāmies uz meža resursu statistiku un izanalizējam ieguvumu no cieto lapu koku audžu apsaimniekošanas pēdējos piecos gados (2001.-2005.g.), jāsecina, ka reāls saimnieciskais ieguvums valsts mežos paredzēts tikai no 48,5 ha ozolu audžu (88% A/S „Latvijas valsts meži-LVM valdījumā”), iegūstot 11 225 m<sup>3</sup> koksnes (96% LVM), kas sastāda 0,07% no visa cirsmu fonda un no 378 ha ošu audžu (98% LVM), iegūstot 90 350 m<sup>3</sup> koksnes (98%LVM), kas sastāda 0,5.% no visa cirsmu fonda minētajā periodā [ MK rīkojums Nr. 892, no 2004.g.17.11 Latvijas Vēstnesis, 24.11.2004). Kā redzam no iepriekš minētiem skaitļiem, pārējos mežos (privātie, pašvaldību u.c.) reāls ienākums no cieto lapu koku mežu apsaimniekošanas ir ļoti zems un praktiski tuvs nullei salīdzinājumā ar pārējo koku sugu audžu apsaimniekošanas rezultātiem. Jāsecina, ka pašreiz Latvijā cieto lapu koku mežaudzes kalpo tikai bioloģiskās daudzveidības nodrošināšanai un rekreatīviem mērķiem, tomēr arī šajā gadījumā nepieciešams pievērst vislielāko vērību šo vērtīgo koku sugu audžu saglabāšanai un platību palielināšanai.

Izanalizējot meža atjaunošanas pārskatus (Meža statistika. CD-2002,2003,2004), pašreiz valstī cieto lapu koku, galvenokārt ozola un oša mežaudžu apjomu palielināšana notiek (sarindojot biežāk veikto pasākumu kārtībā):

- 1) izkopjot zem vainagu klāja dabiski atjaunojušos ozolu un ošu paaugu;
- 2) izkopjot atvasājus ošu audžu izcirtumos;
- 3) saglabājot ozolu un ošu dabiski iesējušos paaugu;
- 4) mākslīgi atjaunojot piemērotu meža augšanas apstākļu tipu izcirtumos;
- 5) apmežojot piemērotas lauksaimniecībā neizmantotas zemes.

Pētījuma mērķis - noskaidrot pašreizējo stāvokli meža atjaunošanā ar ozolu un osi gan meža zemēs (stāvokļa analīze), gan meža izaudzēšanā lauksaimniecībā neizmantojamās zemēs, pielietotās tehnoloģijas, to augšanas gaitu (izmēģinājumu objekti un aptaujas dati), saglabāšanos, stādījumu sanitāro stāvokli, noteikt riska faktorus CLK stādījumu sekmīgai izaudzēšanai.

## 5.2 Stāvokļa analīze

Meža statistikas dati liecina, ka ozolu un ošu audžu kopplatība mūsu valstī nekad nav bijusi liela un svārstās 1-2% robežās no ar mežu apklātās platības, jo Latvija atrodas boreālo mežu klimatiskajā zonā, kas šim koku sugām ir tuvu ziemeļu izplatības robežai. Meža inventarizācijas dati parāda, ka uz 2003. gada 1.janvāri oša audžu kopplatība (valsts + privātie meži) valstī sasniedz 18,9 tūkst.ha (51% LVM), bet ozola audžu kopplatība 10,0 tūkst. ha (26% LVM).

Ja pirms agrārās reformas 1991.gadā Mežsaimniecības un mežrūpniecības ministrijas pārziņā esošajos mežos ozola un oša kā galvenās sugas audzes aizņēma 14,1 tūkst. ha 1978.gadā, tad 2003.gadā gan sakarā ar mežu denacionalizāciju, gan dažādu iemeslu (slimības, kaitēkļi, meža dzīvnieki u.c.) dēļ valsts valdījumā esošās ošu un ozolu audzes ir samazinājušās attiecīgi par 8,8% un 23,1 %.

5.1.tabula

### *Ozola un oša mežaudžu platība valstij piederošajos mežos 1978.-2003.g., ha*

Valdošā suga	Platība (tūkst.ha)			Izmaiņas salīdzinot ar 1978.gadu	
	1978.g.	1989.g.	2003.g.	tūkst. ha	%
Ozols	3,1*	3,2*	2,6	-0,6	- 23,1
Osis	9,3*	10,9*	9,6	-1,3	- 8,8

\*mežsaimniecības un mežrūpniecības ministrijas mežos

Tas nozīmē, ka ievērojami jākāpina šo koku sugu mežaudžu atjaunošanas tempi.

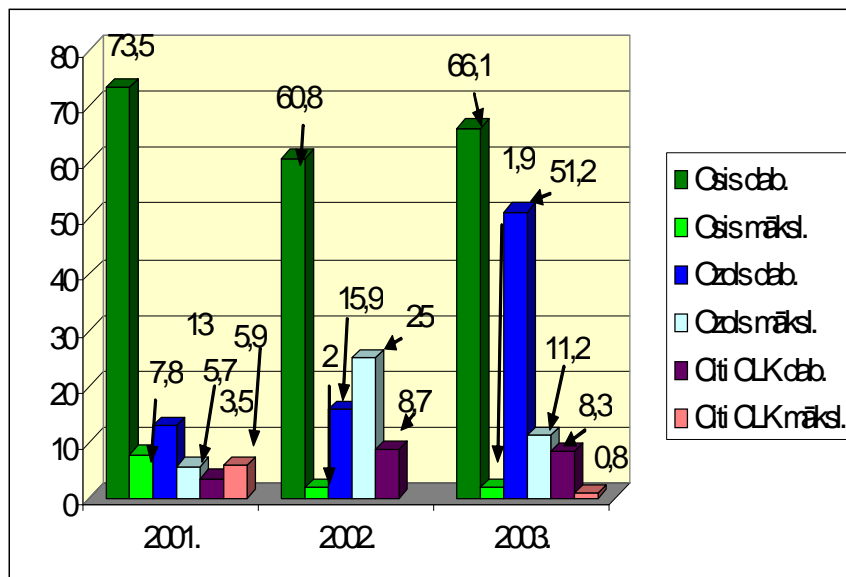
Pēdējos 3 gados (2001.-2003.g.) cieto lapu koku mežu atjaunošanas dinamika rāda, ka meža zemēs dominē ozolu un ošu dabiskā atjaunošanās, veicot dažādus veicināšanas pasākumus. Cieto lapu koku meža atjaunošana mākslīgi osim sastāda tikai 5,8%, bet ozolam – vairāk par pusi no visām atjaunotām platībām - 52,3% (5.1.attēls).

Dotajā laika posmā (2000-2004.g.) oša audžu vitalitāte daudzu faktoru iespaidā ir ievērojami mazinājusies. Kā viens no galvenajiem iemesliem, pēc autora domām – ir ļoti spēcīgas pavasara salnas, kuru iespaidā apsalst un aiziet bojā daļa vainaga, līdz ar to ievērojami samazinās asimilācijas aparāts un koki vairs nav spējīgi normāli funkcionēt, kā sekundārais iemesls - kaitēkļu darbība. Pēc manām domām, daļa vainas jāuzņemas arī mežu kopējiem, jo ilgstoši piekoptā ošu audžu kopšanas metode- ošus pirmajā vecuma klasē audzējot ļoti lielā biežībā, cenšoties iegūt pēc iespējas garākus atzarojušos stumbrus un atstājot minimālu asimilācijas aparātu, ir jāpārskata. Arī mīts, ka osis, kā kalcofila koku suga nav audzējama mistrojumā ar egli, jārevidē. Zinātnieki ir pierādījuši, ka, skujkoku audzēs arī ziemā gaisa temperatūra ir par 2-3°C siltākas kā atklātā platībā. Šeit veidojas labs mikroklimats CLK augšanai.

Tas, ka osis ir unikāla koku suga tika novērots lauksaimniecības zemju apmežojumos, kad 2002. gada spēcīgo salnu iespaidā, likās, ka pilnīgi izsala oša

stādījumi, bet jau 2004. gada rudenī konstatējām ošu atvases, kuras gada laikā sasniedza 40-50 cm garumu.

VMD statistikas dati liecina, ka uz 2004.gada 1.janvāri ošu audzes pamatā tiek atjaunotas dabiski, veicot atvasāju izkopšanu un paaugas saglabāšanu (5.1.attēls). Tas pats vērojams arī ozola audžu atjaunošanā. Mākslīgi oša audzes tiek atjaunotas ļoti maz, galvenokārt lauksaimniecībā neizmantojamās zemēs. Labāks stāvoklis ir ar ozola audžu mākslīgu atjaunošanu. Viens no iemesliem, varētu būt oša stādmateriāla kvalitātē. Nopietni jāpārskata oša sēklu partiju ieguves avoti, oša stādmateriāla sanitārais stāvoklis.



5.1.att. Meža atjaunošanas dinamika ar CLK, 2001.-2003.g., ha

Iepazīstoties ar meža statistikas datiem jāsecina, ka viss CLK paredzētais cirsmu fonds tiek atjaunots. Tātad, jāveic citi pasākumi, lai veicinātu ozola, oša un citu CLK kā galvenās sugas īpatsvara palielināšanu mūsu valstī.

### 5.3 Pētījuma uzdevumi

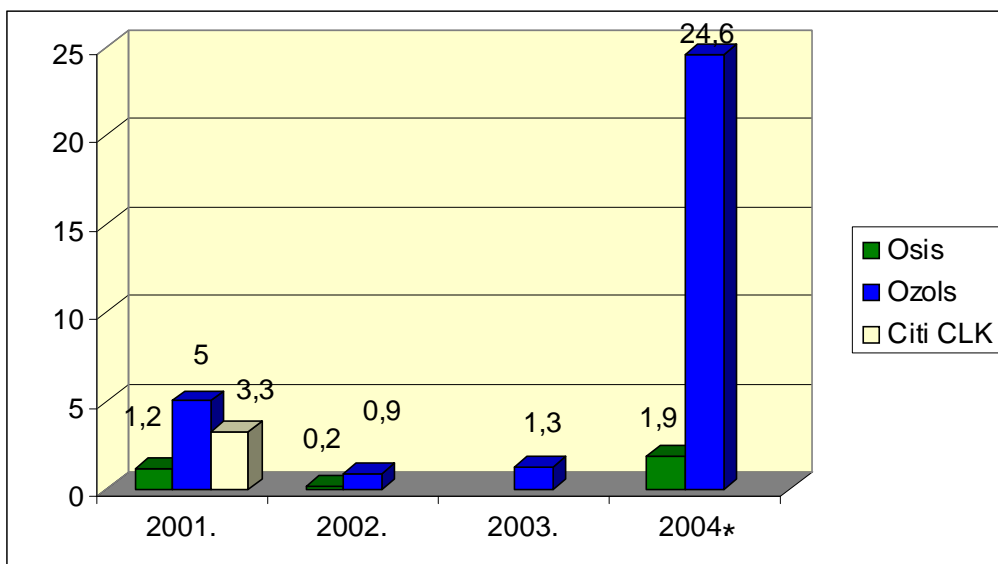
Pētījums paredzēts šādu uzdevumu risināšanai:

- Noskaidrot pašreizējo stāvokli ar CLK apmežojumiem: apjomi, pielietotās tehnoloģijas, stādījumu saglabāšanās, stādmateriāla kvalitāte, kvantitāte, stādījumu sanitārais stāvoklis (aptauja);
- Izvērtēt CLK stādmateriāla kvalitātes ietekmi uz CLK stādījumu ieaugšanos un augšanu LVMI „Silava” izmēģinājumu objektos lauksaimniecības zemju apmežojumos;
- Izvērtēt CLK agrīnās augšanas gaitu ierīkotajos izmēģinājumu objektos;
- Izvērtēt CLK stādījumu kopšanas tehnoloģiju ietekmi uz CLK agrīno augšanu un saglabāšanos;

- Izvērtēt stādījumu sanitāro stāvokli, pasākumus stādījumu aizsardzības nodrošināšanai;
- Noskaidrot galvenos riska faktorus CLK stādījumu sekmīgai ieaudzēšanai;
- Izvērtēt CLK stādījumu ierīkošanas ekonomiskos aspektus.

Lai noskaidrotu iemeslus, kāpēc privātie zemes īpašnieki, kuri vēlas savā neizmantotā lauksaimniecības zemē ieaudzēt mežu, ļoti reti izvēlas kādu no CLK sugām, 2004.gadā LVMZI „Silava” zinātnieki veica aptauju VVM pārraudzībā esošajos privātipašumos. Aptaujas anketas tika izsūtītas 26 VVM konsultantiem, kuri savukārt tās izsūtīja mežniecībām. Var teikt, ka aptaujā piedalījās ap 156 mežniecību kolektīvi-respondenti, kuri ievāca ziņas no VMD pārziņā esošajiem privātipašniekiem. Aptaujas anketā tika iekļauti jautājumi: ierīkotās CLK platības, izmantotais stādmateriāls, ierīkošanas tehnoloģijas, kopšanas tehnoloģijas, stādījumu sanitārais stāvoklis, stādījumu ierīkošanas negatīvie faktori, nepieciešamie pasākumi stāvokļa uzlabošanai.

Statistikas dati parāda, ka CLK platības, apmežojot lauksaimniecībā neizmantojamās zemes (5.2.attēls), palielinās minimāli. Dati rāda, ka pēdējo 3 (2001.-2003.g.) gadu laikā ar osi sekmīgi ir apmežots tikai 1,4 ha un ar ozolu – 7,2 ha. 2004.gadā (aptaujas dati) atzīmēts diezgan straujš ozola audžu ieaudzēšanas kāpums, bet jāatzīmē, ka šie dati parāda šogad vai 2003.gadā iestādīto stādījumu platību, bet tās vēl nav iekļautas ar mežu aplāto platību kategorijā (5.2.attēls) dažādu iemeslu dēļ, galvenokārt, pārāk lielā aizzēluma dēļ, gan nepietiekošās stādījumu saglabāšanās dēļ.



**5.2.att.** Meža ieaudzēšanas dinamika ar cietajiem lapu kokiem lauksaimniecības zemēs, 2001.-2004.g., ha (\* - vēl nav ieskaitītas meža zemēs)

Respondentu atbildes liecina, ka informāciju par CLK stādījumu ierīkošanas tehnoloģijām privātais zemes īpašnieks vispirms iegūst no pieredzes (ap 70%

gadījumu), un VMD struktūrvienībās (ap 30% gadījumu). Tas negatīvi ietekmē sekmīgu CLK stādījumu ieaudzēšanu, jo neskatoties un VMD speciālistu iebildumiem, ozola vai oša stādījums tiek iestādīts platībās, kuras ne vienmēr ir piemērotas CLK augšanai, kurās nav veikta pienācīga augsnes sagatavošana, bez tam netiek veltīta pienācīga uzmanība iestādītā sējuma vai stādījuma turpmākai kopšanai un aizsardzībai. CLK stādījumi tiek ierīkoti atklātās lauksaimniecības zemēs, nereti ļoti lielās platībās -10 ha un vairāk. Šīs platības netiek pienācīgi izkoptas. Tikai divos gadījumos respondenti min CLK stādījumu ierīkošanu mīksto lapu koku koridoros, kas arī ir sekmīgi.

Aptaujas dati liecina, ka CLK stādījumu ierīkošanai lauksaimniecības zemēs tika izmantots stādmateriāls:

- 1-gadīgi sējeņi (garums 15-25 cm),
- 2-gadīgi stādi (garums 25-50 cm),
- 1-gadīgi ietvarstādi,
- CLK mežeņi, galvenokārt, oša, ozola, kuru garums variē no 80-150 cm

tiek izmantoti pārsvarā pēdējos gados, gan sakarā ar kokaudzētavu skaita samazināšanos, kurās iespējams iegādāties sertificētu CLK stādmateriālu, kā arī ar stādmateriāla ievērojamu sadārdzināšanos,

- ozola zīles.

Aptaujas dati liecina, ka respondenti CLK stādmateriālu iegādājas sekojošās kokaudzētavās:

- VAS LVM stādaudzētavās „Jelgavas kokaudzētava” un Strenču kokaudzētava – ozols, sarkanais ozols, osis
- Privātajās kokaudzētavās SIA „Mētra” Madonas rajonā, SIA „Olaines kokaudzētava” Rīgas rajonā, z/s „Aptiekas” Jelgavas rajonā, z/s „Ievugravas” Alūksnes rajonā, SIA „Ieviņas” Kuldīgas rajonā, SIA „Grigāļi” Liepājas rajonā, SIA „Skujenieki” Bauskas rajonā, MPS „Kalsnava arborētums”.

Jāatzīmē, ka visās šajās kokaudzētavās nepieciešama stādmateriāla iepriekšēja pasūtīšana vismaz 2 gadus iepriekš, kas daudzus privātos zemes īpašniekus ne sevišķi apmierina.

Iepazīstoties ar VMD statistiku (CD-2003) jāsecina, ka katru gadu stādaudzētavās izaudzē ap 10 300 gab. ozola un 13 700 gab. oša stādus, kas nodrošina tikai 16 ha ( $1500 \text{ gab. ha}^{-1}$ ) meža mākslīgu ieaudzēšanu vai apmežošanu ar osi un ozolu. Tas liecina, ka CLK stādmateriāls Latvijas stādaudzētavās nav pietiekošā daudzumā.

Deviņdesmit procenti respondentu atzīmē, ka pēdējos gados stādaudzētavās piedāvātā CLK stādmateriāla kvalitāte ir uzlabojusies.

Zinošākie īpašnieki no zīlēm piemājas saimniecībā paši izaudzē stādus.

CLK stādījumu ierīkošanai dižstādus (garums 150-180 cm) lieto reti, galvenokārt, sakarā ar to lielo dārdzību.

Biežāk pielietotās CLK stādījumu ierīkošanas tehnoloģijas apkopotas 5.2.tabulā.

Visbiežāk praksē CLK stādījumu ierīkošanai tiek lietotas metodes: platības sagatavošanu mehanizēti vagās vai nu ar frēzi vai vienkorpora lauksaimniecības arklus vai augsni nesagatavo vispār, bet platību tikai marķē. Vagu attālums tiek izvēlēts 2- 3m. Vagās stāda 1...2-gadīgus ozola vai oša stādus, attiecīgi variējot attālumu starp stādiem rindās, lai stādu skaits būtu  $1600 \text{ gab. ha}^{-1}$  robežās (5.3.attēls).



5.2.tabula

**Biežāk pielietotās CLK stādījumu ierīkošanas tehnoloģijas nemeža zemēs,  
%, 2000.-2004.g.**

N.p.k.	Tehnoloģijas	Gadījumu skaits, %,
1.	Ozola zīļu sēšana (1-5 gab.) laukumīņos (30x50 cm) nesagatavotā augsnē	30%
2.	Ozola zīļu mehānizēta sēšana vienlaidus arumā	1%
3.	Ozola zīļu sēšana ar rokām, iepriekš mehānizēti sagatavotās vagās	10%
4.	CLK 1-gadīgu sējeņu stādīšana iepriekš mehānizēti sagatavotās vagās	10%
5.	CLK 2-3-gadīgu stādu stādīšana nesagatavotā augsnē	20%
6.	CLK 2-3 gadīgu stādu stādīšana, iepriekš mehānizēti sagatavotās vagās	10%
7.	CLK dižstādu stādīšana nesagatavotā augsnē	5%
8.	CLK stādījumu ierīkošana mīksto lapu koku koridoros	10%
9.	CLK 2-3 gadīgu stādu stādīšana vienlaidus arumā	4%



**5.3.att.** Augsnes sagatavošana vagās- visbiežāk lietotais augšnes sagatavošanas veids

Pēdējos gados (2003.-2004.g.) privātie mežu īpašnieki pārsvarā ozola stādījumus ierīko ar sēšanas paņēmieni. Zīles tiek ievāktas ar VMD saskaņotās ozola audzēs. VMD zīļu partiju sertificē. Kā unikālu var minēt gadījumu, ka ozola zīļu sēšanai konstruēta speciāla sējmašīna, ar kuru apsēta 10 ha liela vienlaidus arta un kultivēta platība Saldus rajona Sesiles mežniecības teritorijā 2003.gadā. Zīļu sēšanas attālums-1m, attālums starp rindām – 1,5 m. Sējuma apsekošanā tika konstatēts, ka zīles sadīgušas ap 85% gadījumos. 2004.gadā vidējais ozolu garums sasniedzis 15 cm. Ozola sējums 2004. gada oktobrī ieaudzis biezā zālē, šī iemesla dēļ stādījums nav pieņemts kā meža kultūra.

Samērā bieži ozola stādījumi tiek ierīkoti sējot mehanizēti sagatavotās vagās ozola zīles. Vairāki šādi stādījumi tika apsekoti. Kā viens no lielākajiem atzīmējams ozola sējums Rušonas pagastā 10 ha platībā 2003. gada rudenī. Pielietotā tehnoloģija: atklāta lauksaimniecības zeme sagatavota vagās, kurās ar arkla lemesim speciāli piemontētu stieni izveidota vadziņa. Šajā vadziņā sētas zīles. Vagu attālums – 2 m, zīļu sēšanas attālums – 1,5 m. Galvenie trūkumi – sētās zīles pa ziemu aiziet bojā – gan putnu (galvenokārt sīļu), gan peļu darbības rezultātā. 2004.gada rudenī sējuma saglabāšanās – ap 60% robežās.

Tika apsekots ļoti kvalitatīvs 2002.gada ozola stādījums Jēkabpils rajona Mežāres pagasta teritorijā vienlaidus artā un kultivētā platībā – 5 ha. Rindstarpas pirmos 2-us gadus tika kultivētas. Stādījuma saglabāšanās augsta – 95%.

Kā pēdējos gados visbiežāk lietotie CLK ieaudzēšanas modeļi atzīmējami:

- plantācijas tipa stādījumi ar vienu CLK sugu -85% gadījumos,
- mistrotu audžu veidošana, kā otru sugu izvēloties egli, priedi, melnalksni, bērzu (5.4.attēls, 5.5.attēls).
- oša un ozola stādīšana mīksto lapu koku saaudzē veidotos koridoros.

Lai gan metode būtu atbalstāma, to pielieto samērā maz, galvenokārt, pašu mežniecības darbinieku īpašumos. Kā galvenais trūkums tiek minēts dižstādu dārdzība (ap 1-1,2 m garš stāds maksā ap Ls 3,-), jo neliela izmēra stādi koridoros prasa īpašu aizsardzības pasākumu lietošanu, kas nozīmē papildus izdevumus.

Viens no galvenajiem trūkumiem- izcirstie koridori ātri aizaug ar koku un krūmu atvasēm, tādēļ nepieciešama regulāra stādījuma uzraudzība.

Uzrādīto stādījumu apsekošanas dati liecināja, ka vairums gadījumos netiek veikta pienācīga stādījumu kopšana. Stādījumi ieauguši biezā zālē, kas ievērojami samazina to saglabāšanos (5.6.attēls)

Tiek lietoti sekojoši CLK stādījumu kopšanas veidi:

- zāles izpļaušana ar krūmgriezi vai izkapti.

Bieži to dara tikai 1 reizi sezonā, kas vairumā lauksaimniecības zemju apmežojumu ir nepietiekoši.

- Kociņiem pieguļošas platības apmiglošana ar herbicīdu Raundaps (3-4 l ha<sup>-1</sup> uz 100 l ūdens).

Pēc LVMI „Silava” veiktajiem pētījumiem – viens no visefektīvākajiem paņēmieniem CLK stādījumu kopšanā lauksaimniecības zemju apmežojumos. CLK ozola, oša salīdzinot ar nekoptām platībām ievērojami uzlabojas – vidēji par 45-60% salīdzinot pieaugumus garumā (M.Daugaviete, M.Krūmiņa, M.Lūkins. Lauksaimniecības zemju apmežojumu kopšana, Meža Dzīve. 1999)

- Rindstarpu kultivēšana pirmos 3-gadus pēc stādījuma ierīkošanas. Pēc aptaujas datiem konstatēts tikai 1 šāds gadījums, bet ļoti veiksmīgs.





**5.4.att.** Ozola /priedes mistrots stādījums lauksaimniecības zemju apmežojumos, 2004.g. Objekts Jēkabpils/Mežāre/Pāķi.



**5.5.att.** Sekmīgs oša/egles mistrots stādījums lauksaimniecības zemē, izmēģinājuma objekts Bauska/Iecava/Gailī, 2004.g.



**5.6.att.** Nekopts 4-gadīgs oša stādījums Kuldīgas rajona Padures pagasta teritorijā

#### **5.4 CLK apmežojumu augšanas gaita lauksaimniecības zemēs**

LVMI „Silava” zinātnieki jau ilgstoši pēta ar CLK ieaudzēšanas paņēmieniem saistītos jautājumus atklātās lauksaimniecības zemēs. Jau 1994. gadā LVMI „Silava” zinātnieki ierīkoja virkni izmēģinājumu objektu, lai noskaidrotu cieta lapu koku: ozola, oša, dižskābarža, gobas, vīksnas, kļavas un saldā ķirša ieaudzēšanas tehnoloģijas atklātās lauksaimniecības zemēs. Šeit apkopoti pētījumu dati par ozola un oša pielietoto ieaudzēšanas tehnoloģiju ietekmi un šo koku sugu augšanas gaitu, saglabāšanos un sanitāro stāvokli.

##### **5.4.1 Materiāls un metodika**

CLK ieaudzēšanas tehnoloģiju pētījumi lauksaimniecības zemēs sākti 1994.gadā, ierīkojot ozola un oša stādījumus 10 izmēģinājumu objektos.

Ierīkotajos izmēģinājumu objektos pētīta:

- dažāda CLK (ozols,osis) stādmateriāla piemērotība atklātu lauksaimniecības zemju apmežošanai,
- abiotisko faktoru ietekme uz CLK fenoloģiskiem rādītājiem,
- CLK augšanas gaita atkarībā no augšņu tiptiem un to agroķīmiskajiem rādītājiem,

- kopšanas ietekme uz CLK augšanu un saglabāšanos lauksaimniecības zemju apmežojumos,
- CLK apmežojumu sanitārais stāvoklis.

5.4. tabula

**CLK apmežojumu parauglaukumi lauksaimniecības zemju apmežojumos**

N.p.k.	Republikas klimatiskais rajons, objekta atrašanās vieta	Augsnes tips	Izmēģinājumi stādījumu varianti
<b><i>Piejūras agroklimatiskais rajons</i></b>			
1.	Liepāja/Grobiņa/Bērzpurvi, platība 1,4 ha,	POi	Ozols, 1-gad.stādi
2.	Dobele/Auri/Mežanši, platība 1,2 ha	PVv	Osis, 1-gadīgi stādi
3.	Bauska/Iecava/Gailī, platība 3,5 ha	VKt	Osis 1-gad., 3-gadīgi, 7-gadīgi mežeņi, Ozols-sētas zīles, 3-gad. stādi
<b><i>Kurzemes agroklimatiskais rajons</i></b>			
4.	Kuldīga/Padure/Rūmnieki, platība 2,71 ha	VKt	Osis -1-gad.stādi, Ozols-1-gadīgi stādi
5.	Tukums/Vāne/Aizļoļas, platība 2,65 ha	VKg	Ozols-1-gadīgi stādi
<b><i>Latgales agroklimatiskais rajons</i></b>			
6.	Jēkabpils/Sauka/Lejas Palsāni, platība 1,78 ha	BRn	Ozols-1-gad.stādi
7.	Jēkabpils/Mežāre/Pāķi, platība 3,5 ha	VKg	Ozols-3-gad., 7-gadīgi stādi, Osis- 7-gadīgi stādi
8.	Gulbene/Litene/Sopuļi, platība 2,4 ha	ALv	Ozols-1-gadīgi stādi
<b><i>Vidzemes agroklimatiskais rajons</i></b>			
9.	Cēsis/Zaube/Kalna Bērziņi, platība 3,0 ha	PVv	Osis-3-gad.stādi, ozols - 2-gadīgi stādi
10.	Valmiera/Dikļi/Zariņi, platība 1,71 ha	VKi	Ozols-1-gad. stādi, osis- 1-gadīgi stādi

Apzīmējumi: VKi-velēnu karbonātu izskalota; Poi- tipisks podzols; Pvv-velēnu podzolēta; Alv- velēngleja aluviāla; Vkt- tipiska velēnu karbonātu; VKg-velēnu karbonātu klejota; BRn- brūnaugsne.

Lai uzskatāmi parādītu CLK stādmateriāla kvalitātes (vecums, dimensijas) ietekmi uz stādījumu ieaugšanās un saglabāšanās rādītājiem, izmēģinājumi iekārtoti, izmantojot 3 stādmateriāla variantus : 1-gadīgs stādmateriāls; 2-3-gadīgs stādmateriāls; 5-7-gadīgs stādmateriāls. Objektos uzskaitīta stādījumu augšanas

gaita, saglabāšanās un spēja pretoties nelabvēlīgiem klimatiskiem apstākļiem (salnas, sals), stādījumu sanitārais stāvoklis.

Izmēģinājumu objektos uzskaitīti zemo gaisa temperatūru (salnu) bojātie kociņi, lapojuma atjaunošanās pēc salnām.

Izmēģinājumu objektos veikti ozolu un ošu augšanas gaitas pētījumi, veicot ikgadējus uzmērījumus – kociņu garums, cm; garuma pieaugums, cm; caurmērs pie sakņu kakliņa (5 cm no zemes virsmas), cm; caurmērs krūšaugstumā, cm; caurmēra pieaugums, cm.

Izmēģinājumos pētīta kopšanas ietekme uz ozolu un ošu augšanas gaitu un saglabāšanos.

CLK augšanas izpētei, izmantojot attiecīgus platības kopšanas modeļus, 7 objektos ierīkoti stādījumu kopšanas parauglaukumi, kuru lielums ir 500 m<sup>2</sup>, stādīšanas attālums 2 x 2 m. Kociņu skaits katrā variantā - 125 gab.

Katram kopšanas variantam ierīkoti 7 lauciņi ar 300 stādvietām.

Stādījumu kopšanas varianti:

- zāles applaušana ap kociņiem apm. 1 m<sup>2</sup> lielā platībā, kas veikta tā, lai zāles augstums netraucētu kociņu normālai augšanai, 1997. g. sezonā 2-3, bet 1998. g. sezonā -3-4 reizes, bet 1999.-2001.g. sezonās -1-2 reizes, 2002.-2004. -1 reizi.
- stādījumu kopšana, izmantojot augsnes uzirdināšanu (kaplēšanu) apm. 25 cm rādiusā ap kociņu (pēc nepieciešamības) 4 gadu periods (1997.-2000.g.);
- stādījumu kopšana, izmantojot herbicīdus, 1 m<sup>2</sup> platībā ap katru kociņu. Zāles iznīcināšanai lietots herbicīds raundaps - 4 l ha<sup>-1</sup>, kā arī herbicīds MCPA - 2 l ha<sup>-1</sup> deva+ raundaps 1 ha<sup>-1</sup>. Izsmidzināšanas laiki noteikti atbilstoši herbicīdu lietošanas tehniskajiem noteikumiem. 1997.g., 1998.g. - 2 reizes, 1999.-2001.g.g.-1 reizi;
- stādījumu kopšana, mulčējot platību (25 cm attālumā no kociņa stumbra uz abām pusēm) ar melnu polietilēna plēvi, kā arī ar zāģu skaidām - reizi 2-3 gados;
- kontrole, bez kopšanas.

Kopšanas paņēmieni efektivitāte novērtēta, nosakot kociņu pieaugumu (garuma un caurmēra) un ieaugšanos.

Trīs objektos (Liepāja/Grobiņa/Bērzpurvi, Kuldīga/Padure/Rūmnieki, Jēkabpils/Sauka/ Lejas Palsāni, 1997.-2004.g.g. veikti izmēģinājumi pētījumiem par ozola un oša stādījumu aizsardzību pret meža dzīvnieku bojājumiem. Pārbaudīti divi dažādi aizsardzības paņēmieni:

- stādījumu aizsardzība ar repelentiem", Fitorodents (izgatavotājs A/S Biolat) un Alcatals (izgatavotājs LVMI "Silava);
- stādījumu aizsardzība ar plastmasas caurulēm;
- kontrole, bez aizsardzības.

Katrā objektā iekārtoti 3 lauciņi, kuru lielums ir 10 x 10 m, katrā iestādīti 25 ozoliņi vai osīši. Pavisam kopā izmēģinājumu objektos katra aizsardzības paņēmiena pārbaudei izmantoti 300 kociņi.



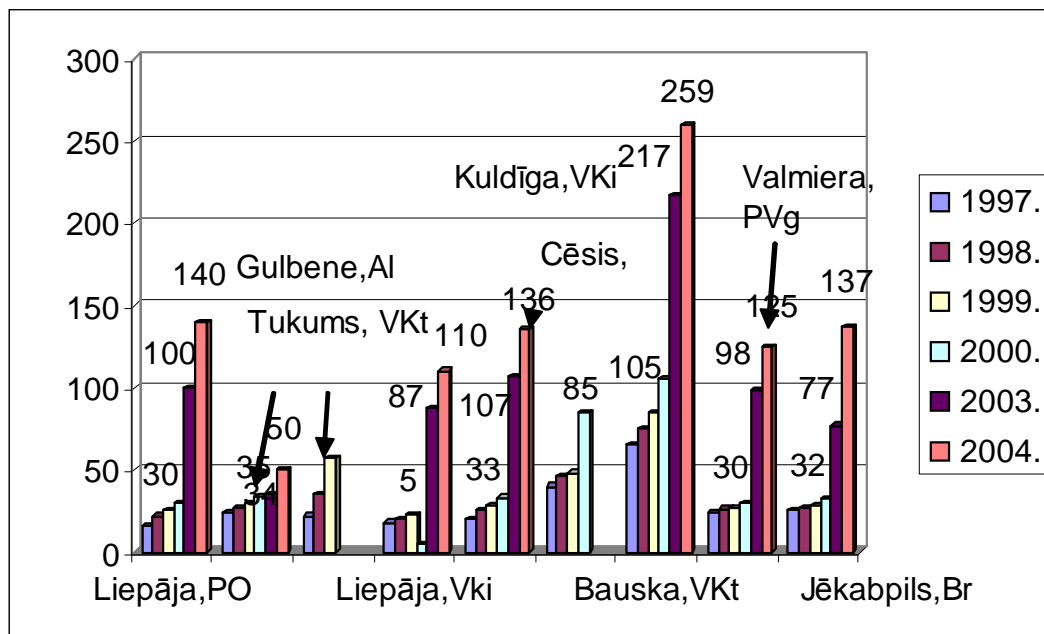
### 5.4.2 Rezultāti un diskusija

Desmit izmēģinājumu objektos un 4 augšņu tipos veiktie pētījumi liecina, ka lauksaimniecības zemju apmežojumi ar cietajiem lapu kokiem - šajā gadījumā ar ozolu un osi prasa pievērst vairāk uzmanības šo stādījumu ierīkošanas tehnoloģijām, nodrošinot šo stādījumu aizsardzību, bez tam šo koku sugu augšanas gaita ir stipri atšķirīga kā pārējām koku sugām-priede, egle, bērzs u.c.. Literatūras datu analīze liecina, ka cieto lapu koku sugu ieaugšanās atklātās lauksaimniecības zemēs atkarīga no daudziem faktoriem, bet kā vienus no galvenajiem var minēt:

1. Kvalitatīva un konkurentsējīga stādmateriāla izvēle, pie nosacījuma, ja tiek veikta konkurējošā augāja negatīvās ietekmes novēršana
2. Vēlama (smagās māla augsnēs-obligāta) sedzēsugu klātbūtne, kas ievērojami mazina pumpuru, izplaukušo lapu un jauno dzinumu apsalšanu, kā arī novērš sala bojājumus.

Lai uzskatāmi parādītu CLK stādmateriāla vecuma un izmēru ietekmi uz stādījumu ieaugšanās un saglabāšanās rādītājiem, izmēģinājumi iekārtoti, izmantojot 4 stādmateriāla variantus : ozola zīles, 1-gadīgs; 2-3-gadīgs un 5-7-gadīgs stādmateriāls.

Pētījumi par CLK stādmateriāla kvalitātes (vecums, dimensijas) ietekmi uz stādījumu ieaugšanos un saglabāšanos tika veikti 10 izmēģinājumu objektos, izmantojot 4 stādmateriāla variantus : ozola zīles, 1-gadīgs stādmateriāls; 2-3-gadīgs stādmateriāls; 5-7-gadīgs stādmateriāls. Pētījumu dati apkopoti 5.7.attēlā.



5.7.att. Ozola stādmateriāla ietekme un ozola agrīno augšanas gaitu izmēģinājuma stādījumos, 1997.-2004.g., vidējais kociņu garums cm

Pētījumu dati parāda, ka 1-gadīgs ozola stādmateriāls, kuru garums svārstās no 16,4 līdz 25,3 cm pie sakņu kakliņa caurmēra 4,2 līdz 5,3 mm pēc iestādīšanas atklātā platībā lauksaimniecības zemē pirmo četru gadu laikā vidēji visos izmēģinājumu objektos ir devis garuma pieaugumu tikai 8,8 cm, tas nozīmē, ka vidēji gadā – tikai 2,2 cm. Dīvos objektos stādījums iznīcis pilnībā. Galvenais iemesls šeit ir kociņu nespēja cīnīties pret nelabvēlīgiem (veģetācija, salnas, grauzēji) apkārtējās vides apstākļiem, kā arī šo stādu nespēja iesakņoties sablīvējušajā augsnē. Daudzu valstu zinātnieki ir veikuši pētījumus par augsnes blīvuma ietekmi uz dažādu koku sugu iesakņošanās spēju un secinājuši, ka ozolam maksimālais augsnes blīvums tā normālai iesaigšanās nodrošināšanai nedrīkstētu pārsniegt 1,90 (Korotaevs A.,1992). Osim šis rādītājs ir daudz zemāks- 1,65.

Ievērojami atpaliek arī ozola sākotnējā iesaigšana sētās platībās. Piemēram, ozola garums objektā Bauska/Iecava/Gaili 1995.gada zīļu sējumā laukumīnos 2004.gadā vidēji sasniedzis tikai 0,75 m, bet stādījumā ar 3-gad. stādiem 2004.gadā ozola garums jau sasniedzis vidēji 2,6 m (5.8. un 5.9.attēls).



**5.8. att.** Sekmīgs 9-gadīgs ozola stādījums objektā Bauska/Iecava/Gaili, ozola vidējais augstums 2,6 m, vidējais caurmērs krūšaugstumā – 2,98 cm ,stādīts 3-gadīgs stādmateriāls.



**5.9.att.** 9-gadīgs ozola zīļu sējums smagā māla augsnē objektā Bauska/Iecava/Gaili, vid. augstums 0,75 m, 2004.g.

Sekmīga ozola ieaugšanās novērota velēnu karbonātu un velēnu podzolētās augsnēs objektā Kuldīga/Padure/Rūmnieki, Bauska/Iecava/Gaili, Jēkabpils/Mežāre/Pāķi; brūnaugsnē objektā Jēkabpils/Sauka/Lejas Palsāni, kā arī podzolētā smilts augsnē objektā Liepāja/Grobiņa/Bērzpurvi. Šeit vidējais ozolu garums 7 gadu periodā jau pārsniedzis krūšaugstuma caurmēra augstumu un atsevišķos objektos uzrāda maksimāli 3 m augstumu. Ja šajos objektos vēl krūšaugstuma caurmēra mērījumus nevar izdarīt, tad objektā Bauska/Iecava/Gaili, kurā tika sākotnēji iestādīts 3-gadīgs stādmateriāls, ozola krūšaugstuma caurmērs stādījumā jau sasniedzis 2,98 cm (5.5.tabula, 5.8.attēls).

5.5.tabula

*Ozola(Q.robur) caurmēra (pie sakņu kakliņa) pieaugums izmēģinājumu  
objektos, 1997.-2004.g.g.*

N.p.k.	Objekts	Augsnes tips	Ozola sakņu kakla caurmērs (mm)			D <sub>1,3</sub> (mm) 2004
			1997	2000	2004	
1.	Liepāja/Grobiņa/ Bērzpurvi	Poi	4,2±1,1	4,8±0,2	10,5	-
2.	Liepāja/Priekule/ Ozolbunči	VKt	4,6±1,6	5,8±0,2	19,0	-
3.	Kuldīga/Padure/ Rūmnieki	VKt	5,2±0,6	6,0±0,2	21,5	-
4.	Tukums/Vāne/ Aizļoļas	VKg	4,3±1,2	3,9±0,2*	stādījums iznīcis	-
5.	Bauska/ Iecava/ Gaili	VKt	5,5	9,5	40,5	29,8
6.	Gulbene/Litene/ Sopuļi	Alv	4,7±1,3	4,7±0,2	10,2	-
7.	Cēsis/Zaube/ Kalna Bērziņi	VKi	5,3±1,4	7,0±0,3	stādījums iznīcis	-
8.	Cēsis/Zaube/ Kalna Bērziņi sarkanais ozols	VKi	5,0±1,4	8,0±0,3	stādījums iznīcis	-
9.	Valmiera/Dikļi/ Zariņi	VKi	4,3±1,0	4,0±0,2	17,0	-
10.	Jēkabpils/Sauka/ Lejas Palsāni	BRn	5,0±0,3	5,0±0,2	18,5	-
			1994.g.	2000.g.	2003.g.	2004.g.
11.	Jēkabpils/ Mežāre/Pāķi, 1994.g., 7-gad. stādmateriāls	PVv	10,5	55,0	95,0	79,0



5.7. tabula

***Ozola, sarkanā ozola stādījumu saglabāšanās izmēģinājumu  
objektos, 1997.-2004.g., %***

N.p.k	Objekts	Augsnes tips	Stādījuma saglabāšanās, 1997.- 2004.g.g., %
1.	Liepāja/Grobiņa/ Bērzpurvi	POi	80 Nepieciešama ozola stādījuma izkopšana, saauguši kārkli, bērzi u.c.
2.	Liepāja/Priekule Ozolbunči	VKt	50 ozols iestādīts vidēji smagā māla augsnē, bet neatbilstošā stādmateriāla izmēru, kā arī nekopšanas rezultātā ievērojami izkritis
3.	Kuldīga/Padure/ Rūmnieki	VKt	85 ozola stādījums perspektīvs, dzīvotspējīgs
4.	Tukums/Vāne/ Aizļoļas	VKg	0 stādījums iznīcis, ozols iestādīts ļoti smagā māla augsnē, kociņi nespēja iesakņoties un regulāri apsala gan ziemas periodā, gan pavasara salnās, kā arī to dzīvotspēju ietekmēja ļoti nekvalitatīvā kopšana
5.	Bauska/Iecava/ Gaili	VKt	95 Stādījums kvalitatīvs, veikta vainagu korekcija
6.	Gulbene/Litene/ Sopuļi	ALv	70 ozoli atrodas biezā zālē un nespēj konkurēt ar lielo zāles masu..
7.	Cēsis/Zaube/ Kalna Bērziņi	VKi	0 ozola stādījumā ganīti mājlopi, kociņi apgrauzti un nolauzti, daļa iemīdīti zemē, atsevišķās vietās dzen stumbra vai sakņu atvases
8.	Valmiera/Dikļi/ Zariņi	VKi	65 ozola stādījums masveidā apmežojies ar bērzu, priedi. Iespējams ozolu saglabēt, ja tam pieguļošo platību atbrīvos no apauguma un aizzēluma
9.	Jēkabpils/Sauka/ Lejas Palsāni	BRn	85 ozola stādījums perspektīvs, nepieciešama kopšana- aizzēluma apmīdīšana vai aplaušana
10.	Jēkabpils/ Mežāre/ Pāķi	PVv	85 Sekmīgs ozola/priedes mistrots stādījums, nepieciešams veikt stumbru korekciju

Pētījumu dati uzskatāmi parāda, ka ozola stādmateriāla kvalitātei un dimensijām ir noteicoša loma ozola stādījumu ieaugšanas un agrīnās augšanas tempu nodrošināšanai. Dati rāda, ka 8-gadīgi ozola stādījumi, stādot 1-gadīgus stādus, vidēji ir sasnieguši krūšaugsstuma caurmēra atzīmi, bet 8-gadīgi ozola stādījumi, izmantojot sākotnēji vecāku stādmateriālu jau sasnieguši vidējo garumu 3-4,5 m.

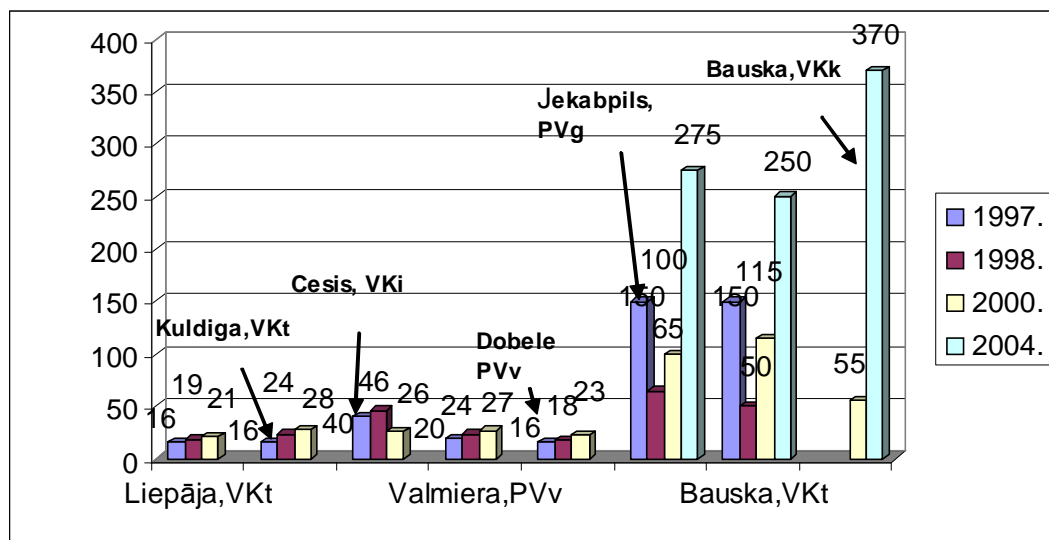
Ozola saglabāšanās objektos ir samērā augsta– 65-90% , izņemot atsevišķus gadījumus, kad ozola stādījums ir iznīcis gan nepareizas augsnes sagatavošanas, gan nekvalitatīva stādmateriāla, gan nekopšanas rezultātā (5.7.tabula).

#### 5.4.3 Pārskats ar oša (*Fraxinus excelsior* L.) agrīno augšanu lauksaimniecības zemju apmežojumos

Oša augšanas gaitas pētījumi lauksaimniecības zemju apmežojumos sākās jau 1995.gadā, kad tika ierīkoti pirmie stādījumi lauksaimniecības zemēs, veidojot oša/ egles mistrotus stādījumus Bauskas un Jēkabpils rajonu teritorijās, kā stādmateriālu izmantojot 5-gadīgus oša dižstādus (Bauskas VVM stādaudzētava).

Nākošie stādījumi tika veidoti kā oša tīraudzes. 1997. gadā tika iekārtoti oša stādījumi 7 objektos 3 augšņu tipos: velēnu karbonātu, velēnu podzolētā un velēnu gleja augsnē. Kā stādmateriāls tika izmantoti 1-gadīgi sējeņi, 3-gadīgi stādi.

Kā jau tas bija paredzams, osis atklātās platībās adaptējas ļoti grūti. Pirmkārt, bija novērojama ievērojama osišu apsalšana gan pavasara salnās, gan ziemas periodā. Otrkārt, jaunos oša stādījumus ļoti apgrauza peles, stirnas. Tā kā stādiņi bija nekvalitatīvi (1-gadīgi stādi) – neatbilstošu dimensiju, 20-25 cm gari ar sakņu kakliņa diametru ne lielāku par 5 mm, tad šādi stādiņi dabiskos apstākļos bija konkurentnespējīgi un jebkuras nelielas stumbriņa traumas rezultātā aizgāja bojā viss stādiņš (5.10.attēls).



5.10.att. Oša stādījumu augšanas gaita lauksaimniecības zemju apmežojumos, LVMI „Silava” izmēģinājumu objektos, 1997-2004.g., vidējais kociņu garums cm

Izmēģinājumu gaita parādīja, ka izmantojot oša dižstādus atklātu lauksaimniecības zemju apmežošanai (garums 1,7-2,0 m), kociņu nostiprināšanai jālieto balstmieti, jo vēja ietekmē, kociņi noliecas un nākošā gadā labākajā gadījumā, tie veido sakņu atvases (Jēkabpils un Bauskas objekti). Tomēr lieli oša stādi ar spēcīgi attīstītu sakņu sistēmu labāk adaptējas atklātās platībās un 90% gadījumos turpina strauji augt un 7-gadīgi stādījumi jau sasniedz vidējo augstumu 3-4 m (5.11.attēls).



**5.11.att.** 5-gadīgs oša stādījums objektā Bauska/Iecava/Gailī, vidējais augstums – 3,7m, krūšaugstuma caurmērs – 3,5 cm

Izmēģinājumu gaitā konstatējām, ka veidojot egles/oša mistrotus stādījumus, kociņu augstuma starpība starp oša dižstādiem (1,5-2 m) un egles -3-gadīgiem (0,3-0,4 m) stādiem ir pārāk liela un nekādu pozitīvu efektu oša aizsardzībai pret nelabvēlīgiem klimatiskajiem apstākļiem nedod. Ieteicamāks ir variants, kad, stādot egli lauksaimniecības zemēs, jau ieprojektē ošu vai ozolu rindas, kuras tiek aizpildītas tikai 5-7 gadā, kad egles vidējais garums jau sasniedzis 3 – 4 m.

Mūsu izmēģinājumi parādīja, kas notiek ar osi lauksaimniecības zemju apmežojumos atklātās vietās: tas ievērojami cieš vēlajās pavasara salnās. Bez tam novērojama tā apsalšana ziemā un pat bojā eja (5.8.tabula).

5.8.tabula

*Parastā oša stādījumu saglabāšanās izmēģinājumu objektos, 2003.g.g., %*

Nr.p.k	Objekts	Augsnes tips	Stādījuma saglabāšanās, 2003g.g., %
1.	Liepāja/Priekule/ Ozolbunči	VKt	0 oša stādījums praktiski iznīcis: 1) nekvalitatīvs stādmateriāls 2) nekopšana 3) sala bojājumi
2.	Cēsis/Zaube/ Kalna Bērziņi	VKi	0 oša stādījums iznīcis gan sala ietekmē, gan ganot lopus. Kociņi nolauzti, apgrauzti, samīdīti. Objektā var atrast nolauztus ošus ar celma caurmēru 3 un vairāk cm. Lielākā daļa nosaluši.
3.	Kuldīga/Padure/ Rūmnieki	VKt	5 ošu bojā ejas iemesli: nekvalitatīvs stādmateriāls, klimatiskie apstākļi.
4.	Valmiera/Dikļi/ Zariņi	VKi	0 ošiem nepiemērota vieta, platība atrodas salnu bedrē, kurā novērojamas biežas, spēcīgas pavasara salnas; tie izkrituši arī sākotnējās nekvalitatīvās kopšanas rezultātā.
5.	Dobele/Auri/ Mežanši	PVv	5 ošu bojā ejas iemesli: nekvalitatīvs stādmateriāls, klimatiskie apstākļi.
6.	Jēkabpils/ Mežāre/Pāķi	PVv	85 Ošu/egles, ošu/kārklū stādījums apmierinošs. Nepieciešama stumbra korekcija
7.	Bauska/Iecava/ Gaili	VKt	85 Ošu /egles, ošu/melnalkšņu stādījums apmierinošs

Pēc mūsu izmēģinājumu datu apkopošanas jāsecina, ka CLK visvēlamākie stādu izmēri ir 0,8-1,0 m ( varētu pieļaut 0,5 m garus stādījumus) ar labi attīstītu sakņu sistēmu. Šādiem stādījumiem sakņu kakliņa caurmērs parasti sasniedz ap 10 mm, stumbriņa miza kļuvusi raupjāka un nav vairs tik ļoti jābaidās no peļu postījumiem. Bez tam šāda izmēra stādi ļoti labi veido sakņu atvases.

Pašreiz izplatītais pieņēmums, ka lauksaimniecības zemēs var stādīt arī neliela izmēra CLK stādījumus (0,2 m garus) un, ka galvenais noteicošais faktors ir perfekta augsnes sagatavošana un stādījuma kopšana, ir mīts, kas var ļoti ietekmēt CLK stādījumu sekmīgu ieaugšanos.

### **5.5 Nelabvēlīgo klimatisko apstākļu ietekme uz CLK stādu fenoloģiju atklātās platībās**

Izmēģinājumu objektos tika veikta salnu iedarbības fiksēšana un tās ietekme uz kociņu tālāko augšanu. Pētījumi parāda, ka laika posmā no 1997.-2004.gadam ikgadus tika novērotas vēlās pavasara salnas. Visspēcīgākās tās bija 2000.g., 2002., 2003.g., 2004.gadā. Salnas tika novērotas maija pēdējā un jūnija pirmajā dekādē, kad CLK jau bija salapojuši. Ozola un oša stādījumos kociņiem nosala lapas, bet osim cieta arī gala pumpuri. Novērojumi liecina, ka vislielākos postījumus salna nodara nelieliem kociņiem, kuru garums svārstās robežās 20-50 cm. Šāda izmēra kociņu aizsardzībai maz palīdz arī graudzāļu un lakstaugu veģetācijas klātbūtne. Labāks aizsargājošs efekts ir salapojušiem kārkliem vai citām agri plaukstošām koku (baltalksnis) vai krūmu(ieva u.c.) sugām (5.12.attēls).



a)



b)

**5.12.att.** Oša ieaudzēšanai atklātās lauksaimniecības zemēs ieteicams veidot mistrotu stādījumu ar salizturīgām koku sugām, piem. egli, baltalksni, apsi vai krūmu sugām- piem. dažādām kārklū sugām, kas ievērojami uzlabo atklātu vietu mikroklimatu. a) oša/egles 7-gadīgs stādījums ; b) oša+kārkla stādījums



Novērojumi rāda, ka ozols un osis samērā ātri 7-9 dienu laikā spēj dot reģeneratīvos pumpurus un turpināt augšanu. Tomēr, ja salnas stiprums ir bijis - 3°C un vairāk, ir iespējams, ka oša gala pumpuri ir aizgājuši bojā, tādā gadījumā osis veido jaunus reģeneratīvos pumpurus un veidojas dakšveida gala zarojums.

Arī ozola stādījumos atklātās vietās pirmajos 3-5 gados ir novērota tendence veidot zarojumu bez gala dzinuma, tā saukto „ozolīti zemzarīti”. Tomēr arī ozols, sasniedzis savu optimālo stāvokli (izveidojusies ap saknēm mikoriza, vitāls stāds ar spēcīgu sakņu masu) izveido gala dzinumus, kurš vienā gadā var dot pieaugumu līdz pat 100 cm. Veiktie pētījumi izmēģinājumu objektos liek izdarīt secinājumu, ka CLK apmežojumos 5-10 gadā ir nepieciešama stumbra korekcija, veidojot stumbru ar vienu gala dzinumus, izgriežot pārāk kropļos zarus u.c.

### 5.6 CLK stādījumu ierīkošanas traucējošie faktori

Apkopojot respondentu atbildes par negatīviem faktoriem CLK stādījumu sekmīgai ieaudzēšanai, kā galvenie tika minēti salnu, sala, grauzēju un meža dzīvnieku bojājumi (5.7.tabula). Kā trešais svarīgākais negatīvais faktors tika minēts kvalitatīva CLK stādījuma ierīkošanas augstās izmaksas.

5.7.tabula

#### CLK stādījumu ierīkošanas biežāk minētie negatīvie faktori, %

Nr.p.k.	Rādītāji	Respondentu atbildes, %
1.	Nav zināmi ieteicamākie CLK stādījumu ierīkošanas modeļi	90%
2.	Salnu, sala bojājumi	100%
3.	Grauzēju (peļu), meža dzīvnieku(stirnas, brieži) bojājumi	100%
4.	Ļoti maz stādaudzētavu, kas audzē CLK sertificētu stādmateriālu, ļoti liels attālums līdz šīm stādaudzētavām	75%
5.	Kvalitatīva stādījuma ierīkošanas izmaksas ir ļoti augstas	100%
6.	Nav iespējas pielietot stādījuma aizsardzības pasākumus (žogi, aizsargcaurules, repelenti) to dārdzības dēļ	80%
7.	Nav pietiekošas informācijas par CLK stādījumu ieaudzēšanas, kopšanas un aizsardzības jautājumiem	95%

Aptaujas laikā zinātnieki konstatēja faktu, ka nereti zemes īpašnieki izvēlas lauksaimniecības zemē stādīt ozolus, ošus (samērā reti) u.c. cietos lapu kokus, bet visu iepriekš minēto faktoru dēļ (5.7.tabula) tās iznīkst 1-2 gadu laikā un vai nu vispār netiek pieteiktas mežniecībās, vai neatbilstības dēļ netiek ieskaitītas ar mežu aplātā platībā.

Veicot aptauju, tika apsekoti nelieli ozolu stādījumi (ap 0,1-0,5 ha platībā) dažādos privātpašumos. Jāsecina, ka pat visrūpīgāk koptos- regulāri tiek izplauta zāle rindstarpās, galvenā prasība ozola ieaugšanās uzlabošanai - atbrīvot kociņam pieguļošo platību no zemsedzes sakņu konkurences – netika novērota (izņemot 1 gadījumu ar rindstarpu kultivēšanu). Faktiski jaunie stādījumi bija samērā sliktā stāvoklī – ļoti nelieli ikgadējie pieaugumi, stumbriņu peļu apgrauzumi, pārnadžu apkodumi, mizas noberzumi. Jāsecina, ka šādi stādījumi prasis īpašu uzmanību un ilgstoši atradīsies traumētā stāvoklī, bez tam ekstrēmos klimatiskos apstākļos tie pat var aiziet bojā.

Aktuāli šķiet, ka būtu nepieciešams sagatavot vairāk informācijas tieši privāto zemju īpašniekiem par CLK stādīšanas tehnoloģijām atklātās lauksaimniecības zemēs, šo stādījumu sekmīgas ieaugšanās, saglabāšanās un aizsardzības pasākumu nodrošināšanai.

LVMI „Silava” zinātniekiem 2004. gada jūlija mēnesī bija izdevība pavieroties pie Zviedrijas privātajiem mežu īpašniekiem un iepazīties ar viņu pieredzi lauksaimniecības zemju apmežošanā, tai skaitā arī ar CLK (ozolu, dižskābardī) ieaudzēšanas metodēm. No redzētā jāsecina, ka privātie mežu īpašnieki Zviedrijā CLK stādījumus ierīko samērā nelielās platībās, ap 0,1-0,3 ha gadā (viens īpašnieks) vai pat pāris 100 stādu, bet vairāk vērības veltī tieši stādījuma kvalitātei. Stādījumiem paredzētās vietās ļoti rūpīgi tiek sagatavota augsne, parasti izvēlas CLK dižstādus, stādījumi tiek iežogoti. Kā negatīvs piemērs tika rādīta ar neliela izmēra ozoliem (1-gad. ietvarstādiem) apmežota cirsma salīdzinoši vēra augšanas apstākļu tipā, jo platība nebija iežogota un stādījuma saglabāšanās bija samērā zema, galvenokārt dzīvnieku darbības rezultātā (Komandējuma atskaite, LVMI „Silava”, 2004, lpp 2).

### **5.7 CLK stādījumu sanitārais stāvoklis**

Izvērtējot CLK stādījumu sanitāro stāvokli gan LVMI „Silava” izmēģinājumos, gan veicot aptaujā uzrādīto platību apsekošanu, tika atzīmēti virkne biežāk sastopamie bojājumi:

1. CLK stumbriņu mizas apgrauzumi sakņu kakliņa rajonā (peles). It sevišķi tas novērojams 1-3 gadīgu stādiem. Kociņu virszemes daļa aiziet bojā. Ja stādiem ir kvalitatīva sakņu sistēma, veidojas sakņu atvases, galvenokārt osim, nereti arī ozolam. Visbiežāk sastopamais ozolu un ošu 1-2-gadīgu stādījumu bojā ejas iemesls.
2. Ozola stādus nereti bojā peles, ūdensžurkas, izgraužot saknes. Pārsvārā tas notiek 1-gadīgiem stādiem, ja labi saglabājušās ozola zīļu seglapas.
3. CLK stumbra nobrāzumi. Atkarībā no stumbra bojājuma pakāpes- kociņš dzen sakņu vai stumbra atvases zem bojājuma vietas (stirnas).
4. CLK galotnes un zaru apgrauzumi ( zaķi, stirnas, brieži)
5. Ozola miltrasa, atsevišķos gados, kā piem., 2004.gadā, gandrīz masveidā. Ozols atpaliek augšanā, bet bojā aiziet tikai ļoti neliela daļa no mazvērtīgiem stādiem.
6. Sala, salnu bojājumi. It sevišķi neliela izmēra stādmateriālam.



**5.13.att.** Pavasara salnās apsālis osis objektā Liepāja/Priekule/Ozolbunči

Secinājumi: kvalitatīvai CLK stādījumu nodrošināšanai obligāti lietojami dažādi stādījumu aizsardzības paņēmieni:

- Visdrošākais un vairumā gadījumu visnepieciešamākais paņēmieni stādījuma saglabāšanās nodrošināšanai – žogs,
- Repelentu lietošana (10 -20 cm garumā stumbra sakņu kakliņa aizsardzībai), vismaz pirmajos gados pēc iestādīšanas, aizsardzībai pret grauzēju postījumiem. Mūsu izmēģinājumu stādījumos šis paņēmieni CLK stādījumu sakņu kakliņa aizsardzībai izrādījās ļoti perspektīvs. Tika lietots a/s Biolat izgatavotais „Fitorodents Eko”.
- Apkārtējo mīksto lapu koku aplauzumu veidošana, vai speciāli kārklu buferjoslas veidošana,
- Speciālu plastmasas cauruļu uzlikšana stumbriem (5.14.attēls),





**5.14.att.** Plastmasas aizsargcaurules lieliski aizsargā ozola stumbru no dzīvnieku bojājumiem, objekts Kuldīga/Padure/Rūmnieki, 2003.g.

- Mistrotu audžu, it sevišķi ar skujkokiem (zinātniskajā literatūrā dati-skujkoku mežos ziemā par 2-4°C siltāks kā atklātā platībā) veidošana, galvenokārt osim,
- Regulāra stādījumu apsekošana, lai izvairītos no kaitēkļu (mūsu stādījumos pagaidām novēroti minimāli) un slimību (miltrasa u.c.) bojājumiem.

Apkopojot iegūtos datus par CLK stādījumu sanitāro stāvokli jāsecina: CLK stādījumu sekmīgai un kvalitatīvai ieaudzēšanas un saglabāšanas nodrošināšanai lauksaimniecības zemēs stādījumu aizsardzība ir obligāta.

#### ***Galvenie riska faktori CLK meža un plantāciju ieaudzēšanai***

1. Nepareiza vietas izvēle
2. Nepareizi izvēlēts CLK apmežojuma modelis
3. Neatbilstoša un nekvalitatīva platības sagatavošana
4. Nekvalitatīvs stādmateriāls
5. Neatbilstoši stādīšanas termiņi un nekvalitatīva stādīšana
6. Salnu un sala postošā iedarbība
7. Nekvalitatīva un nesavlaicīga kopšana
8. Meža dzīvnieku bojājumi: peles, zaķi, stirnas, brieži, mežacūkas u.c.

## 9. Kukaiņu un slimību uzliesmojumi

**CLK stādījumu ierīkošanas un kopšanas izmaksas**

Orientējošas CLK stādījuma ierīkošanas izmaksas uz 1 ha parādītas 5.8.tabulā. Dati doti ar 90% -īgu varbūtīgumu sekmīga stādījuma nodrošināšanai. Pirmais variants parāda izmaksas stādījuma ierīkošanai ar 2-gadīgiem stādiem, augsni sagatavojot vagās ar meža frēzi, kopjot stādījumu ar krūmgriezi, apstrādājot stumbriņus ar repelentu un ierīkojot sētu. Šajā variantā 1ha CLK stādījuma ierīkošana maksā 1010 Ls. Ja atskaita sētas izmaksas, tad iegūstam 410 ha, kas ir reālā summa, ar kādu jāreķinās privātajam zemes īpašniekam, apmežojot savas lauksaimniecības zemes.

Otrā variantā parādītas izmaksas, kas nepieciešamas platības vienlaidus arumam, kultivēšanai, dižstādu iegādei un kopšanai ar rindstarpu kultivēšanas paņēmieni. Šajā gadījumā stādījuma ierīkošanas izmaksas var sasniegt -5770 Ls. Šajā variantā žogs būtu jāierīko obligāti, jo lielos CLK stādus var ievērojami bojāt meža dzīvnieki. Protams, iežogojot lielāku platību, izmaksas žoga ierīkošanai samazināsies.

5.8.tabula

**Orientējošas CLK stādījumu ierīkošanas izmaksas, Ls/ha**

	1.variants	2.variants
Augsnes sagatavošana vagās (alga, degviela, amortizācija)	80,-	-
Vienlaidus aršana	-	100,-
Augsnes kultivēšana	-	60,-
Stādāmā materiāla iegāde		
2-gadīgs stādmateriāls (Ls/1000 gab.)	50,-x1,6= 80,-	
Dižstādi ( Ls 3,-/gab.x 1600 gab.)		4800,-
Stādāmā materiāla iekraušana, izkraušana, transports	30,-	50,-
Stādāmā materiāla pierakšana	10,-	20,-
Stādīšana ar vienlaicīgu platības marķēšanu	50,-	50,-
Stādījuma kopšana		
Ar krūmgriezi	40,-	
Ar rindstarpu irdināšanu		30,-
Stādījuma kopšana		
Ar krūmgriezi	40,-	30,-
Ar rindstarpu irdināšanu		
Zāles apmīdīšana rudenī	20,-	
Stādījuma apstrāde ar repelentu	60,-	
Žoga ierīkošana	600,-	600,-
Kopā ierīkošanas izmaksas	1010,-	5770,-

Ja ierīko ozola zīļu sējumu vienlaidus artā platībā, izmaksas ievērojami samazināsies, bet palielināsies stādījuma kopšanas izmaksas, kā arī palielināsies stādījuma saglabāšanās risks (salnas, sals u.c.) LVMI „Silava” pētījumi liecina, ka ierīkot zīļu sējumu, vai CLK stādījumu nesagatavotā augsnē vai to pienācīgi nekopjot, stādījuma saglabāšanās procents svārstās no 20-40%.

### ***Secinājumi***

1. Laika posmā no 2001. -2003.gadam meža zemēs dominē ozolu un ošu dabiskā apmežošanās, osim 200,4 ha platībā un ozolam - 80,1 ha platībā, kas sastāda attiecīgi 90% un 52% no visa CLK meža atjaunojamo platību fonda.

2. Meža ieaudzēšana ar CLK lauksaimniecības zemēs sastāda tikai 0,01% no ieaudzēto platību apjoma laika posmā no 2001.-2003.gadam.

3. Veiktā aptauja par CLK stādīšanas apjomiem lauksaimniecības zemēs parāda, ka privātie zemes īpašnieki samērā bieži izvēlas ierīkot CLK stādījumus, it sevišķi Dienvidlatgales, Kurzemes un Zemgales apvidos, bet tikai 20% tiek ieskaitīti meža zemju kategorijā.

4. Visbiežāk uzrādītie negatīvie faktori CLK audzēšanai atklātās lauksaimniecības zemēs ir: nepareizi izvēlēts apmežošanas modelis, neatbilstoša vai nekvalitatīva platības sagatavošana, nekvalitatīvs stādmateriāls, neatbilstoši stādīšanas termiņi un nekvalitatīva stādīšana, salnu un sala postošā darbība, meža dzīvnieku bojājumi.

5. LVMI „Silava” pētījumi par CLK ieaudzēšanas tehnoloģijām apmežojot lauksaimniecības zemes, uzrāda būtiski svarīgus indikatorus CLK stādījumu sekmīgai ieaudzēšanas un saglabāšanas nodrošināšanai: stadiāli vecāks un kvalitatīvāks stādmateriāls, augsnes sagatavošanas nepieciešamība, stādījumu kopšanas nepieciešamība, obligāta prasība stādījumu aizsardzībai, nelabvēlīgu klimatisko apstākļu paaugstināta riska vietās mistrotu CLK audžu veidošana ar skujkoku (priede, egle) un citu mīksto lapu koku (apse, melnalksnis, bērzs u.c.) klātbūtni.

6. Sekmīgu CLK apmežojumu ierīkošanas izmaksas ar 2-gadīgu stādmateriālu sastāda 410 Ls/ha (bez žoga ierīkošanas) līdz pat 1010 Ls/ha (ar žoga ierīkošanu). Izvēloties dižstādus (1,2-1,5 m garus) CLK stādījuma ierīkošana var pieaugt līdz pat 5000 Ls/ha pie stādvieta skaita 1600 gab./ha, bet ierīkojot žogu līdz pat 5770 Ls/ha.

## 6 Parauglaukumu sērijas ierīkošana piemērotāko ozola audžu ierīkošanas metožu skaidrošanai

Saskaņā ar darba uzdevumiem, pētījumu projektā tika paredzēts ierīkot ozolu sējumu izmēģinājumus meža zemēs. Diemžēl reproduktīvā materiāla trūkuma dēļ, šis darba uzdevums netika izpildīts, bet aizstāts ar citu. Projekta ietvaros ierīkoti ilglaicīgie parauglaukumi ozolu stādījumos, kuri ierīkoti Zemgales mežsaimniecībā 2003. un 2004. gados (6.1. tabula). Ierīkošanas mērķis – vērtēt ozolu mežaudžu atjaunošanu un kociņu augšanas rādītājus stādījumos atšķirīgos augšanas apstākļos. Vēlāk parauglaukumi varētu tikt izmantoti, pārbaudot dažādu ozolu jaunaudžu kopšanas un audzēšanas metožu ietekmi uz ozolu augšanas gaitas attīstību.

6.1. tabula

*Ierīkotie parauglaukumi ozolu stādījumos VAS "Latvijas valsts meži"*

Iecirknis	Kv.	Nog.	AAT	Ierīkoš. gads	Parauglauk. skaits
Vircavas	96	4	Vr	2004	2
Vilces	160	6	Gr	2004	2
Līvberzes	83	11	Gr	2003	2
Svirlaukas	56	12	Ap	2003	3
Svirlaukas	56	14	Ap	2003	2



6.1. att. Peļu bojājumi ozola stumbrīgam

**Metodika**

Ozolu stādījumos ierīkoti apļveida parauglaukumi ar platību 500 m<sup>2</sup> (r=12.62 m). Parauglaukumos uzmērīti visu ozolu garumi, katra kociņa marķējamajam stabiņam uzkrāsots numurs. Tika reģistrēti bojātie kociņi, kuriem bija iespējams noteikt bojājuma izraisītājs. Atklātās platībās praktiski visur tika konstatēti spēcīgo pavasara salnu radītie bojājumi- kociņiem apsaluši galotnes dzinumi. Atsevišķās vietās konstatēti arī grauzēju radītie bojājumi (6.1. att.), tomēr to apjoms šobrīd ir neliels, lai arī pēc iestādīšanas aizsargi jaunajiem ozoliņiem netiek izmantoti

Parauglaukumu centri dabā apzīmēti ar krāsotiem mietiņiem, tiem noteiktas koordinātes (6.2. tabula).

6.2. tabula

***Ozolu stādījumos ierīkoto parauglaukumu koordinātes***

N.P.K.	Iecirknis	Kv.	Nog.	Koordinātes	
1	Svirlaukas	56	12	56°35.725 Z	23°46.012 A
2	Svirlaukas	56	12	56°35.739 Z	23°46.067 A
3	Svirlaukas	56	12	56°35.710 Z	23°46.101 A
4	Svirlaukas	56	14	56°35.676 Z	23°46.375 A
5	Svirlaukas	56	14	56°35.756 Z	23°46.315 A
6	Virčavas	96	4	56°34.319 Z	23°43.756 A
7	Virčavas	96	4	56°34.403 Z	23°43.692 A
8	Vilces	160	6	56°25.568 Z	23°32.446 A
9	Vilces	160	6	56°25.588 Z	23°32.505 A
10	Līvbērzes	83	11	56°45.225 Z	23°28.595 A
11	Līvbērzes	83	11	56°45.181 Z	23°28.617 A

Parauglaukumos iegūtie mērījumu dati atskaitei pievienoti pielikumā.

## Literatūra

1. Ābele, G. (1969) *Lapu koku mežu tipi mistrājā Zemgales līdzenuma Dienvidu daļā. Disertācija. Rīga, Latvijas Valsts Universitāte*
2. Anon. (1998) *General Declaration and resolution Adopted. Third Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe. Lisbon, 64 p.*
3. Axelsson, L., Klockare, B., Sundqvist, Ch. (1979) Oak seedlings grown in different light qualities. I. Morphological development. *Physiol. Plant.* 45: 387-392.
4. Bulfin, M. (2002) Management of broadleaves: shaping, tending and thinning. In: *Managing our broadleaf resource to produce quality hardwood timber. Proceedings of the COFORD seminar 10-11 October 2002, Carrick-on-Shannon: 17-26.*
5. Clark, S.L., Schlarbaum, S.E., Kormanik, P.P. (2000) Visual grading and quality of 1-0 northern red oak seedlings. *South. J. Appl. For.* 24(2): 93-97.
6. Das, A. (1992) Containerized versus bare-rooted oak seedlings. *Arboricultural-Journal.* 16(4): 343-348.
7. Daugaviete M., Krūmiņa M. (1999) Lauksaimniecībā neizmantojamo zemju apmežošana Latvijā. *Mežzinātne* 9(42): 18-41.
8. Daugaviete M., Krūmiņa M., Liepiņš G. (2000) Dažādu koku sugu augšanas gaita lauksaimniecības zemju apmežojumos. *Lietaskoks* 7(35), Nr. 8 (36).
9. Daugaviete M., Krūmiņa M., Lūkins M. (1999) Lauksaimniecības zemju apmežojumu kopšana. *Meža Dzīve* 1: 12-15.
10. Daugaviete, M. (2003) Phare projekta „Tehniskā palīdzība privātmežu apsaimniekošanai Latvijā „ (1996.-1997.g.) ierīkoto lauksaimniecībā neizmantojamo zemju apmežošanas demonstrējumu objektu apsekošana un novērtējums. *Atskaite LVMI „Silava”*: 64 lpp.
11. Establishing Broadleaves. In: *Silviculture and Forest Management No. 5 COFORD. 2002. WWW.http://coford/bookshop/establishing\_Broadleaves.pdf*
12. Franke, A (1995) Die Stieleichen-Nachkommenschaftsprüfung Baden-Württemberg 1992-Erste Ergebnisse der Anzuchtphase-. *Tagungsbericht über die 22. Internationale Tagung der Arbeitsgemeinschaft für Forstgenetik und Forstplanzenzüchtung vom 18-20.Okt. 1994 in Neustadt an der Weinstrasse (Hambacher Schloss). Triptstadt (Germany). FVRP.:* 100-113.
13. Gavrilova G. (1999) *Latvijas vaskufloras augu flora. Neļķu dzimta. Rīga, 102 lpp.*
14. Gradeckas, A., Markevičius, V. (2002). Ažolo sėjininkų išauginimas. *Miškininkystė* 52(2):61-71.
15. Gustafsson L. (2000) *Red-list species and indicators: vascular plants in woodland key habitats and surrounding forests in Sweden. Biological Conservation, 92:35-43.*
16. Gustafsson L. (2000a) *Indicators and assesment of biodiversity from a Swedish forestry perspective. The Forestry Research Institute of Sweden. Report, 1, 59 p.*
17. Guthke, J. (1993) Abhärtung von Eichensaatgut. *AFZ* 48(18): 932-933.
18. Harmer, R. (1990) Relation of shoot growth phases in seedling oak to development of the tap root, lateral roots and fine root tips. *New Phytol.* 115(1): 23-27.



19. Jacobs, D.F. (2004) Nursery production of hardwood seedlings. *In: Planting and care of fine hardwood seedlings*. <http://www.rngr.net>
20. Jacobs, F.D., Wilson, B.C., Davis, A.S. (2004) Recent trends in hardwood seedling quality assessment. *In: Riley, L.E.; Dumrose, R.K.; Landis, T.D., tech coords. National proceedings: Forest and Conservation Nursery Associations-2003; 2003 June 9-12; Coeur d'Alene, ID; and 2003 July 14-17; Springfield, IL. Proc. RMRS-P-33, Fort Collins, CO: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station.*: 140-144.
21. Kerr, G. (1994) A comparison of cell grown and bare-rooted oak and beech seedlings one season after outplanting. *Forestry* 67(4): 297-312.
22. Kormanik, P.P., Sung, S.S., Kormanik, T.L., Schlarbaum, S.E., Zarnoch, S.J. (1998) Effect of acorn size on development of northern red oak 1-0 seedlings. *Can.J.For.Res.* 28: 1805-1813.
23. Kreuger, D.G., Swanson, B.T. (2004) A radicle approach. *American Nurseryman*. February 15: 26-29.
24. Landis, T.D. (1990) Containers and growing media. *In: Landis, T.D., Tinus, R.W., McDonald, S.E., Barnell, J.P. The container Tree Nursery Manual, Volume 3. Agric. Handbk. 674. Washington, DC: U.S. Department of Agriculture, Forest Service*: 41-85.
25. Larsson S., Danell K. (Ed.) (2001) *Science and the Management of Boreal Forest Biodiversity. Scandinavian Journal of Forest Research*, 3: 123 p.
26. Mangalis, I (1996) Meža stādmateriāls. *Latvijas Lauksaimnieks*. 4: 24; 29-30.
27. Marigo G., Peltier J. P., Pautou J. G. (2000) Success in the demographic expansion of *Fraxinus excelsior* L. *Trees* 15: 1-13.
28. Mattsson, A. (1991) Root growth capacity and field performance of *Pinus sylvestris* and *Picea abies* seedlings. *Scand. J. For. Res.* 6: 105- 112.
29. Monitoring of forest ecosystems in Lithuania. (1999) „Lututė” Kaunas 308.
30. Müller, D. (1996) Wachstumsuntersuchungen an Eichenjungpflanzen aus Stecklingen und samlingen. *Forst und Holz*. 51(1): 12- 14.
31. Noss R.F. (1999) *Assessing and monitoring forest biodiversity: a suggested framework and indicator. Forest Ecology and Management*, 115: 135-146.
32. O'Reilly, C., Keane, M., Morrissey, N. (2002) The importance of plant size for successful forest plantation establishment. *COFORD. Reproductive material* № 5. [www.coford.ie](http://www.coford.ie)
33. Ozolinčius, R. (2002) Uosynų džiūvimo hipotezės. *Mūsų Girios* 7: 2-4.
34. Pagès, L. (1995) Growth patterns of the lateral roots of young oak (*Quercus robur*) tree seedlings. Relationship with apical diameter. *New Phytol.* 130(4): 503-509.
35. Przybył, K. (2002 a) Fungi associated with necrotic apical parts of *Fraxinus excelsior* L. shoots. *For. Path.* 32: 387-394.
36. Przybył, K. (2002 b) Mycobiota of thin roots showing decay of *Fraxinus excelsior* L. young trees. *Dendrobiology* 48: 65-69.
37. Puumalainen J. (2001) *Structural, compositional and functional aspects of forest biodiversity. United Nations, New York and Geneva*, 88 p.
38. Röhrig, E (1977) Wurzelschnitt an Eichensämlingen. *Forstarchiv* 48(2): 25-28.
39. Sacenieks, R., Matuzāns, J. (1964) Mežsaimniecības tabulas. LVI Rīga: 207.
40. Schultz, R.C., Thompson, J.R. (1992) Northern red oak seedlings produced at tree nursery bed densities with and without undercutting: 4- year results. *Fifth*

*workshop on seedling physiology and growth problems in oak plantings, Ames, Iowa, March 4 and 5, 1992: 15.*

41. Schüte, G., Sarvas, M. (1999). Elektrolytverlustmessung als Testmethode zur Vitalitätsbestimmung von Eichensämlingen (*Quercus robur* L.). *Forstarchiv* 70(4): 133-138.

42. Simpson, D.G., Ritchie, G.A. (1997) Does RGP predict field performance? A debate. *New Forests* 13, 253- 277.

43. Skuodiene, L., Grybauskas, K., Palionis, V., Maslinskas, R. (2003) Uosinų būklė ir galimos jų žuvimo priežastys. *Miškininkistė* 2(52): 86- 96.

44. Thomas F.M., Blank R., Hartmann G. (2002) Abiotic and biotic factors and their interactions as causes of oak decline in Central Europe. *Forest Pathologie* 32: 277-307.

45. Tree-year survival and growth of northern red oak seedlings with respect to root grade. *Fifth workshop on seedling physiology and growth problems in oak plantings, Ames, Iowa, March 4 and 5, 1992:8.*

46. Weigel, D.R. (1992) Undercutting and shoot clipping influence field performance of northern red oak five years after overstory removal. *Plantings, Ames, Iowa, March 4 and 5: 6.*

47. Wittwer, R.F., Barden, Ch. J., Anderson, S. (2004) Growing oak trees from seed. *Oklahoma Cooperative Extension Service Division of Agricultural Sciences and Natural Resources.*

48. Zaczek, J.J., Steiner, K.C., Bowersox, T.W. (1997) Northern red oak planting stock: 6-year results. *New Forests* 13(1-3): 177-191.

49. Третьяков, Н.В., Горский, П.В., Самойлович, Г.Г., (1952) Товарные таблицы для древостоев дуба. *Справочник таксатора. Гослесбумиздат* с. 758-769.



**Pielikums**

1. pielikums

Ozolu audžu augšanas gaita mālainās augsnēs (smalko augsnes daļiņu (<0,06 mm) īpatsvars augsnē 50 % (Zviedrija))

Vecums	Virsaugstums	Valdaudzies krāja pēc krājas kopšanas				Krājas kopšanā iegūtā krāja			
		d	N	G	V	d	N	G	V
30	13,6	12,3	1070	12,8	77	11,2	230	2,2	13
35	15,4	15,0	749	13,2	90	13,3	321	4,5	30
40	17,2	17,7	549	13,5	103	15,8	200	3,9	29
45	18,7	20,6	413	13,8	115	18,5	136	3,7	30
50	20,1	23,6	324	14,2	128	21,3	89	3,2	28
55	21,3	26,7	265	14,8	142	24,1	59	2,7	25
60	22,5	29,7	224	15,5	158	26,9	41	2,3	23
65	23,5	32,7	193	16,2	172	29,7	31	2,1	22
70	24,4	35,7	168	16,8	186	32,4	25	2,0	22
75	25,2	38,6	149	17,4	199	35,2	19	1,9	21
80	25,9	41,5	132	17,8	210	37,8	17	1,9	22
85	26,5	44,3	118	18,2	219	40,5	14	1,9	22
90	27,1	47,3	105	18,4	228	43,0	13	1,8	22
95	27,6	50,3	94	18,6	235	45,8	11	1,8	22
100	28,0	53,1	85	18,8	240	45,5	9	1,7	21
105	28,4	55,9	77	18,9	245	51,1	8	1,7	21
110	28,8	58,7	70	19,0	249	53,7	7	1,6	21
115	29,1	61,5	64	19,0	252	56,2	6	1,5	20
120	29,3	64,6	58	19,0	255	58,8	6	1,5	19
125	29,6	67,6	53	19,0	257	61,6	5	1,4	19
130	29,8	70,3	49	19,0	259	64,3	4	1,3	18
135	30,0	73,3	45	20,2	261	66,8	4	1,3	16
140	30,2	75,9	45		278				

## 2. pielikums

Ozolu audžu augšanas gaita mālainās augsnēs (smalko augšes daļiņu (<0,06 mm) īpatsvars augsnē 40 % (Zviedrija))

Vecums	Virsaugstums	Valdaudzies krāja pēc krājas kopšanas				Krājas kopšanā iegūtā krāja			
		d	N	G	V	d	N	G	V
35	12,8	11,4	1235	12,5	71	10,3	265	2,2	12
40	14,3	13,5	905	12,9	82	12,1	330	3,8	23
45	15,7	15,7	686	13,2	92	14,1	219	3,4	23
50	16,9	18,0	530	13,5	102	16,2	156	3,2	23
55	18,0	20,4	417	13,6	110	18,4	113	3,0	24
60	18,9	22,9	334	13,8	118	20,7	83	2,8	23
65	19,8	25,5	276	14,1	126	23,1	58	2,4	21
70	20,6	28,1	232	14,4	134	25,5	44	2,2	20
75	21,3	30,7	200	14,8	143	27,9	32	2,0	18
80	22,0	33,3	175	15,2	152	30,3	25	1,8	18
85	22,6	35,8	155	15,6	160	32,6	20	1,7	17
90	23,1	38,4	138	16,0	168	35,0	17	1,6	17
95	23,6	40,8	124	16,2	175	37,3	14	1,6	16
100	24,0	43,4	112	16,6	181	39,6	12	1,5	16
105	24,4	45,9	102	16,8	188	41,9	10	1,4	15
110	24,7	48,3	93	17,0	192	44,1	9	1,4	15
115	25,0	50,8	85	17,2	197	46,4	8	1,4	15
120	25,2	53,2	78	17,4	200	48,6	7	1,3	14
125	25,5	55,7	72	17,6	205	50,9	6	1,2	13
130	25,7	58,0	67	17,7	208	53,1	5	1,1	13
135	25,9	60,1	63	17,8	211	55,2	4	1,1	12
140	26,1	62,3	59	18,0	215	57,0	4	1,0	11
145	26,2	64,6	55	18,0	216	59,0	4	1,1	12
150	26,3	66,4	55	19,0	229				

## 3. pielikums

Ozolu audžu augšanas gaita mālainās augsnēs (smalko augsnes daļiņu (<0,06 mm) īpatsvars augsnē 30 % (Zviedrija))

Vecums	Virsaugstums	Valdaudzes krāja pēc krājas kopšanas				Krājas kopšanā iegūtā krāja			
		d	N	G	V	d	N	G	V
45	12,7	11,3	1236	12,5	70	10,3	264	2,2	12
50	13,8	13,0	959	12,8	78	11,7	277	3,0	18
55	14,6	14,8	757	13,0	84	13,3	202	2,8	18
60	15,5	16,6	607	13,2	92	15,0	150	2,7	18
65	16,3	18,6	492	13,4	98	16,8	115	2,6	18
70	17,0	20,6	405	13,5	104	18,6	87	2,4	18
75	17,6	22,7	336	13,6	108	20,6	69	2,3	18
80	18,2	24,9	282	13,7	113	22,5	54	2,1	17
85	18,7	27,1	240	13,8	117	24,6	42	2,0	17
90	19,2	29,3	206	13,9	122	26,6	34	1,9	16
95	19,6	31,5	180	14,0	126	28,7	26	1,7	15
100	20,0	33,8	158	14,2	130	30,8	22	1,6	14
105	20,4	36,1	140	14,4	134	32,9	18	1,5	14
110	20,7	38,4	125	14,5	138	35,0	15	1,4	13
115	21,0	40,7	112	14,6	140	37,1	13	1,4	13
120	21,2	42,9	102	14,8	143	39,2	10	1,2	12
125	21,4	45,1	93	14,8	146	41,2	9	1,2	12
130	21,6	47,3	85	15,0	148	43,2	8	1,2	11
135	21,8	49,3	79	15,1	151	45,2	6	1,0	10
140	22,0	51,5	73	15,2	154	47,0	6	1,0	10
145	22,1	53,4	68	15,2	155	49,0	5	1,0	10
150	22,2	55,2	68	16,2	165				

#### 4. pielikums

##### Mērījumu dati parauglaukumos ozolu stādījumos

Svirlauka 56.kv. 12.nog. (1PL)				Svirlauka 56.kv. 12.nog. (2PL)				Svirlauka 56.kv. 12.nog. (3PL)				Svirlauka 56.kv. 14.nog. (1PL)			
N.P.K.	H	N.P.K.	H	N.P.K.	H	N.P.K.	H	N.P.K.	H	N.P.K.	H	N.P.K.	H	N.P.K.	H
1	29	48	25	1	26	49	28	1	40	49	34	1	50	49	15
2	43	49	19	2	46	50	22	2	28	50	47	2	44	50	22
3	38	50	20	3	66	51	84	3	32	51	24	3	14	51	15
4	21	51	33	4	23	52	34	4	35	52	22	4	21	52	19
5	23	52	36	5	42	53	31	5	14	53	44	5	31	53	29
6	28	53	30	6	13	54	29	6	20	54	16	6	19	54	
7	41	54	31	7	26	55	60	7	18	55	28	7	16	55	19
8	28	55	17	8	62	56	36	8	25	56	21	8	17	56	44
9	11	56	39	9	13	57	39	9	57	57	20	9	14	57	8
10		57	19	10	52	58	56	10	49	58	20	10	36	58	33
11	13	58	27	11	67	59	58	11	29	59	30	11	19	59	25
12	32	59	26	12	17	60	68	12	19	60	20	12	23	60	36
13	31	60	63	13	50	61	26	13	63			13	62	61	27
14	17	61	69	14	46	62	13	14	29			14	24	62	30
15	28	62	39	15	38	63	12	15	17			15	32	63	22
16	85	63	51	16	17	64	56	16	19			16	22	64	
17	15	64	65	17	44	65	32	17	59			17	14	65	
18		65	16	18	49	66	19	18	24			18	16	66	
19	62	66	28	19	60	67	29	19	22			19	11	67	24
20	81	67	105	20	46	68	26	20	26			20	16	68	
21	56	68	25	21	38	69	23	21	44			21	17	69	
22	29	69	56	22	16	70	29	22	14			22	23	70	34
23	30	70	33	23	23	71	18	23	33			23	49	71	22
24	41	71	35	24	28	72	74	24	91			24	24	72	20
25	25	72	9	25	70	73	27	25	55			25	31	73	20
26	34	73	48	26	55	74	21	26	20			26	37	74	22
27	39	74	35	27	66	75	24	27	24			27	42		
28	45	75	51	28	71	76	27	28	31			28	15		
29	52	76	53	29	37	77	25	29	9			29	22		
30	28	77	50	30	46	78	34	30	21			30	17		
31	34	78	51	31	59	79	19	31	23			31	18		
32	44	79	12	32	66			32	32			32	37		
33	27	80	22	33	41			33	30			33	21		
34	22	81	36	34	54			34	38			34	12		
35	50	82	17	35	28			35	27			35	25		
35	37	83	28	36	13			36	26			36	12		
36	37	84	22	37	31			37	38			37	19		
37	31	85	20	38	27			38	30			38	26		
38	40	86	57	39	38			39	23			39	66		
39	22	87	54	40	24			40	18			40	24		
40	30	88	23	41	61			41	15			41	34		
41	39	89	25	42	35			42	44			42	26		
42	15	90	26	43	79			43	25			43	11		
43	26			44	21			44	23			44	36		
44	32			45	38			45	35			45	17		
45	22			46	23			46	51			46	23		
46	28			47	30			47	27			47	14		
47	15			48	19			48	31			48	24		

Svirlauka 56.kv. 14.nog. (2PL)				Vircaiva 96.kv. 4.nog. (1PL)				Vircaiva 96.kv. 4.nog. (2PL)				Vilce 160.kv. 6.nog. (1PL)					
N.P.K.	H	N.P.K.	H	N.P.K.	H	N.P.K.	H	N.P.K.	H	N.P.K.	H	N.P.K.	H	N.P.K.	H	N.P.K.	H
1	21	49	14	1	16	49	23	1	19	49	20	1	14	49	21	97	30
2		50		2	13	50	20	2	18	50	35	2	21	50	24	98	17
3	30	51		3	29	51	25	3	11	51	26	3	19	51	22	99	17
4	14	52	14	4	23	52	20	4		52	22	4	29	52	28	100	
5	57	53	14	5	20	53	26	5		53	13	5	20	53	25	101	14
6	31	54	14	6	19	54	23	6	20	54		6	23	54	21	102	23
7	19	55		7	10	55	23	7	22	55		7	30	55	23	103	34
8	20	56	28	8	26	56	16	8	26	56		8	22	56	26	104	37
9	36	57	27	9	20	57	30	9	24	57	11	9	21	57	24	105	35
10	22	58	41	10		58	28	10	22	58		10	18	58	23	106	13
11	21	59	48	11	20	59	30	11	22	59	10	11		59	19	107	
12	17	60	14	12	31	60	24	12		60	18	12	18	60	22	108	29
13	17	61		13	19	61	22	13		61	23	13	23	61	19	109	13
14	34	62	32	14	27	62	22	14	24	62	20	14	30	62	44	110	25
15	31	63	54	15	19	63	33	15	12	63	19	15	25	63	23	111	22
16	32	64	18	16	34	64	26	16	20	64	29	16	23	64	17	112	15
17	32	65	22	17	16	65	17	17	12	65	14	17	22	65	25	113	18
18	35	66	40	18	15	66	20	18		66	17	18	16	66	32	114	28
19	79	67	10	19	25	67	16	19	11	67	28	19	18	67	17	115	18
20	25	68	26	20	24	68	29	20		68	14	20		68	6	116	36
21	32	69	15	21	30	69	24	21		69	20	21	24	69	23		
22	24	70		22	22	70	27	22	17	70	18	22	28	70	24		
23	29	71	23	23	23	71		23		71	15	23	15	71	15		
24	25	72	18	24	15	72		24		72	20	24	28	72	29		
25	36	73		25	10	73		25		73	33	25	41	73	42		
26	13	74	33	26	23	74		26	23	74	22	26	20	74	29		
27	25	75		27	21	75	26	27	9	75	19	27	22	75	18		
28		76	14	28	35	76	24	28		76	19	28	14	76	16		
29	32	77	28	29	22	77		29		77	18	29	19	77	25		
30		78	32	30	35	78	29	30		78	24	30	20	78	26		
31		79		31	14	79	22	31	23	79	15	31	23	79	23		
32	12	80		32	25	80	12	32	33	80	13	32	26	80	18		
33	12	81	15	33	20	81	20	33	27	81	28	33	24	81	18		
34	20	82	26	34	21	82	22	34	27	82	20	34	25	82	28		
35	24	83	16	35	25	83	26	35		83	18	35	28	83	38		
36	15	84	11	36	23	84	19	36		84	27	36	17	84	19		
37	52	85	31	37	15	85	19	37		85		37	20	85	22		
38	17	86	17	38	29	86	23	38		86	30	38	32	86	13		
39	14	87	35	39	27	87	21	39		87	17	39	24	87	11		
40		88	23	40	19	88	26	40	21	88	28	40	17	88	13		
41	15	89	14	41	17	89	21	41	17	89	14	41	18	89	28		
42	25			42	17	90	22	42	34	90	24	42	13	90	24		
43	16			43				43	16	91	13	43	16	91	13		
44	19			44	31			44	19	92	23	44	12	92	19		
45				45				45	16	93	37	45	27	93	18		
46	27			46	12			46	15	94	22	46	24	94	38		
47	42			47	20			47	16	95	8	47	21	95	16		
48	30			48	26			48	17	96	25	48	22	96	15		
										97	32						

Vilce 160.kv. 6.nog. (2PL)						Līvberze 83.kv. 11.nog. (1PL)				Līvberze 83.kv. 11.nog. (1PL)			
N.P.K.	H	N.P.K.	H	N.P.K.	H	N.P.K.	H	N.P.K.	H	N.P.K.	H	N.P.K.	H
1		59	21	107	33	1	44	49		1	51	49	46
2	37	60	11	108	10	2	43	50	15	2	89	50	51
3	20	61	22	109	27	3	57	51	45	3	70	51	78
4	32	62	22	110	34	4		52		4		52	29
5	29	63	35	111	22	5	55	53	48	5	64	53	64
6	34	64	34	112	40	6	42	54		6	82	54	46
7	44	65		113	38	7	71	55	34	7	68	55	58
8	27	66	10	114	31	8	72	56	44	8	46	56	85
9	24	67	18	115	35	9				9	30	57	
10	27	68	14	116	23	10				10	81	58	41
11	38	69		117		11	77			11	42	59	63
12		70	14	118	28	12	84			12	78	60	85
13		71	19	119	37	13	38			13	56	61	65
14	44	72	20	120	42	14	22			14	29	62	80
15	34	73	15	121	35	15	35			15	76	63	85
16	24	74		122	32	16	74			16		64	62
17	43	75		123	26	17	41			17	32	65	58
18	30	76	12	124	27	18	72			18	69		
19	28	77	18	125	45	19	70			19	82		
20	32	78	27	126		20	62			20	39		
21	16	79	37	127	16	21	54			21	49		
22	38	80	20	128	16	22	69			22	58		
23	23	81	35	129	14	23	56			23	47		
24	13	82	29	130	23	24	28			24	40		
25	23	83	53			25	66			25	56		
26	23	84	38			26	38			26	83		
27	33	85	23			27	65			27	61		
28		86	23			28	47			28	46		
29	24	87	27			29				29	38		
40		88	28			30	61			30	56		
41	26	89	20			31	52			31	53		
42		90	25			32	75			32	73		
43		91	34			33				33	60		
44		92	26			34	85			34	65		
45	22	93	28			35	49			35	82		
46		94	34			36	45			36			
47	30	95	25			37	19			37	53		
48	34	96	9			38	36			38	63		
49	42	97	27			39	34			39			
50	30	98				40	69			40	50		
51	22	99	26			41	44			41	56		
52	32	100	28			42				42	74		
53	32	101	22			43	64			43	76		
54	26	102	31			44	24			44	84		
55	28	103	30			45	56			45	56		
56	13	104	35			46	40			46	79		
57	23	105	31			47	46			47	26		
58	25	106	38			48	36			48	44		