

SVEŠZEMJU PLATLAPU SUGU (*FAGUS SYLVATICA*, *QUERCUS RUBRA*, *JUGLANS AILANTHIFOLIA*) AUGU SABIEDRĪBAS LATVIJĀ

Māris Laiviņš

Latvijas Universitātes Bioloģijas institūts,
Miera iela 3, Salaspils, LV-2169, e-pasts:m.laivins@inbox.lv

Latvijas mežos pašlaik no svešzemju platlapu sugām lielākās platībās ir sastopamas *Fagus sylvatica* – 44.0 ha, *Quercus rubra* – 14.5 ha *Juglans ailanthifolia* – 1.1 ha audzes. Svešzemju platlapju audzes un to stāvoklis Latvijā lielā mērā ir vasarzaļā bioma augu sabiedrību noturības indikators Latvijas mainīgajā vidē. Aprakstītas šādas bazālas augu sabiedrības: oligomezotrofās *Luzula pilosa-Fagus sylvatica* sab., mezoeitrofās *Oxalis acetosella-Fagus sylvatica* sab., *Oxalis acetosella-Quercus rubra* sab. un *Stellaria holostea-Juglans ailanthifolia* sab., kā arī eitrofās *Mercurialis perennis-Fagus sylvatica* sab. un *Rubus caesius-Juglans ailanthifolia* sab.

Svešzemju augu sabiedrībām raksturīgas valgas vāji skābas un neitrālas, ar bioloģiski aktīvo slāpekli vidēji bagātas un bagātas brūnās meža augsnes. Latvijā stādītās svešzemju platlapu sugu audzes ir produktīvas, notiek to sekmīga dabiskā atjaunošanās. Svešzemju sugu audzes, salīdzinot ar vietējām platlapu meža sabiedrībām, ir sugām nabadzīgākas.

Pašlaik cilvēka saimnieciskās darbības rezultātā notiek vasarzaļo platlapju mežu sabiedrību daudzveidošanās (γ-daudzveidība), vides bagātināšanās ar barības vielām un slāpekli (eitroficēšanās), kā arī klimata pasiltināšanās sekmē šo procesu. Svešzemju audžu lielā producēšanas spēja, sugu pašsēja un atjaunošanās dabiskās un daļēji dabiskās augtēs, ir nozīmīgākie šo sugu un augu sabiedrību, kā arī kopumā vasarzaļo platlapju mežu (nemorālais bioms) struktūru noturības rādītāji Latvijā.

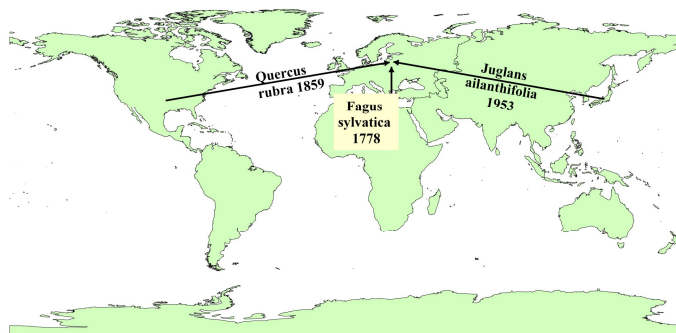
Raksturvārdi: *Fagus sylvatica*, *Quercus rubra*, *Juglans ailanthifolia*, augu sabiedrība, dabiskā atjaunošanās, produktivitāte, Latvija

IEVADS

Latvijā 20. gs. vidū meža ražības palielināšanas iespējas mežsaimnieki saskatīja ātraudzīgu un produktīvu svešzemju sugu plantāciju ierīkošanā (Sakss 1949; Калниньш 1951). Tāpēc 40. līdz 60. gados Latvijas mežos daudzviet stādīja no citiem reģioniem ievestas skujkoku un lapkoku sugas, biežāk stādīja lapu kokus, retāk – skujkokus, jo uzskatīja, ka lapu koki svešos reģionos labāk spēj pielāgoties videi un neierastiem augšanas apstākļiem (Galenieks 1947). Visvairāk tika stādītas ātraudzīgās pioniersugas (sevišķi papeles), retāk – citos reģionos noturīgas mežaudzes veidojošās platlapu sugas.

Pašlaik no pēdējos simts gados stādītajām svešzemju platlapu sugām lielākās platībās ir sastopams audzes, kurās valdošais ir parastais dižskābardis (*Fagus sylvatica*) – 44.0 ha (Valsts Meža dienesta dati), sarkanais ozols (*Quercus rubra*) – 14.5 ha (Dreimanis, Šulcs 2006) un ailantlapu jeb Zībolda riekstkoks (*Juglans ailanthifolia*) – 1.1 ha (Zukovska 1988). Latvijā šīs sugas ir ievestas jau sen un sāktas audzēt stādaudzētavās, dārzos un parkos: *Fagus sylvatica* apmēram pirms 250 gadiem (Fischer 1778), *Quercus rubra* pirms 150 gadiem (Schoch 1859), bet *Juglans ailanthifolia* – pirms 60 gadiem (Ozols, Zukovska 1953).

Šīs ir vasarzaļo platlapju mežu (nemorālā bioma) rakstursugas, optimālos augšanas apstākļos (areāla centrālajā daļā) tās veido stabilas augu sabiedrības: parastais dižskābardis Viduseiropā (*Quercus-Fagetes sylvaticae*), sarkanais ozols – Ziemeļamerikā (*Quercus-Fagetes grandifoliae*), bet ailantlapu riekstkoks – Austrumāzijā (*Fagetes crenatae*).



1.attēls. Svešzemju koku sugu izcelsmes centri un introdukcija Latvijā

Figure 1. Center of origin ranges of the tree species and their introduction to Latvia.

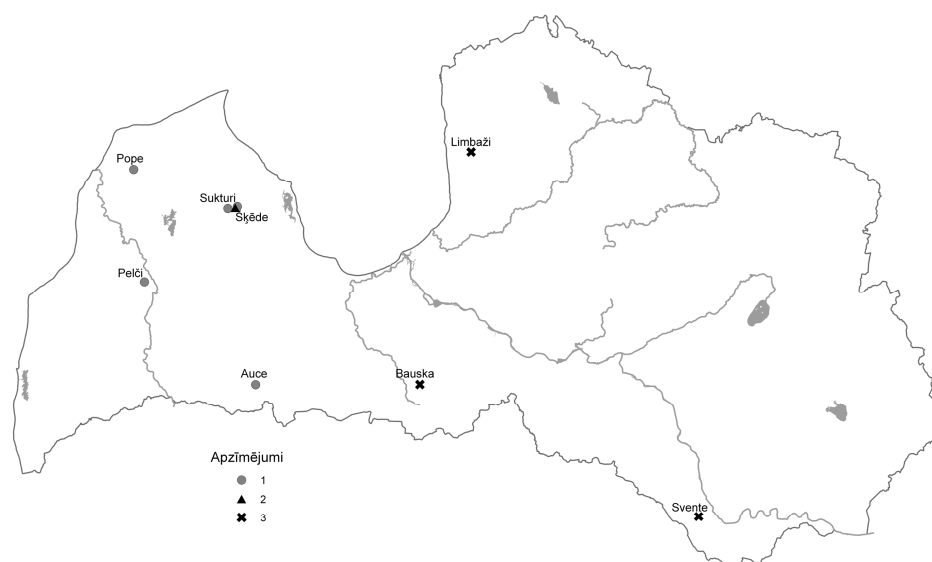
Latvija atrodas platlapju un skujkoku mežu kontaktzonā, nemorālā bioma ziemeļu daļā, tuvu tā areāla robežai, tāpēc nozīmīgi ir dati par šo svešzemju platlapju sugu mežaudžu daudzveidību un noturību: par augu sabiedrību sugu sastāvu, augenes īpašībām, dabiskās atjaunošanās potenciālu, produktivitāti un citiem audzi raksturojošiem parametriem. Svešzemju platlapju audzes un to stāvoklis Latvijā lielā mērā ir vasarzaļā bioma augu sabiedrību noturības indikators Latvijas mainīgajā vidē.

PĒTĪJUMU OBJEKTI UN METODE

Pētījumu vietas un augu sabiedrību apraksti

Kopš 1985. gada Kurzemē – parkos Popē un Pelčos, kā arī meža stādījumos Talsu rajonā (Sukturi, Šķēde), Dobeles rajonā (Auce) ir pētītas dižskābarža (*Fagus sylvatica*) mežaudzes – 32 augu sabiedrību apraksti; Talsu rajonā (Šķēde) sarkanā ozola (*Quercus rubra*) audzes – 5 apraksti, bet Bauskas rajonā (Codes pagasta Piķu mājas), Daugavpils rajonā (Svente, 3 km no Sventes, Sventes-Medumu ceļa kreisajā pusē) un Limbažu rajonā (Dziļezera un Riebezera pussala) – ailantlapu riekstkoka (*Juglans ailanthifolia*) audzes – 12 apraksti (2. att.).

Svešzemju koku mežaudžu sugu sastāvs inventarizēts parauglaukumos. Katram parauglaukumam noteikts lielums (laukuma lielums ir no 150 līdz 900 m²), ģeogrāfiskās koordinātes (LKS-92 sistēmā) un raksturota zemes virsa. Pēc acumēra procentos audzē (parauglaukumā) novērtēts koku stāva (E₃), krūmu stāva (E₂), lakstaugu stāva (E₁) un sūnu stāva (E₀) kopējais un katras sugas projektīvais segums. Parauglaukumus raksturojoši parametri un augu sugu projektīvā seguma dati apkopoti tabulās.



2. attēls. Pētīto mežaudžu izvietojums: 1. *Fagus sylvatica* audzes, 2. *Quercus rubra* audzes, 3. *Juglans ailanthifolia* audzes.

Figure 2. Distribution of study areas: 1. *Fagus sylvatica* stands, 2. *Quercus rubra* stands, 3. *Juglans ailanthifolia* stands.

Augu sabiedrību klasifikācija, nomenklatūra un ordinācija

Aprakstu grupēšanai izmantota divvirzienu indikatoru sugu analīzes metode TWINSpan, ar kuras palīdzību pēc sugu sastāva līdzības aprakstos, vadošā gradienta secībā tabulā tiek sakārtotas sugas un laukumi. Šī analīze atbilst Brauna-Blankē tabulu apstrādes pirmajam posmam: uzticamo sugu kopas izveidei (rakstursugu koncepcija) un līdzīgo laukumu grupēšanai (McCune, Grace 2002).

Augu sabiedrības nosauktas pēc dominējošām vai augšanas apstākļus raksturojošām sugām koku un lakstaugu stāvā, tās ir vasarzaļo platlapju mežu bazālsabiedrības. Koku stāvā valdošās sugas ir *Fagus sylvatica*, *Quercus rubra*, *Juglans ailanthifolia* – augu sabiedrību edifikatorsugas, bet lakstaugu stāva sugas – *Luzula pilosa*, *Oxalis acetosella*, *Mercurialis perennis*, *Rubus caesius*, *Stellaria holostea*, pēc kurām nosauktas augu sabiedrības, raksturo sabiedrības fitosocioloģisko piederību un arī augtēnes auglību.

Augu sabiedrību ekoloģisko apstākļu analīzei katram aprakstam un augu sabiedrībai kopumā aprēķinātas Ellenberga skaitļu vērtības (Ellenberg et al. 1992).

Augu sabiedrības ordinētas ar detrendēto korespondentanalīzi (DCA), izmantojot sugu projektīvā seguma datus un Ellenberga vides faktoru vērtības.

Augsnes pētījumi

Edafisko apstākļu raksturošanai divās vietās – dižskābaržu audzē Šķēdē un ailantlapu riekstkoka audzē Bauskā, augsnes rakumos aprakstīta augsnes profila morfoloģija un augsnes ķīmiskās īpašības.

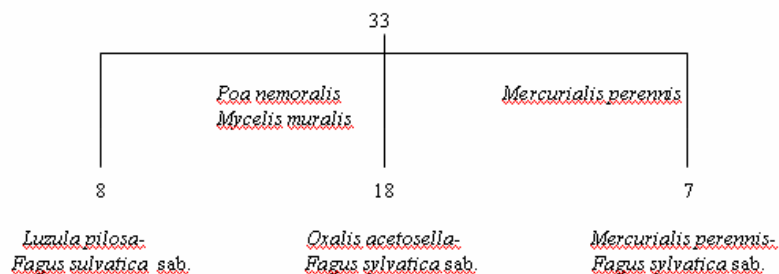
Augsnes morfoloģiskās īpašības aprakstītas pēc FAO rekomendētās un Latvijas apstākļiem piemērotās lauka pētījumu metodikas (Kārklīņš 2007). No katra augsnes ģenētiskā horizonta paņemti augsnes paraugi augsnes ķīmisko un fizikālo īpašību analīzei. LVMI *Silava* Augsnes pētījumu centrā noteikts augsnes skābums potenciometriski 1 M KCl šķīdumā, hidrolītiskais skābums 1 M CH₃COONa izvilkumā pēc Kapena metodes, apmaiņas bāzes 0,1 M HCl izvilkumā pēc Kapena-Gilkoviča metodes, CaCO₃ daudzumu ar titrēšanas metodi un augsnes organiskās vielas pēc Tjurina metodes (oksidētājs K₂Cr₂O₇+H₂SO₄) (Skujāns, Mežals 1964; Vanmecheln et al. 1997).

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultātes augsnes laboratorijā ar sedimentācijas un pipetēšanas metodi noteiktas augsnes mehāniskā sastāva frakciju attiecības. Ķīmisko elementu (Ca, Mg, K, Na, Fe, Mn, Ni, Zn, Cu, Cd, Pb) daudzums 1 M HCl šķīdumā) noteikts ar atomabsorbcijas spektrometru Aanalyst 2000 (Riņķis, Ramane 1989; Vanmecheln et al. 1997).

Agroķīmisko pētījumu centrā *Ražība* noteikts kopējais slāpekļa saturs pēc Kjeldāla metodes (Reinfelde 1997).

DIŽSKĀBARŽA *FAGUS SYLVATICA* SABIEDRĪBAS

Grupējot *Fagus sylvatica* audžu aprakstus ar TWINSPAN metodi, iegūtas trīs aprakstu kopas (3. att.). Sabiedrības nosauktas pēc raksturīgām sugām (indikatorsugas, dominanti). Tās sastopamas dažādos augšanas apstākļos: *Luzula pilosa-Fagus sylvatica* sabiedrības – oligomezotrofās augtenēs, *Oxalis acetosella-Fagus sylvatica* sabiedrības – mezoeitrofās augtenēs un *Mercurialis perennis-Fagus sylvatica* sabiedrības – eitrofās augtenēs.



3. attēls. *Fagus sylvatica* augu sabiedrību klasifikācija (TWINSPAN)

Figure 3. TWINSPAN classification of the *Fagus sylvatica* plant communities

***Luzula pilosa-Fagus sylvatica* sabiedrības** ir sugām nabadzīgākās dižskabāržu sabiedrības, 8 aprakstos reģistrētas tikai 35 sugas, aprakstā vidēji 8.8 sugas (1. pielikums). *Luzula pilosa-Fagus sylvatica* sabiedrībās ir ļoti nabadzīgs lakstaugu stāvs, biežāk sastopamās sugas ir *Anemone nemorosa* un *Galeobdolon luteum* un ir liels gadījuma rakstura sugu (sastopamas tikai vienā aprakstā) skaits – 69% no sugu kopskaita. Krūmu un lakstaugu stāva kopējais projektīvais segums laukumā nepārsniedz 10%, bet atsevišķas sugas parasti pārstāvētas ar vienu vai pāris indivīdiem. Sabiedrībām raksturīga skujkoku mežu rakstursugas *Vaccinium myrtillus* klātbūtne, kas liecina par nabadzīgu augteni. Tāpēc sabiedrības nosaukumā izmantota pūkainās zemzālītes *Luzula pilosa* un dižskābarža *Fagus sylvatica* sugu kombinācija lai akcentētu šo mežu līdzību ar Viduseiropas oligotrofajiem dižsakābaržu mežiem (*Luzulo-Fagenion*). Pūkainās zemzālītes un dižskābarža sabiedrības izplatītas galvenokārt pie Šķēdes meža mājas, Sukturos un Aucē.

***Oxalis acetosella-Fagus sylvatica* sabiedrībās** uzskaitītas 56 sugas, aprakstā vidēji 13.1 suga (2. pielikums). Lakstaugu stāvā biežāk sastopamās sugas ir *Oxalis acetosella*, *Galeobdolon luteum*, *Poa nemoralis*, *Mycelis muralis* un *Geum urbanum*. Salīdzinot ar *Luzula pilosa-Fagus sylvatica* sabiedrībām, *Oxalis acetosella-Fagus sylvatica* sabiedrībās krūmu stāva slēgums tāpat ir niecīgs un ir mazāks par 10%, bet lakstaugu stāvs bagātīgāks, tā vidējais projektīvais segums ir 16%. Zemsedzes valdošā suga *Oxalis acetosella* ir mezotrofu augšanas apstākļu un vēra meža tipa indikatorsuga. Zaļskābenes un dižskābarža sabiedrības izplatītas galvenokārt Talsu apkārtnē – Šķēdē un Sukturos.

Oxalis acetosella-Fagus sylvatica sabiedrībās aprakstīta augsne (2005. gada 3. augusts), rakums atrodas dižskābarža audzē apmēram 450 m no Šķēdes meža mājas un 30 m no Sukturu-Šķēdes ceļa (koordinātes: Y – 422510, X – 6346480).

Oa 0-2 – izteikti tumši brūns mitrs (10YR 2/2) un brūns sauss (10YR 4/3) putekļains smilšmāla *mull/moder* tipa humuss, labi (vidēji) sadalīties, sastāv galvenokārt no lapām ar atsevišķiem dižskābaržu riekstiņiem, vietām vāji sīkgraudaina struktūra ar kvarca graudiņu apsarmi, irdens smērējošs viegli lipīgs valgs, sīkas un vidēja lieluma saknes (3%) ar baltām pelējuma sēnītēm, ir slieku ejas, apakšējā robeža taisna, pāreja krāsa. Parauga dziļums 0-2 cm.

AEh 2-9 tumši brūna mitra (10YR 3/3) un dzeltenīgi brūna sausa (10YR 5/4) smaga mālsmilts, sīkgraudaina struktūra, viegli cieta viegli lipīga putekļaina sausa, horizonts caurausts ar sīkām un vidēja lieluma saknēm (10%) uz saknēm pelējuma sēnītes, apakšējā robeža gluda, pāreja skaidra. Horizontu attiecība – 1:4. Parauga dziļums 2-9 cm.

EBg 9-21 intensīvi brūna mitra (7.5YR 4/6) un gaiši brūna sausa (7.5YR 6/4) smaga mālsmilts, neskaidra sīkzvīņaina struktūra, cieta vāji lipīga nav plastiska valga – sausa vidēji sīkporaina, ļoti sīkas un sīkas saknītes (6%) ar

pelējuma sēnītēm uz saknēm un augsnes porās, apakšējā robeža gluda pāreja krasa. Horizontu attiecība – 1:4. Parauga dziļums 10-20 cm.

Bg 21-39 intensīvi brūns mitrs (7.5YR 4/6) un rozā sauss (7.5YR 7/4) smilšmāls ar dažiem (līdz 2%) sīkiem (1 – 2 cm) oļiem, prizmaina struktūra, uz struktūras daļiņām raksturīgs gaišu putekļu uzklājums, valgs ciets (blīvs) smērējošs lipīgs plastisks vidēji sīkporains, ar ļoti sīkām un sīkām saknēm (2%), apakšējā robeža krasa un neregulāra (nedaudz mēļveidīga). Parauga dziļums 25-35 cm.

Bgt 39-65 intensīvi brūns mitrs (7.5YR 5/6) un iesarkani dzeltens sauss (7.5YR 6/6) smilšmāls ar dažiem (līdz 2%) maziem un vidēja lieluma (1 – 2 cm) oļiem, struktūra prizmaina ar tendenci veidot vidēja lieluma plāksnes, ļoti ciets valgs smērējošs lipīgs plastisks ar māla daļiņu uzklājumu, atsevišķas sīkas saknes (<1%), apakšējā robeža skaidra un gluda. Parauga dziļums 45-55 cm.

BCgt 65-95 brūns mitrs (7.5YR 4/4) un intensīvi brūns sauss (7.5YR 5/6) smilšmāls ar nedaudziem (2 – 5%) vidēja lieluma (2,5 – 3 cm) oļiem, plāksņaina un vāji prizmaina struktūra, ļoti ciets (ļoti blīvs) valgs smērējošs lipīgs ļoti plastisks (veidojas aukliņa) ar māla un smalku gaišu putekļu uzklājumu, atsevišķas sīkas saknītes (<1%). Sākot no 75 centimetriem atsevišķās rakuma vietās augsne 10% HCl uzlījumā uzbriest. Horizontu attiecība 4:1. Parauga dziļums 75-85 cm.

Kopumā augsnes profilam raksturīga brūna krāsa. Augsnes virsējā slānī līdz 20 cm dziļumam raksturīgas izskalošanās pazīmes: gaišāka krāsa, skābāka augsne, mazāks apmaiņas katjonu daudzums un zemāka piesātinājuma pakāpe. Augsne: lesivētā brūnaugsne, augsnes ķīmiskās un fizikālās īpašības apkopotas 3.-5. pielikumā.

Mercurialis perennis-Fagus sylvatica sabiedrībās uzskaitītas 53 sugas, aprakstā vidēji 22.0 sugas (6. pielikums). Lakstaugu stāvā ar lielāko projektīvo segumu biežāk sastopamās sugas ir *Aegopodium podagraria*, *Milium effusum*, *Mercurialis perennis*, *Equisetum pratense*, *Oxalis acetosella*, *Hepatica nobilis* u.c., kopumā 17 zemsedzes sugām sastopamība pārsniedz 40% (III-V konstantuma klase). *Mercurialis perennis-Fagus sylvatica* sabiedrībās, salīdzinot ar divām iepriekš aprakstītajām dižskābarža sabiedrībām, ir biežāks krūmu (slēgums 21%) un lakstaugu (segums 48 %) stāvs. Eitrofās *Mercurialis perennis-Fagus sylvatica* sabiedrības aprakstītas 150-200 gadus vecos dižskābarža stādījumos Popes un Pelču parkā Kurzemē.

Kopumā trīs aprakstītajās dižskābarža augu sabiedrībās izteikta edifikatorsuga ir *Fagus sylvatica* (koku stāva projektīvais segums pārsniedz 90%). Oligomezotrofos augšanas apstākļos kokaudzē dižskābardis ir monodominants, mezoeitrofos – dižskābardim retumis piebiedrojas *Quercus robur* un *Picea abies*, bet eitrofā vidē, kopā ar jau minētajām trīs sugām, sastop vietējās platlapu koku sugas: *Tilia coradata*, *Acer paltanoides*, *Ulmus glabra*, *Fraxinus excelsior* un paretam arī svešzemju koku sugas *Acer pseudoplatanus*, *A.campestre*, *Quercus rubra* un *Larix decidua*.

Visās dižskābarža sabiedrībās kā koku stāvā, tā arī paaugā un lakstaugu stāvā ir sastopami atsevišķi parastās egles *Picea abies* indivīdi. Vislielākais egles īpatsvars ir *Oxalis acetosella-Fagus sylvatica* sabiedrībās, kas ir izplatītas vēra meža tipā. Mežsaimnieki uzskata, ka egle ir galvenā ar dižskābardī konkurējošā suga un produktīvu audžu veidošanā, tāpat kā skābarža audzēs, nepieciešama pakāpeniska egles izvākšana (Vanders 1964).

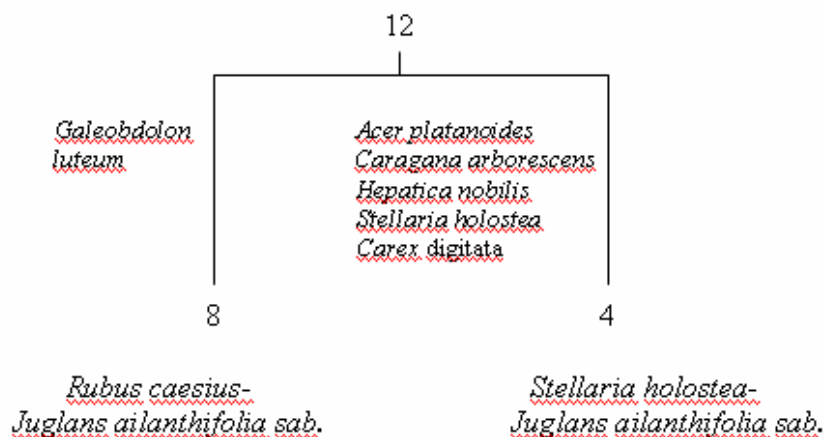
Raksturīgi, ka pieaugot augtenes auglībai, dižskābarža sabiedrībās palielinās vasarzaļo platlapju mežu rakstursugu skaits. *Quercus-Fagetea* un *Fagetalia* sugu īpatsvars oligomezotrofās, mezoeitrofās un eitrofās dižskābarža sabiedrībās attiecīgi ir 20, 26 un 42 % no sugu kopskaita.

SARKANĀ OZOLA *QUERCUS RUBRA* SABIEDRĪBAS

Oxalis acetosella-Quercus rubra sabiedrības ir sugām bagātākās sabiedrības, piecos aprakstos uzskaitītas 58 sugas, aprakstā vidēji 23.6 sugas. Koku stāvu veido *Quercus rubra* ar *Fagus sylvatica* piejaukumu un atsevišķiem *Betula pendula* un *Picea abies* indivīdiem (7. pielikums). Paaugā neretas ir vietējās platlapju sugas, sevišķi daudz *Acer palatanoides* (vietām slēgums sasniedz pat 60%), retāk – *Quercus robur* un *Ulmus glabra*. Līdzīgi arī Lietuvā sarkanā ozola audzēm raksturīgs biezs krūmu stāvs (Straigyte 2008). Lakstaugu stāvā valdošā ir *Equisetum pratense* un *Oxalis acetosella*. Sarkanā ozola sabiedrībās ir konstantas vairākas vēra meža tipam raksturīgas sugas: *Luzula pilosa*, *Solidago virgaurea*, *Dryopteris carthusiana*, *Mycelis muralis* u.c. Sarkanā ozola sabiedrībās neretas ir *Quercus-Fagetea* un *Fagetalia* sabiedrību rakstursugas (28% no kopējā sugu skaita), biežāk sastopamās ir *Galeobdolon luteum*, *Poa nemoralis* un *Anemone nemorosa*. Mezoeitrofās sarkanā ozola sabiedrības aprakstītas Šķēdē ozola stādījumos pie meža mājas.

AILANTHLAPU RIEKSTKOKA *JUGLANS AILANTHIFOLIA* SABIEDRĪBAS

Ailantlapu riekstkoka *Juglans ailanthifolia* audžu floristiskais sastāvs aprakstīts 12 vietās Bauskā, Riebezera-Dziļezera pussalā un Sventē. Grupējot aprakstus (TWINSPAN), nodalās divas aprakstu kopas: *Stellaria holostea-Juglans ailanthifolia* sabiedrības mezoeitrofos un *Rubus caesius-Juglans ailanthifolia* eitrofos augšanas apstākļos (4. att.).



4. attēls. *Juglans ailanthifolia* augu sabiedrību klasifikācija (TWINSpan)

Figure 4. TWINSpan classification of the *Juglans ailanthifolia* plant communities

Stellaria holostea-Juglans ailanthifolia sabiedrības aprakstītas (4 apraksti) Sventes-Medumu ceļmalas stādījumos (Sventes mežniecības 103. kvartāls). Audzē konstatētas pavisam 48 sugas, aprakstā vidēji 23.5 sugas (8. pielikums). Kokaudzē valdošā suga ir *Juglans ailanthifolia* (slēgums 56%) ar nelielu *Quercus robur* un *Acer platanoides* piejaukumu. Krūmu stāvs biezs (slēgums 50 %), kuru veido biezas *Caragana arborescens* saaudzes, no vietējām koku sugām atjaunojas *Quercus robur*, *Acer platanoides* un *Picea abies*. Lakstaugu stāvā valdošās ir *Quercus-Fagetea* sabiedrību rakstursugas *Aegopodium podagraria*, *Hepatica nobilis*, *Carex sylvatica*, *C. digitata*, *Melica nutans*, kā arī *Stellaria holostea*, *Solidago virgaurea* un *Fragaria vesca*.

Klases *Quercus-Fagetea* sugu īpatsvars ir 33 %, tikai šai *Juglans ailanthifolia* sabiedrībai konstantu sugu grupu veido *Caragana arborescens*, *Picea abies*, *Fragaria vesca*, *Hepatica nobilis*, *Stellaria holostea*, *Solidago virgaurea*, *Calamagrostis arundinacea*, *Poa nemoralis* un *Primula veris*. Šīs sugas raksturīgas mezoeitrofiem, sausākiem un gaišākiem augšanas apstākļiem, nekā *Rubus caesius-Juglans ailanthifolia* sabiedrības.

Rubus caesius-Juglans ailanthifolia sabiedrības aprakstītas Bauskā (6 apraksti) un Riebezera-Dziļezera pussalā (2 apraksti). Pavisam aprakstu vietās uzskaitītas 58 sugas, aprakstā vidēji 22.0 sugas (8. pielikums). Koku stāvs ir paretis, tā vidējais slēgums ir 58 %. Valdošā suga koku stāvā ir *Juglans ailanthifolia*, piejaukumā pastāvīga suga ir *Fraxinus excelsior* (sastopamība 50 %), kā arī atsevišķi *Quercus robur*, *Tilia cordata* un *Populus tremula* indivīdi. *Rubus caesius-Juglans ailanthifolia* sabiedrībām raksturīgs biezs krūmu stāvs, kurā valdošā suga ir *Padus avium* (nereti tās slēgums ir lielāks par 30 %), krūmu stāvā visai liels ir jauno kociņu – *Juglans ailanthifolia* un *Fraxinus excelsior* daudzums.

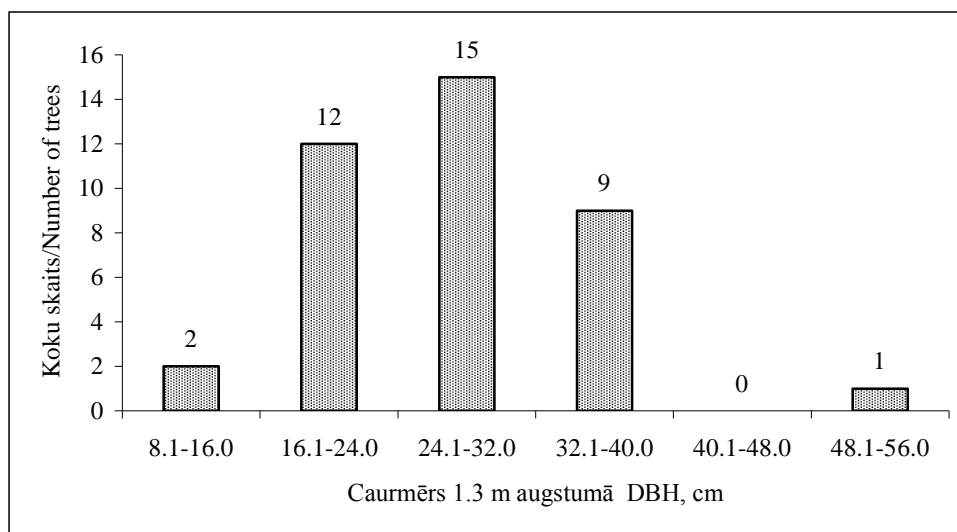
Lakstaugu stāvā daudzveidīgs sugu sastāvs, izplatītākās sugas ir *Stachys sylvatica*, *Rubus caesius*, *Athyrium filix-femina*, *Galebdolon luteum*, *Carex sylvatica*, *Aegopodium podagraria* un citas eitrofo platlapju mežu sugas.

Rubus caesius-*Juglans ailanthifolia* sabiedrībām raksturīgs liels klases un rindas *Quercus-Fagetalia*, *Fagetalia* un savienības *Alno-Ulmion* rakstursugu īpatsvars: attiecīgi 36 % un 19 % no sugu kopsakaita.

Bauskā pašlaik ir vislabāk saglabājusies riekstkoku audze Latvijā. Tāpēc šajā audzē ir iekārtots riņķveida pastāvīgais parauglaukums (rādiuss 15 m, platība - 706.5 m²), kurā izmērīts stumbru caurmērs 1.3 m augstumā un koku augstums, ar Preslera urbi izurbtajām skaidiņām noteikts gadskārtu platums un pieaugums (LVMI *Silava* Lintab 4, datorprogramma TSAP Win). Visiem kokiem noteikti vainagu stāvokļa parametri: vainagu attiecība, vainaga blīvums, sauso zariņu apjoms, vainaga caurredzamība un vainaga defoliācija.

Parauglaukumā pavisam numurēts 41 riekstkoks, no tiem 2 ir nokaltuši (28 sausokņi/ha), bet 39 augoši koki (552 indivīdi/ha). Audzes šķērslaukums ir 35.45 m².ha⁻¹. bet audzes krāja ir lielāka par 380 m³.ha⁻¹.

Vidējais stumbra caurmērs ir 27.7 cm (mediāna – 28.8 cm), bet indivīdi pēc caurmēra ir stipri diferencēti: tievākā riekstkoka caurmērs ir 10.7, bet resnākā – 56.9 cm, audzē gan šāds liels caurmērs ir tikai vienam indivīdam (5. att.).

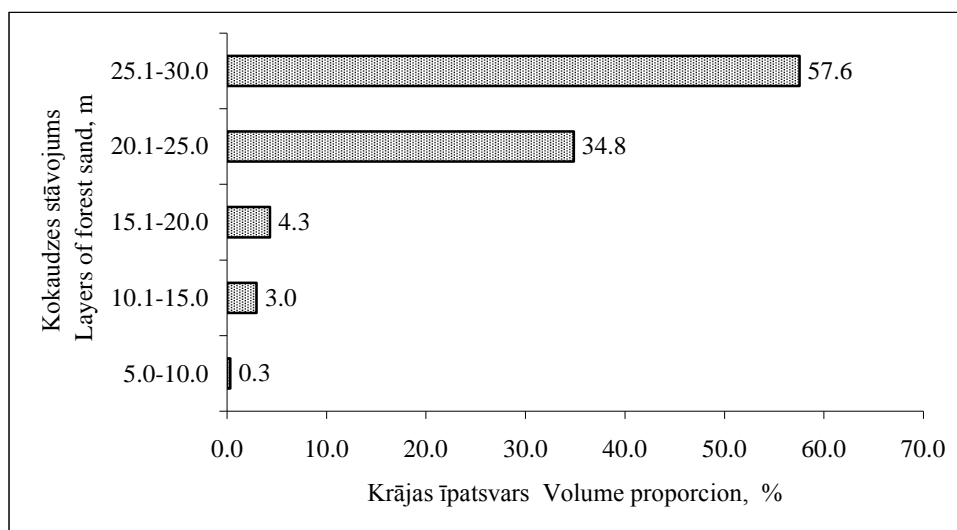


5. attēls. *Juglans ailanthifolia* caurmēru histogramma.

Figure 5. DBH of the *Juglans ailanthifolia*.

Arī pēc augstuma riekstkoki stipri atšķiras, veidojot vairākstāvojamu kokaudzi, kurā lielākais dzīvās masas tilpums (aptuveni koksnes tilpuma aprēķiniem izmantotas oša stumbra tilpuma tabulas) koncentrēts augšējos 25.1-30.0

un 20.1-25.0 m stāvos. Šajos divos stāvos ir koncentrēta 92.4 % no kopējās audzes krājas (6. att.).



6.attēls. Krājas sadalījums kokaudzes stāvos *Juglans ailanthifolia* audzē.

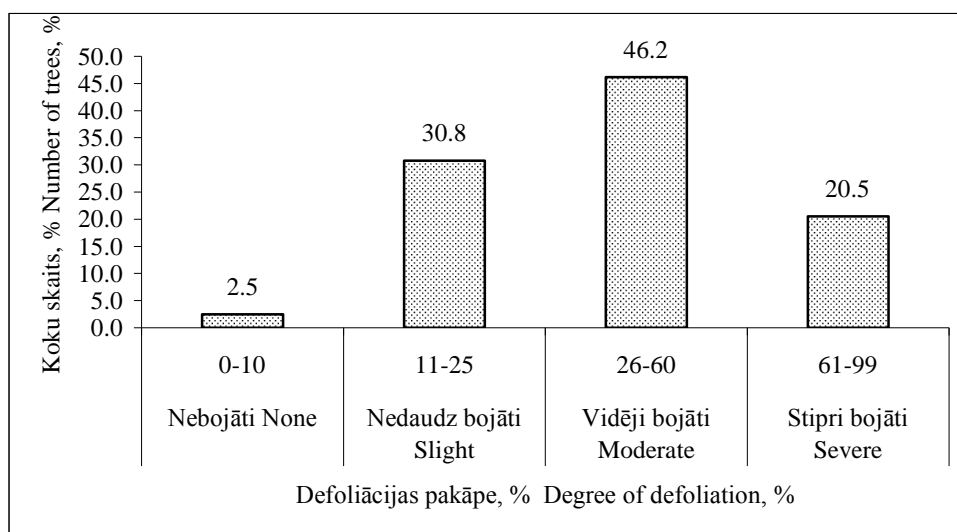
Figure 6. Wood volume in different forest layers in the *Juglans ailanthifolia* stand.

Riekstkoku vainagu stāvoklis (tātad arī koku veselības stāvoklis) Bauskas audzē ir slikts. Vainagā ir liels nokaltušo skeletzaru daudzums tieši vainaga augšējā daļā (49.0 % no kopējā koku skaita), kas iespējams ir saistīts ar zemajām gaisa temperatūrām ziemā, kā arī diennakts temperatūru svārstībām. Vairāk nekā trešdaļai koku (36 %) ir izveidojušās divas galotnes, kas arī norāda par iespējamiem sala bojājumiem. 28 % riekstkoku ir izveidojušies ūdenszari, kuri vairāk raksturīgi tieši kokiem ar sausiem zariem vainaga augšējā daļā. Vainaga dzīvā daļa aizņem mazāk par pusi (42.1 %) no koka augstuma, bet vainaga vidējais blīvums ir tikai 37.5 % (1.tab.).

Vainaga stāvokļa parametru statistiskie rādītāji (n = 39)
 Statistical parameters of crown conditions for *Juglans ailanthifolia* (n = 39)

Statistiskie rādītāji Statistical parameters	Vainaga izmēri, m Crown dimensions, m			Vainaga stāvoklis, % Crown condition, %				
	Garākā ass L ₁ The longest axis L ₁	Perpendikulārā ass L ₂ Perpendicular axis L ₂	Vidējais caurmērs Mean diameter	Attiecība Live crown ratio	Blīvums Density	Sausie zariņi Dieback	Caurredzamība Transparency	Defoliācija Defoliation
Vidējais aritmētiskais Arithmetic mean	6.2	5.0	5.6	42.1	37.5	12.9	8.6	43.1
Aritmētiskā kļūda Arithmetic deviance	0.3	0.3	0.3	3.2	3.4	1.0	1.0	3.8
Standartnovirze Standard deviance	2.1	1.7	1.8	20.1	21.1	6.0	6.4	23.6
Variācija koeficients Coefficient of variation	33.1	33.4	32.1	47.7	56.2	47.1	74.0	54.7
Mīnīmālais Lielums Minimum value	1.3	1.0	1.2	5.0	5.0	5.0	5.0	10.0
Maksimālais lielums Maximum value	11.8	10.2	11.0	70.0	80.0	25.0	35.0	95.0
Mediāna Median	5.2	4.0	4.6	45.0	40.0	10.0	5.0	35.0

Koku veselības stāvokļa apkopojošs rādītājs ir vainaga defoliācija. Riekstkoku izpētes laukumā tikai viens riekstkoks vizuāli ir praktiski vesels (individuālais caurmērs – 56.9 cm, augstums – 28.8 m), kuram defoliācija ir mazāka par 10%, trešā daļa riekstkoku ir ar nelielām vainaga bojājumu pazīmēm, bet gandrīz puse no visiem riekstkokiem ir ar vidēji bojātu vainagu; vidējā vainaga defoliācija ir 43.1% (7.att).



7. attēls. *Juglans ailanthifolia* vainagu sadalījums defoliācijas klasēs

Figure 7. Division of *Juglans ailanthifolia* crown conditions into defoliation classes

Riekstkokiem starp vainaga parametriem un taksācijas rādītājiem (stumbra un vainaga caurmērs, augstums) ir statistiski ticamas sakarības. Vainaga atmirums (sausie zariņi), caurredzamība un defoliācija ir lielāka zemākajiem, tievākajiem, īsākajiem un ar mazāku vainaga caurmēru indivīdiem (piemēram, sakarība starp vainagu defoliāciju un augstumu $r = -0.64$ $p = 0.01$; starp defoliāciju un vainagu caurmēru $r = -0.57$ $p = 0.001$), bet dzīvā vainaga attiecība un blīvums lielāks ir valdošajiem un virsvaldu kokiem (sakarība starp vainaga blīvumu un koka augstumu $r = 0.72$ $p = 0.01$). Vainaga stāvokļa parametriem ciešākas sakarības ir tieši ar koka augstumu, mazāk ciešas, bet arī statistiski ticamas, ar stumbra un vainaga caurmēru.

Augsnes rakums iekārtots parauglaukuma centrālajā daļā: Y – 510100, X – 6260883, virsa līdzena.

Ah 0-12 izteikti tumšbrūna mitra (10YR 3/2), pelēcīgi brūna sausa (2.5Y 5/2) smaga mālsmits, graudainu struktūru (uz struktūras daļiņām kvarca graudiņi), valgs viegli ciets viegli lipīgs plastisks, vidēji daudz ļoti sīkas un sīkas saknes

(15%) slieku ejas, apakšējā robeža pārtraukta un pakāpeniska. Parauga dziļums 2 – 10 cm.

Ahg 12-29 izteikti tumši pelēkbrūns mitrs (2.5Y 3/2), gaiši dzeltenbrūns sauss (2.5Y 6/3) putekļains smilšmāls, graudaina struktūra porains, valgs viegli ciets viegli lipīgs plastisks, vidēji daudz ļoti sīkas un sīkas saknes (12%) slieku ejas, apakšējā robeža gluda pāreja krasa. Parauga dziļums 15 – 25 cm.

Bght 29-45 brūns mitrs (10YR 4/3), blāvi dzeltens sauss (2.5Y 7/4) putekļains smilšmāls; sīkriekstaina struktūra porains ar lodveida (2-3 mm) un cilindriskiem tukšumiem, māla un humusa uzklājums, mitra cieta lipīga plastiska, maz sīkas un vidēji lielas saknes (2 %), apakšējā robeža gluda pāreja skaidra. Parauga dziļums 30 – 40 cm.

Bgt 45-57 dzeltenbrūns mitrs (10YR 5/4), blāvi dzeltens sauss (2.5Y 7/3), ļoti putekļains smilšmāls, riekstaina struktūra ar tendenci veidot plāksnes ļoti poraina ar nelieliem (2-4 mm) tukšumiem, mitra cieta lipīga ļoti plastiska, apakšējā robeža viļņota pāreja krasa. Parauga dziļums 45 – 55 cm.

BCgs 57-90 dzeltenbrūns mitrs (10YR 5/4), blāvi dzeltens sauss (2.5Y 7/4) putekļains smilšmāls, stabaina struktūra ar manāmu tendenci veidot plāksnes (10-20 mm biezas) poraina, trīsvērtīgo un divvērtīgo dzelzs oksīdu uzklājums, mitra ļoti cieta lipīga ļoti plastiska. Horizontu attiecība 4:1. Parauga dziļums 80 – 90 cm.

Diagnostiskas pazīmes: augsnes brūnā krāsa; divdaļīgs cilmiezis – māla frakciju daudzums palielinās no 45 cm dziļuma; karbonāti 80 cm dziļumā.

Augsne: tipiska brūnzeme, augsnes ķīmiskās un fizikālās īpašības apkopotas 9.-11. pielikumā.

DISKUSIJA

Sugu daudzveidība

Kopumā svešzemju platlapu koku sugu meža sabiedrībās ir neliels sugu piesātinājums. Sugām bagātākās ir eitrofās un mezoeitrofās *Fagus sylvatica*, *Quercus rubra* un *Juglans ailanthifolia* sabiedrības, kurās vidēji ir vairāk par 22 sugām aprakstā (visvairāk *Oxalis acetosella-Quercus rubra* sabiedrībās – 23.6 sugas). Barības vielām bagātās augtenēs sastopamās sabiedrības raksturojas arī ar lielākajām, bet starp šīm sabiedrībām līdzīgām Šenona indeksa vērtībām, kas variē no 2.29 līdz 2.86 (Šenona indekss aprēķināts ņemot vērā sugu projektīvo segumu) un samērā izlīdzinātu sugu daudzuma rādītāju E (2. tab.). Sugām visnabadzīgākā (vidēji aprakstā 8.8 sugas) ir oligomezotrofā *Luzula pilosa-Fagus sylvatica* sabiedrība, kurā ir ļoti retināts lakstaugu un krūmu stāvs, bet blīvs un monodominants koku stāvs: sugu izlīdzinātības rādītājs E ir tikai 0.24.

Salīdzinot ar svešzemju platlapu sugu audzēm, vietējās platlapju mežu sabiedrībās ir lielāks sugu piesātinājums. Piemēram, eitrofajos ošu mežos *Cariaci remotae-Fraxinetum* aprakstā vidēji ir 41.0 sugas, *Pulmonaria obscura-Fraxinus excelsior* sabiedrībās – 33.0 sugas, mezotrofajos ozolu mežos – *Calamagrostis*

arundinacea-Quercus robur sabiedrībās – 33.8 sugas (Laiviņš, Kreile 2006; Reihmane 2009).

Raksturīgi, ka *Fagus sylvatica*, *Quercus rubra* un *Juglans ailanthifolia* mežaudzēs ir sastopamas arī citas svešzemju sugas visos stāvos. Lielāks to īpatsvars ir *Fagus sylvatica* un *Quercus rubra* audzēs Šķēdē, kur pēdējos 100 gados daudzviet stādītas un sētas svešzemju kultūras, tāpat svešzemnieki raksturīgi dižskābarža audzēm Popes un Pelču parkā. Šajās vietās koku stāvā neretas ir *Acer pseudoplatanus*, *A. campestre*, *Larix decidua*, *Pinus strobus*, *Tilia platyphyllos*, krūmu stāvā – *Sambucus racemosa*, bet lakstaugu stāvā – *Vinca minor*, *Myosotis sylvatica*, *Impatiens parviflora*, *Dianthus barbatus*. Savukārt *Juglans ailanthifolia* audzēs galvenokārt sastopamas tikai vietējās sugas, no citiem svešzemniekiem tikai Sventē konstatēta *Caragana arborescens*, kur tā veido blīvu krūmu stāvu.

2. tabula

Sugu daudzveidības parametri (H – Šenona indekss, E – sugu daudzuma līdzības indekss) augu sabiedrībās

Species diversity parameters (H – Shannon index, E – evenness) in the plant communities

Augu sabiedrība Plant community	Sugu skaits augu sabiedrībā Number of species in plant community		H	E (H/Hmax)
	Pavisam Total	Vidēji aprakstā Mean per releve		
<i>Luzula pilosa-Fagus sylvatica</i> sab.	35	8.8	0.883	0.24
<i>Oxalis acetosella-Fagus sylvatica</i> sab.	56	13.1	1.299	0.32
<i>Mercurialis perennis-Fagus sylvatica</i> sab.	53	22.0	2.761	0.66
<i>Oxalis acetosella-Quercus rubra</i> sab.	58	23.6	2.299	0.55
<i>Rubus caesius-Juglans ailanthifolia</i> sab.	58	22.0	2.867	0.68
<i>Stellaria holostea Juglans ailanthifolia</i> sab.	48	23.5	2.519	0.63

Augtenes apstākļi un augu sabiedrību ordinācija

Augtenes apstākļi (vidējie Ellenberga skaitļi) svešzemju augu sabiedrībās ir ļoti līdzīgi (3. tab.). Zem vainagu klāja raksturīgs okeānisks vai vāji okeānisks, mēreni silts, ēnains mikroklimats. Augsnes virskārta valga, neitrāla, vidēji bagāta vai bagāta ar bioloģiski aktīvo slāpekli.

3.tabula

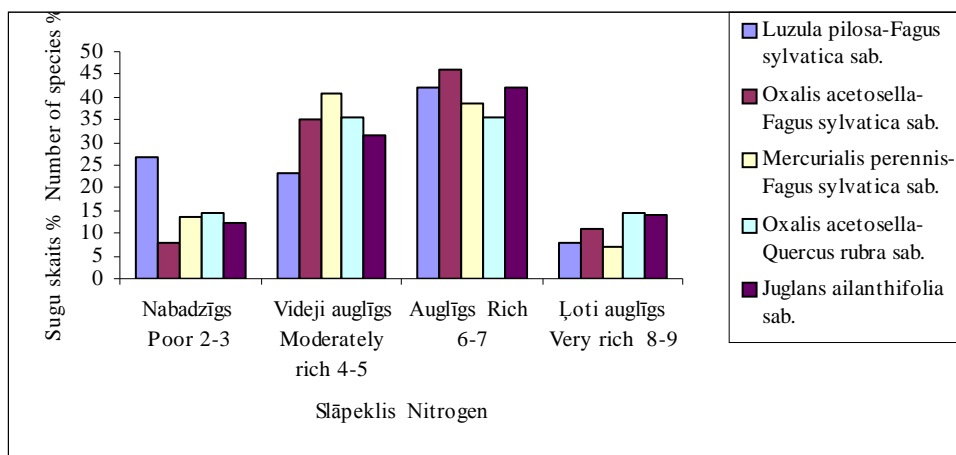
Augu sabiedrību ekoloģiskie parametri (Ellenberga skaitļu vidējās vērtības)
Ecological parameters (mean Ellenberg values) of the plant communities

Augu sabiedrība Plant communities	Gaisma Light	Temperatūra Temperature	Kontinen- talitāte Continen- tality	Mitrums Moisture	Reakcija Reaction	Slāpekļis Nitrogen
<i>Luzula pilosa- Fagus sylvatica</i> sab.	3.1	5.0	2.1	5.0	5.6	4.8
<i>Oxalis acetosella- Fagus sylvatica</i> sab.	3.1	5.0	2.3	5.0	5.2	5.5
<i>Mercurialis perennis- Fagus sylvatica</i> sab.	3.7	5.0	3.0	5.1	6.6	5.7
<i>Oxalis acetosella- Quercus rubra</i> sab.	4.4	5.0	4.7	5.6	6.1	4.0
<i>Rubus caesius- Juglans ailanthifolia</i> sab.	3.6	5.0	3.0	5.2	5.9	5.0
<i>Stellaria holostea- Juglans ailanthifolia</i> sab.	3.7	5.0	3.2	5.2	6.0	5.0

Kopumā svešzemju platlapju sugu audzēs dominē auglīgu un vidēji auglīgu augtņu sugas: attiecīgi 35-45% un 24-41% no sugu kopskaita (8. att.). Tomēr pēc aktīvā slāpekļa daudzuma ir atšķirības starp augu sabiedrībām (3. tab.). Sliktāks nodrošinājums ar bioloģiski aktīvo slāpekli ir *Oxalis acetosella-Quercus rubra* un *Luzula pilosa-Fagus sylvatica* sabiedrībās. Sarkanā ozola audzē zemo slāpekļa saturu indicē *Equistum pratense*, kurai Ellenberga slāpekļa skaitlis ir 2 (ar slāpekli nabadzīga augtene), atsevišķos laukumos (aprakstos) pļavas kosas projektīvais

segums zem sarkanā ozola klāja ir 40-50 %. Savukārt pūkainās zemzālītes un parastā dižskābarža audzē ir lielāks ar slāpekli nabadzīgas augtenes raksturojošu sugu (*Deschampsia cespitosa*, *Dryopteris carthusiana*, *Vaccinium myrtillus*) īpatsvars (8. att.).

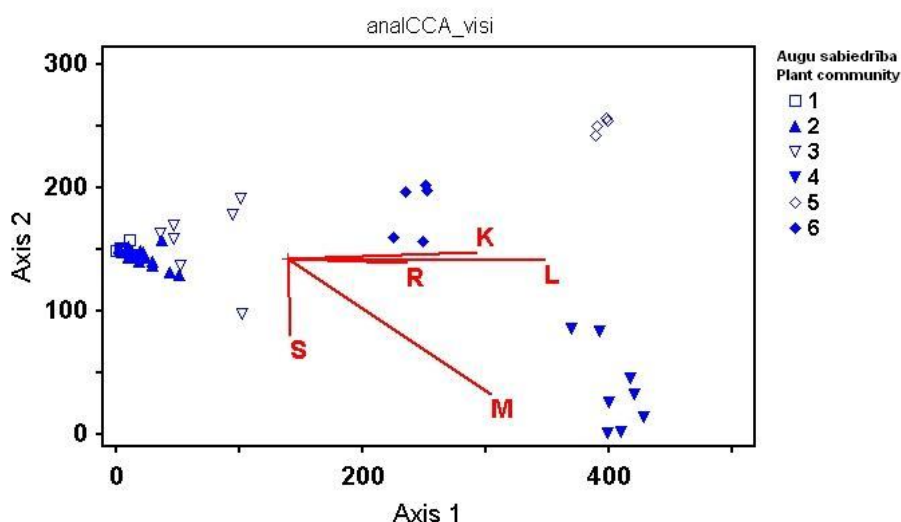
Plaši pētījumi par sarkanā ozola audžu sugu sastāvu un augšanas apstākļiem ir veikti Lietuvā. Pirmie sarkanā ozola stādījumi Lietuvā ierīkoti jau 19. gs. beigās, otrs intensīvs sarkanā ozola stādīšanas laiks ir bijis pirms 50-60 gadiem un pašlaik audžu kopplatība pārsniedz 110 ha, tās izplatītas galvenokārt Lietuvas dienvidos (Straigyte 2008, Straigyte, Zalkauskas 2006). Sarkanā ozola audzes, salīdzinot ar parastā ozola audzēm sugu skaitā ziņā ir nabadzīgākas, bet nobiru sadalīšanās un, tāpat arī vielu aprīte, sarkanā ozola audzēs noris intensīvāk nekā parastā ozola audzēs.



8.attēls. Augu sabiedrību sugu skaita sadalījums pēc augtenes auglības pakāpes (Ellenberg's vērtības)

Figure 8. Division of the number of species per plant community into soil fertility classes (Ellenberg's values)

Augu sabiedrības pēc koku stāvā valdošajām sugām skaidri diferencējas ordinācijas telpā (9. att.). Pēc sugu sastāva un vides faktoru rādītājiem krasākas atšķirības ir starp *Fagus sylvatica* un *Juglans ailanthifolia* audzēm. *Fagus sylvatica* audzes, salīdzinot ar *Juglans ailanthifolia* sabiedrībām, ir sastopamas tikai Kurzemē, tajās ir lielāks okeānisko sugu īpatsvars (kontinentalitātes pakāpes saistība ar pirmo asi ir cieša $r = 0.78$), zem vainagu klāja vide ir ēnaināka ($r = 0.91$), augtene skābāka ($r = 0.62$) un mitrāka ($r = 0.81$). Raksturīgi, ka *Fagus sylvatica* sabiedrības ordinācijas telpā veido samērā kompaktu aprakstu kopu, pēc sugu sastāva savstarpēji atšķirīgākas ir parkos aprakstītās eitrofās *Mercurialis perennis-Fagus sylvatica* sabiedrības.



9.attēls. Augu sabiedrību DCA ordinācija

Figure 9. DCA ordination of the plant communities

Augu sabiedrības Plant communities: 1. *Luzula pilosa-Fagus sylvatica* sab.,

2. *Oxalis acetosella-Fagus sylvatica* sab., 3. *Mercurialis perennis-Fagus sylvatica* sab., 4. *Rubus caesius-Juglans ailanthifolia* sab., 5. *Stellaria holostea-Juglans ailanthifolia* sab., 6. *Oxalis acetosella-Quercus rubra* sab.

Ekoloģiskie faktori Ecological factors: L – Gaisma Light, K – Kontinentalitāte Continentiality, M – Mitrumš Moisture, R – Reakcija Reaction, S – Slāpekļš Nitrogen

Pēc sugu sastāva atšķirīgas ir *Juglans ailanthifolia* augu sabiedrībās, kuras grupējas Zemgales (Viduslatvijas) un Austrumlatvijas reģionālos tipos. Zemgales tipa augu sabiedrībām raksturīga slapjās gāršas un gāršas tipa zemsedze, bet Austrumlatvijas tipam – damakšņa un vēra meža tipa zemsedze, bet no vides faktoriem šis sabiedrības diferencē (2. ass) augtenes mitrumš ($r = -0.66$) un bioloģiski aktīvais slāpekļš ($r = -0.49$).

Fagus sylvatica un *Juglans ailanthifolia* augsnes pieder brūnaugšņu tipam (Kārklīņš et al. 2009, Nikodemus et al. 2009), bet dažādiem apakštipiem.

Fagus sylvatica audzē Šķēdē ir lesivēta brūnaugsne (agrāk Baltijā pazīstama arī kā pseidopodzolētā augsne, arī skābā brūnzeme). Augsnes virskārta līdz 21 cm ir smaga mālsmilts ar eluviālā horizonta pazīmēm (pH 3.5-3.6, piesātinājuma pakāpe – 35-38%), bet dziļākos augsnes slāņos – smilšmāls. No 65 cm dziļuma augsne kļūst neitrālāka (pH 5.1) un piesātinātāka (92 %), BCgt horizontā ir saskatāmi nelieli gaiši karbonātu ieslēgumi. Augsnes profilā viscaur konstatētas glejošanās pazīmes. Plānajam nobiru slānim raksturīga vāji skāba reakcija un liels kopējā slāpekļa daudzums (4. pielikums), kas, jādōmā, rodas bagātīgā augāja ietekmē.

Jāatzīmē, ka brūnaugšņu pētījumos Zemgalē lesivētajās brūnaugsnes augsnes skābuma un piesātinājuma atšķirības starp augsnes ģenētiskajiem horizontiem ir ievērojami mazākas (Межалс 1974).

Juglans ailanthifolia audzē Bauskas Piķos ir tipiska brūnaugsne. Augsnes horizonti ir brūnā krāsā, pāreja starp horizontiem ir pakāpeniska un vizuāli neskaidra. No 65 cm dziļuma mainās augsnes blīvums un krasi palielinās māla daļiņu daudzums (9. pielikums), viscaur augsnes profilā vērojamas glejošanās pazīmes. Augsnes virskārtā akumulējās saldaiss trūds (*mull* tipa humuss), intensīvi notiek nobiru mineralizācija.

Kopumā tipiskajā brūnzemē Bauskas Piķos augsnes fizikālo un ķīmisko īpašību rādītāju vērtības starp ģenētiskajiem horizontiem ir izlīdzinātākas, turpretim lesivētajā brūnzemē Šķēdē šīs atšķirības ir daudz krasākas. Eluviālā horizonta morfoloģiskās pazīmes, skābā un nepiesātinātā augsne līdz 20 cm dziļumam Šķēdē liecina par visai intensīviem ķīmiskās dēdēšanas un izskalošanās procesiem, kas te varēja notikt agrāk, pirms dižskābaržu plantācijas ierīkošanas. Līdzīgos novietojumos Šķēdes apkārtnē pašlaik ir izplatīti egļu meži un, iespējams, ka šī dižskābaržu plantācija ir ierīkota tieši egļu audžu vietā un augsnes skābums un zemā piesātinājuma pakāpe līdz 65 cm dziļumam ir mantotas ķīmiskās īpašības no iepriekšējās audzes.

Dižskābaržu audzē Šķēdē ir izveidojies *mull-moder* tipa, bet ailantlapu riekstkoka audzē Bauskā *mull* tipa saldaiss trūds, kas ir piesātināts ar slāpekli un ir ar šauru C:N attiecību, kas raksturo intensīvo organisko nobiru sadalīšanās un mineralizācijas procesu platlapju audzēs un aktīvu barības vielu iesaisti vielu apritē.

Dižskābaržu audzē Šķēdē augsnes virskārtā raksturīga vairāku augiem aktīvu makroelementu (kalcijs, magnijs, kālijs, mangāns) uzkrāšanās, savukārt viegli šķīstošā dzelzs daudzums kā Šķēdē, tā arī Bauskā ir izlīdzināts augsnes profilā (5., 11. pielikums).

Augu sabiedrību sintaksonomija un biotopi

Augu sabiedrības ar svešzemju sugu kokaudzi nosauktas pēc valdošās sugas koku stāvā un valdošās vai augšanas apstākļus (meža tipu) raksturojošās sugas lakstaugu stāvā, tām pašlaik nevar definēt noteiktu rakstursugu kopu ar šauru ekoloģisko nišu. Svešzemju koku sugas ir kādas noteiktas klases, rindas vai savienības rakstursugas, tāpēc tās Latvijā ir bazālsabiedrības. Tādā gadījumā pirms sabiedrības nosaukuma tiek lietots apzīmējums *Bsg.* (bazālsabiedrība) un aiz sabiedrības nosaukuma iekavās ir norādīta šīs sabiedrības sintaksonomiskā piederība, piemēram, *Quercus-Fagetum*, *Fagetalia*, *Alno-Ulmion* utt.

Ir bijuši mēģinājumi stādītām mežaudzēm to nosaukumā pievienot sāsinājumu *culti* (Hadač, Sofron 1980), piemēram, *Vaccinio myrtilli-culti-Pinetum*, *Senecioni fuchsii-culti-Piceetum*, bet šāds ieteikums nav guvis atsaucību un netiek plaši lietots.

Augstākā ranga sintaksons, kas norāda katras konkrētas sabiedrības vietu klasifikācijas sistēmā, atspoguļo ne tikai tās pašreizējo statusu, kas noteikta galvenokārt pēc esošā sugu sastāva, bet arī norāda tās potenciāli iespējamo transformāciju, kas varētu notikt spontāni (dabiski) pārveidojoties sabiedrībai.

Neskatoties uz nelielo svešzemju sugu stādījumu platību, šīs mežaudzes nepieciešams ieviest Latvijas biotopu klasifikācijas sistēmā, tādējādi pilnīgāk atspoguļojot mežu biotopu daudzveidību. Augu sabiedrību sistēma un sintaksonomiskās saiknes, kā arī biotopu nosaukumi apkopoti 4.tabulā.

4.tabula

Svešzemju platlapu sugu augu sabiedrību sintaksonomiskā sistēma un biotopi
Syntaxonomical system of broad-leaved introduced plant communities and habitats

Augu sabiedrība Plant community	Savienība, apakšsavienība Alliance, suballiance	Biotops, Rakstursugas Biotop, Character species
<i>Bsg. Luzula pilosa-Fagus sylvatica</i> sab.	<i>Quercus-Fagetea, Quercus robori-Tilion cordatae</i>	Oligomezotrofie dižskābaržu (<i>Fagus sylvatica</i>) meži. Oligomesotrophic beech (<i>Fagus sylvatica</i>) forests. <i>Luzula pilosa, Vaccinium myrtillus</i>
<i>Bsg. Oxalis acetosella-Fagus sylvatica</i> sab.	<i>Quercus-Fagetea, Quercus robori-Tilion cordatae</i>	Mezoeitrofie dižskābaržu (<i>Fagus sylvatica</i>) meži. Mesoeuthropic beech (<i>Fagus sylvatica</i>) forests. <i>Oxalis acetosella, Maianthemum bifolium, Mycelis muralis</i>
<i>Bsg. Mercurialis perennis-Fagus sylvatica</i> sab.	<i>Quercus-Fagetea, Quercus robori - Tilion cordatae</i>	Eitrofie dižskābaržu (<i>Fagus sylvatica</i>) meži. Euthropic beech (<i>Fagus sylvatica</i>) forests. <i>Mercurialis perennis, Ranunculus cassubicus, Galeobdolon luteum</i>
<i>Bsg. Oxalis acetosella-Quercus rubra</i> sab.	<i>Quercus-Fagetea, Quercus robori - Tilion cordatae,</i>	Mezoeitrofie sarkanā ozola (<i>Quercus rubra</i>) meži. Mesoeuthropic red oak (<i>Quercus rubra</i>) forests. <i>Oxalis acetosella, Maianthemum bifolium, Mycelis muralis</i>
<i>Bsg. Rubus caesius-Juglans ailanthifolia</i> sab.	<i>Quercus-Fagetea, Alno-Ulmion</i>	Eitrofie ailantlapu riekstkoka (<i>Juglans ailanthifolia</i>) meži. Euthropic Japanese walnut (<i>Juglans ailanthifolia</i>) forests. <i>Rubus caesius, Padus avium, Stellaria nemorum</i>
<i>Bsg. Stellaria holostea-Juglans ailanthifolia</i> sab.	<i>Quercus-Fagetea, Quercus robori - Tilion cordatae,</i>	Mezoeitrofie ailantlapu riekstkoka (<i>Juglans ailanthifolia</i>) meži. Mesoeuthropic Japanese walnut (<i>Juglans ailanthifolia</i>) forests <i>Stellaria holostea, Calamagrostis arundinacea, Solidago virgaurea</i>

Dabiskās atjaunošanās potenciāls

Visas trīs svešzemju kokaugu sugas – *Fagus sylvatica*, *Quercus robur* un *Juglans ailanthifolia* stādījumos sekmīgi atjaunojas. Jau pirms 50 gadiem K. Vanders (1957) uzskatīja, ka Kurzemē *Fagus sylvatica* ir pilnīgi naturalizējies. Kurzemē meža stādījumos un parkos dižskābardis sastopams trīs mežaudzes stāvos (koku, krūmu, lakstaugu), tātad audzē ir pārstāvēti dažāda vecuma indivīdi. Parkos pašlaik vecākie koki varētu sasniegt pāri par 200 gadiem, bet stādījumos mežā 120-130 gadus. Pirmie dižskābaržu stādījumi Šķēdē veikti 1885. gadā (Vanders 1960a, Вандер 1963). Labos sēklu gados zem mātes audzes ir pāri par 350 000 jauno kociņu uz hektāra, no kuriem vēlākos gados saglabājas aptuveni puse (Vanders 1960, Вандер 1963). Pašlaik dižskābarža paauga daudzviet Kurzemē novērota ne tikai zem mātes kokiem, bet arī citviet blakus esošajās mežaudzēs vairāku simtu metru attālumā vietējās platlapju un skuju koku audzēs. Vecākos stādījumos dižskābarža kokaudze diferencējas divos apakštāvos (Dreimanis 1995), par iemeslu tam varētu būt ne tikai atsevišķu indivīdu ierobežotie augšanas apstākļi, bet arī dižskābarža sekmīga atjaunošanās vainaga izrobojums.

Sarkanā ozola *Quercus rubra* pirmie stādījumi ierīkoti 1902. gadā Šķēdē, no kura ievāktas sēklas pēckara stādījumiem (Mūrnieks 1964). Latvijā sarkanais ozols, tāpat kā dižskābardis, sekmīgi atjaunojas arī blakusaudzēs, kurās māteskoks nav sarkanais ozols (Sakss 1949), Šķēdē uzskaitīti 10 200 1-3- gadīgi sējeņi un vecāki indivīdi uz vienu hektāru, Rudbāržos jauktās (ar egli) sarkanā ozola audzēs atjaunojas 34 500 indivīdi uz vienu hektāru (Мауринь 1970). Lietuvā sarkanais ozols labāk atjaunojas vidēji bagātās nekā bagātās un ļoti bagātās augtenēs, sarkanā ozola jaunie kociņi izplatās vidēji 500 m attālumā, bet dažkārt pat 1.5 km attālumā no mātes koka (Straygite 2008).

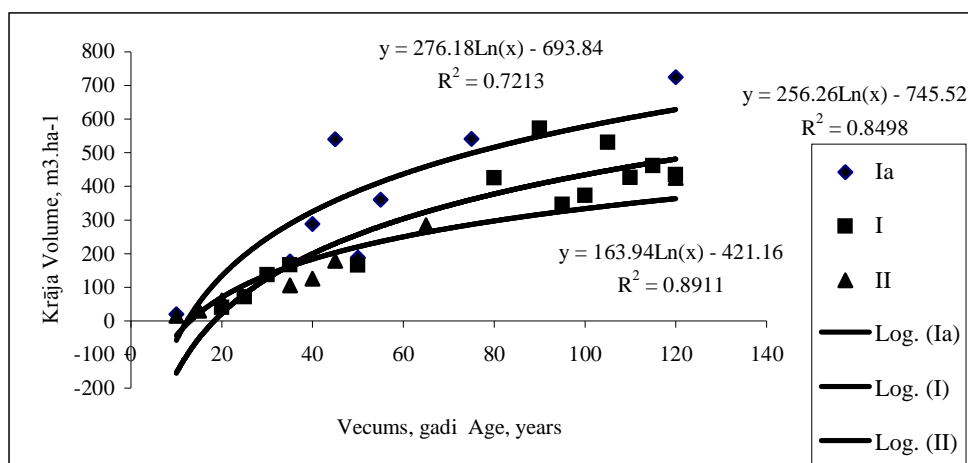
Ailantlapu riekstkoka *Juglans ailanthifolia* audzes stādītas pirms 50 gadiem Bauskā, Sventē un Limbažos (Zukovska 1968, 1988; Saliņš 1971; Saliņš, Zukovska 1985). Visās šajās audzēs zem mātes kokiem notiek intensīva riekstkoka atjaunošanās. Bauskā jauno riekstkoku garums ir no dažiem desmitiem centimetru līdz pat 2-4 m augstiem indivīdiem, valdošie ir 0.5-0.6 m augsti riekstkoki. Jauno kociņu daudzums parauglaukumā ir 9000 indivīdi uz hektāra. Parauglaukumā sastopami indivīdi, kuru garums ir 5-10 m robežās (28 koki uz ha), iespējams, ka šie jau ir nākamās paaudzes riekstkoki. Limbažos, 2009. gadā jūnijā 3 m augsts veselīgs ailantlapu riekstkoks atrasts mežmalā uz dienvidiem no Dziļezera aptuveni 500 m attālumā no mātes audzes.

Fakti par svešzemju sugu dabisko atjaunošanos liecina, ka parastais dižskābardis, sarkanais ozols un ailantlapu riekstkoks ir pilnībā pielāgojušies Latvijas dabas apstākļiem, ir noturīgas sugas mežaudzēs un nākotnē iespējama lielāka to līdzdalība spontānās mežaudzēs.

Audzņu produktivitāte

Latvijā stādītās svešzemju platlapu sugu audzes ir produktīvas. Šķēdē *Fagus sylvatica* audžu tekošais pieaugums 90-115 gadus vecās audzēs ir $6.0-11.0 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{g}^{-1}$, labos augšana apstākļos 115 gadus vecā audzē krāja ir $786 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ un pēc produktivitātes parametriem tās ir līdzīgas Viduseiropas dižskābaržu audzēm (Вандерс 1969; Dreimanis 2006).

Aprēķinot dižskābaržu audzes vecuma (x) un krājas (y) sakarības dažādos augšanas apstākļos (10. att.) pēc Valsts meža dienesta taksācijas datiem (44 nogabali), visbagātīgākajos augšanas apstākļos (I a bonitāte) 100 gadus veca dižskābarža audžu krāja ir $577 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$, bet 150 gadus veca – $690 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$; labos augšanas apstākļos (I bonitāte) attiecīgi 433 un $539 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$, bet vidēji labos augšanas apstākļos (II bonitāte) – 332 un $400 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ (10. att.). Citu sugu piejaukums kokaudzē visās bonitātes klasēs kopā negatīvi ietekmē audzes kopējo krāju ($r = -0.55$; $p = 0.98$).



10. attēls. Sakarība starp audzes vecumu un krāju *Fagus sylvatica* audzēs

Figure 10. Relationship between trees age and volume in *Fagus sylvatica* stands

Parastā dižskābarža kokaudzes bonitāte ir saistāma ar trīs dižskābarža bazālsabiedrībām: eitrofajās *Mercurialis perennis-Fagus sylvatica* sabiedrībās dižskābardim ir Ia bonitāte, mezoeitrofajās *Oxalis acetosella-Fagus sylvatica* sabiedrībās I bonitāte, bet oligomezotrofajās *Luzula pilosa-Fagus sylvatica* sabiedrības – II bonitāte.

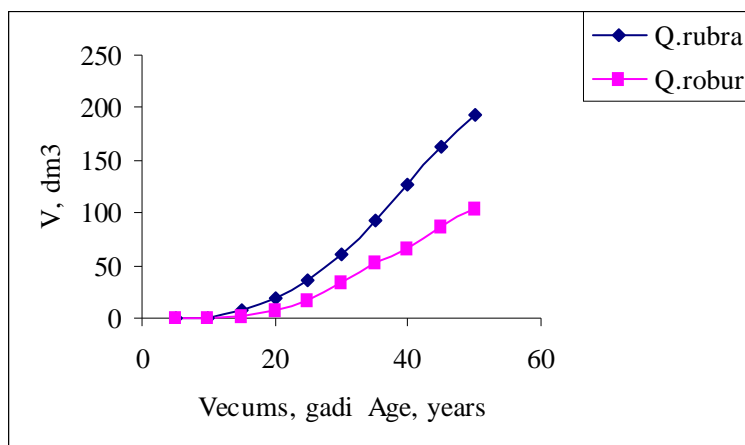
Produktīvas ir arī sarkanā ozola audzes. Šķēdē sarkanā ozola audzes 60-70 gadu vecumā sasniedz $440-585 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ lielu krāju, gada pieaugums – $7.5 - 8.2 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{g}^{-1}$ (Dreimanis, Šulcs 2006); Lietuvā 40-45 gadus vecu audžu krāja ir $300 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ (Danusevičius et al. 2002).

Sarkanā ozola *Quercus rubra* audzes Baltijā ir ātraudzīgākas par parastā ozola *Quercus robur* audzēm. Pēc pētījumiem Lietuvā sarkanais ozols pirmajos 45 gados (jaunaudzes un vidēja vecuma audzes) augšanas intensitātē pārspēj parasto ozolu pēc krājas par 83-91%, garumā par 28-45%, caurmērā par 25-50% (Danusevičius et al. 2002). Arī Kaļiņingradas apgabalā, tāpat kā Lietuvā, iegūti salīdzinoši līdzīgi šo divu sugu augšanas ātruma dati pirmajos 50 gados (Мишнев 1961). Briestaudžu vecuma audzēs augšanas ātrums starp abām ozolu sugām izlīdzinās, mežsaimnieku viedoklis par sarkanā ozola koksnes kvalitāti ir atšķirīgs: lietuvieši uzskata, ka mežos komerciāliem nolūkiem labāk ir audzēt parastā ozola nekā sarkanā ozola audzes (Straigyte L. 2008), turpretim baltkrieviski vairākos aspektos atzinīgāk vērtē tieši sarkanā ozola audzes (Ефремов et al. 2007).

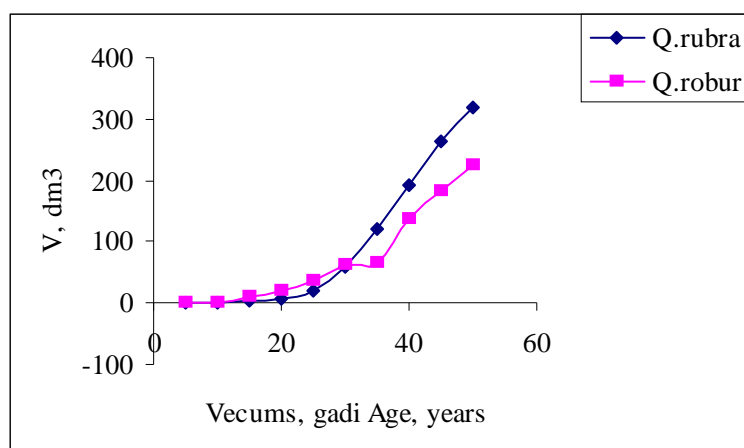
Raksturīgi, ka oligomezotrofos (*Myrtillosa* tips) augšanas apstākļos sarkanais ozols aug intensīvāk nekā parastais ozols un krājas atšķirības starp sarkanā un parastā ozola indivīdiem ir lielākas nekā mezoeitrofos (*Oxalidosia* tips) augšanas apstākļos (11. att). Šādu augšanas atšķirību starp sugām apstiprina A. Mauriņa novērojumi, ka sarkanais ozols ir mazāk izvēlīgs pret augsni nekā parastais ozols (Mauriņš 1970).

Salīdzinot parastā ozola (*Quercus robur*) un sarkanā ozola (*Quercus rubra*) augšanas apstākļus pēc H. Ellenberga un E. Bakūža 5 ballu skalām (Bakuzis, Hansen 1959; Bakuzis, Kurmis 1978; Ellenberg et al. 1992), augtenes mitruma skaitļi šīm sugām attiecīgi ir x un 1, barības vielu daudzums – x un 4, siltums 3 un 3, gaisma 4 un 3 (kur x – suga indifferenta pret ekoloģisko faktoru, 1 – faktora mazākās, bet 5 – faktora lielākās vērtības). Abām sugām augtenes siltuma valence ir vienāda, sarkanais ozols ir nedaudz ēncietīgāks, bet tieši augtenes bagātība un mitrums parastajam ozolam, salīdzinot ar sarkano ozolu, ir mazāk limitējošs faktors.

Ailantlapu riekstkoka audzes, salīdzinot ar parasto dižskābardi un sarkano ozolu ir jaunākas, Bauskas Piķos to vecums ir 50 gadi. Precīzi aprēķināt audzes krāju nebija iespējams, jo mums nebija pieejami ailantlapu riekstkoka koksni raksturojoši parametri. Tāpēc audzes produktivitātes raksturošanai izmantojam šķērslaukuma rādītājus. Neskatoties uz indivīdu vidējo veselības stāvokli, riekstkoku audzes šķērskaukums (tātad arī audzes krāja) kopš 1970.gada raksturojas ar pakāpenisku pozitīvu pieaugumu (12. att.).



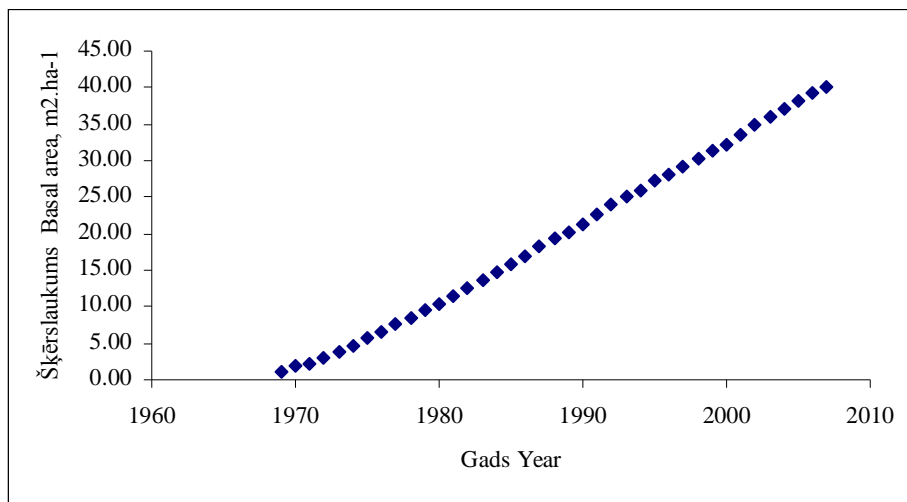
A



B

11. attēls. *Quercus rubra* un *Q. robur* koksnes tilpuma dinamika *Myrtillosa* (A) un *Oxalidosa* (B) tipā Kaļiņingradas apgabalā (pieauguma līknes sastādītas izmantojot V. Mišņeva mērījumu datus, Мишнев 1961)

Figure 11. Dynamics of the wood volumes of *Quercus rubra* and *Q. robur* for *Myrtillosa* (A) and *Oxalidosa* (B) types in Kaliningrad district (according to Мишнев 1961.)



12. attēls. *Juglans ailanthifolia* audzes šķērslaukuma dinamika Bauskā
 Figure 12. The dynamics of basal area in *Juglans ailanthifolia* stands in Bauska.

Sugu izplatība un noturība Latvijā

Izmantojot Latvijas kokaugu atlanta datu bāzi (Laiviņš et al 2009), aprēķināta *Fagus sylvatica*, *Quercus rubra* un *Juglans ailanthifolia* sastopamība (atradnes lielums 25 km²) ainavzemēs, klimata kontinentalitātes sektoros un 10 km platās meridionālās joslās, kas iegūtas sadalot Latvijas teritoriju (LKS-92 koordinātu sistēmā) no Baltijas jūras piekrastes līdz pat valsts austrumu robežai. Ainavzemes norobežotas pēc K. Ramana Latvijas ainavu klasifikācijas sistēmas (Ramans 1994), bet klimata kontinentalitātes sektori noteikti pamatojoties uz klimata parametru daudzdimensiju analīzi (Laiviņš, Melecis 2003).

Biežāk izplatītas sugas Latvijā ir *Fagus sylvatica* (sastopamība 9.5 %) un *Quercus rubra* (6.6 %), ievērojami retāka – *Juglans ailanthifolia* (1.9 %). *Fagus sylvatica* un *Quercus rubra* vairāk izplatīts Kurzemē: Rietumkursas un Austrumkursas augstienē, kur raksturīgas barības vielām bagātas mālsmilts un smilšmāla augsnes, kā arī maigāks piejūras klimats (5., 6. tab.). *Juglans ailanthifolia* biežāk sastopams Ziemeļvidzemē, Austrumkursā un Austrumzemgalē vāja, mērena un vidēji kontinentāla klimata sektoros. Raksturīgi, ka visas trīs svešzemju sugas neretas ir Daugavzemē, kas, acīm redzot, saistīts ar samērā blīvo parku un apstādījumu izvietojumu Daugavas ielejā.

5. tabula

***Fagus sylvatica*, *Quercus rubra* un *Juglans ailanthifolia* sastopamība (%) ainavzemēs**Frequency (%) of *Fagus sylvatica*, *Quercus rubra* and *Juglans ailanthifolia* in landscape

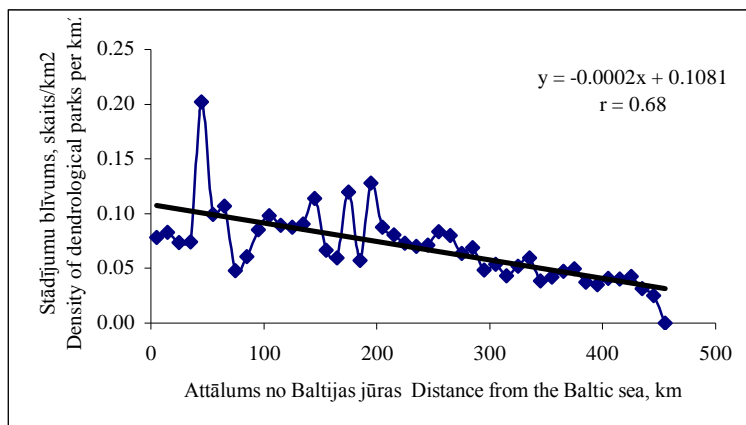
Ainavzeme Landscape regions	Sastopamība, % Frequency, %		
	<i>Fagus sylvatica</i>	<i>Quercus rubra</i>	<i>Juglans ailanthifolia</i>
Piejūras zemiene	11.7	6.9	2.6
Rietumkursa	38.3	14.9	1.4
Ventaszeme	12.4	6.7	0.9
Austrumkursa	25.9	11.8	3.0
Rietumzemgale	8.7	9.7	1.9
Austrumzemgale	4.7	8.2	2.9
Augšzeme	1.8	4.7	1.8
Daugavzeme	4.1	14.3	4.1
Ziemeļvidzeme	7.3	5.5	4.1
Gaujaszeme	4.9	9.3	0.6
Dienvidvidzeme	5.5	9.1	2.7
Austrumvidzeme	1.5	1.5	0.0
Vidzemes augstiene	8.7	4.1	1.2
Aivieksteszeme	3.5	2.4	0.9
Latgales augstiene	2.1	2.5	1.1
Austrumlatgale	1.2	1.2	1.2
Latvijā	9.5	6.6	1.9

6. tabula

***Fagus sylvatica*, *Quercus rubra* un *Juglans ailanthifolia* sastopamība (%) klimata kontinentalitātes sektoros**Frequency (%) of *Fagus sylvatica*, *Quercus rubra* and *Juglans ailanthifolia* in the sectors of climate continentality

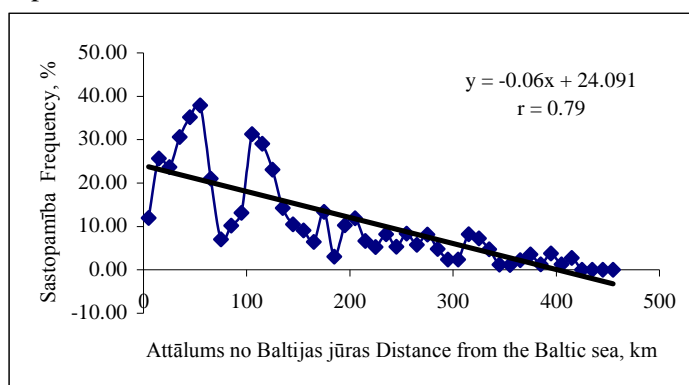
Klimata kontinentalitātes pakāpe Level of climate continentality	Sastopamība, % Frequency, %		
	<i>Fagus sylvatica</i>	<i>Quercus rubra</i>	<i>Juglans ailanthifolia</i>
Vāja Weak	21.1	6.6	2.6
Mērena Moderate	13.9	12.9	2.9
Vidēja Medium	4.6	5.2	2.0
Stipra Strong	3.5	1.7	0.3

Lielāka *Fagus sylvatica* un *Quercus rubra* sastopamība Kurzemē, mazāka valsts austrumu reģionos, ir saistīta ar parku un apstādījumu izvietojumu Latvijā. Kopumā lielāks parku un apstādījumu daudzums ir valsts rietumos – Kurzemē, mazāks austrumos – Latgalē, kas ir izveidojies ilgstošā Latvijas reģionu vēsturiskās attīstības gaitā. Pamatojoties uz šiem datiem ir aprēķināts, ka starp attālumu no jūras un stādījumu blīvumu pastāv statistiski ticama ($p > 0.01$) negatīva sakarība (13. att.). Arī *Fagus sylvatica* un *Quercus robur* atradņu skaita izmaiņas no rietumiem uz austrumiem, tāpat kā stādījumu daudzuma izmaiņas, ir negatīvas un statistiski ticamas ($p > 0.01$) (14., 15. att.). *Juglans ailanthifolia* atradnes turpretim ir vienmērīgāk izplatītas Latvijā un atradņu skaitam un to attālumam no jūras nav statistiski ticamas saistības (16. att.).



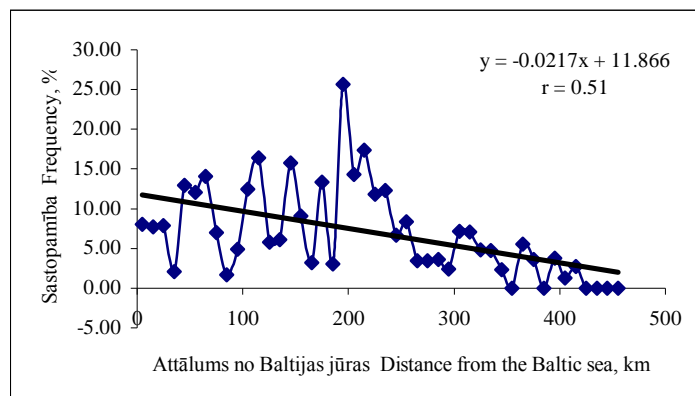
13. attēls. Sakarība starp attālumu no jūras un dendroloģisko stādījumu blīvumu

Figure 13. Relationship between the distance from the sea and density of dendrological parks



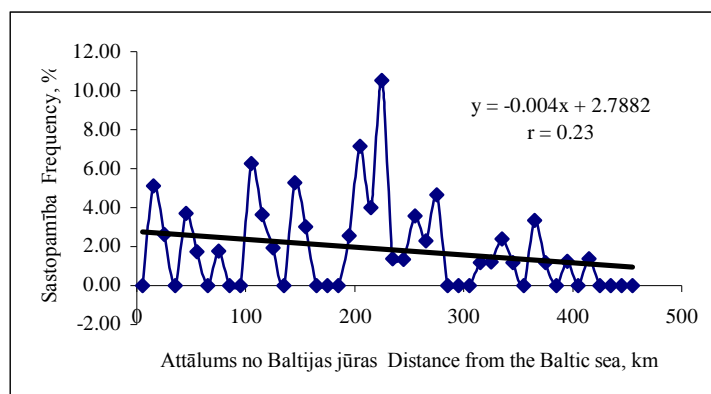
14. attēls. Sakarība starp *Fagus sylvatica* izplatību un attālumu no jūras

Figure 14. Relationship between the distribution of *Fagus sylvatica* and the distance from the sea



15. attēls. Sakarība starp *Quercus rubra* izplatību un attālumu no jūras

Figure 15. Relationship between the distribution of *Quercus rubra* and the distance from the sea



16. attēls. Sakarība starp *Juglans ailanthifolia* izplatību un attālumu no jūras

Figure 16. Relationship between the distribution of *Juglans ailanthifolia* and the distance from the sea

Otrs nozīmīgs svešzemju kokaugu izplatību limitējošs faktors ir klimats: galvenie ietekmējošie faktori ir vēlās pavasara un agrās rudens salnas, kā arī ekstremāli zemās ziemas mēnešu temperatūras (Zigra 1939; Ozols et al. 1959; Mauriņš 1962; Zvirgzds 1964 u.c.). Vairāk svešzemnieki stādīti un stādījumi sekmīgāk pārcietuši nelabvēlīgos augšanas apstākļus tieši Kurzemē (Sudrabs 1938; Delle 1939; Plaudis 1939; Kļaviņš 1940; Vanders 1960, 1964 u.c.). 19. gadsimtā un 20.gadsimta sākumā Vidzemē un Latgalē šīs sugas stipri apsala un tikai pēdējos gadu desmitos ir sekmīgāk piemērojušās šo reģionu dabas apstākļiem. Zināmā mērā par zemo temperatūru ietekmi liecina *Fagus sylvatica* un *Quercus rubra* atradņu skaita krasa samazināšanās 180-220 km attālumā no jūras piekrastes (12.,

13. att.). Šī atradņu skaita izmaiņu zona sakrīt ar Rasiņa bioģeogrāfisko līniju, kas norobežo pēc gaisa temperatūrām (kritiskās ir gaisa minimālās temperatūras) divus bioklimatiski atšķirīgus reģionus: valsts rietumus – ar maigāku un okeāniskāku jūras klimatu un valsts austrumus – ar bargāku un kontinentālāku iekšzemes klimatu.

Pret negatīvām gaisa temperatūrām visjutīgākie ir pirmās paaudzes introductenti, nākamo paaudžu indivīdi jau labāk piemērojas reģiona vides klimata faktoru kopumam un ir ievērojami salizturīgāki. *Fagus sylvatica*, *Quercus rubra* un *Juglans ailanthifolia* pašlaik jau ir adaptējušies Latvijas klimatam (Lange 1957; Ozols et al. 1959; Gailis 1960), arī šo sugu mežaudzes ir izaudzētas jau no Latvijā vairākās paaudzēs augošiem māteskokiem, tāpēc jādomā, ka krasas temperatūru svārstības vairs būtiski nevar ietekmēt šo sugu vitalitāti. Nereti gan šo sugu audzēs atsevišķiem indivīdiem ir vērojama stumbra dalīšanās divās galotnēs, stumbra plaisājumi, blīvs ir ūdenszaru segums, kas liecina par nelabvēlīgu vides faktoru, arī sala bojājumu, ietekmi. Bet šādi veidojumi mežaudzēs ir raksturīgi arī mūsu vietējām platlapu sugām, sevišķi ošiem un gobām.

Tāpat svešzemju platlapu sugu ienākšana un izplatīšanās Latvijā ir notikusi un notiek pateicoties galvenokārt aktīvai cilvēka darbībai; otrs nozīmīgākais svešzemju sugu izplatību limitējošais faktors ir gaisa minimālās temperatūras. Cilvēka saimnieciskās darbības rezultātā notiek vasarzaļo platlapju mežu sabiedrību daudzveidošanās (γ -daudzveidība), vides bagātināšanās ar barības vielām un slāpekli (eutroficēšanās), kā arī klimata pasiltināšanās pašlaik sekmē šo procesu. Svešzemju audžu lielā producēšanas spēja (Bisenieks 1997; Dreimanis 2006; Калниньш 1951), sugu pašsēja un atjaunošanās dabiskās un daļēji dabiskās augtenēs ir nozīmīgākie šo sugu un augu sabiedrību, kā arī kopumā vasarzaļo platlapju mežu (nemorālais bioms) struktūru noturības un turpmākas ekspansijas rādītāji Latvijā.

PATEICĪBA

Autors pateicas Solvitai Rūsiņai, Andai Medenei, Leldei Enģelei, Jānim Donim par padomiem datu apstrādē, Agnesei Priedei par raksta rediģēšanu un Lindai Mangalei par palīdzību lauku darbos.

LITERATŪRA

- Bakuzis E. V., Hansen H. L. 1959.** A provisional assessment of species synecological requirements in Minnesota forests. *Minnesota Forestry Notes* 84:2.
- Bakuzis E. V., Kurmis V. 1978.** *Provisional list of synecological coordinates and selected ecographs of forest and other plant species in Minnesota.* Staff Paper Series Department of Forest Resources, University of Minnesota, 31 pp.
- Bisenieks J. 1997.** Latvijas meža krājas tekošais pieaugums. *Meža Dzīve* 9:8–9.

- Danusevičius J., Gabrilavičius R., Danusevičius D. 2002.** Quality of red oak (*Quercus rubra* L.) stands on abandoned agricultural land. *Baltic Forestry* 8(1):51–56.
- Delle P. 1939.** Kādus ārzemju kokus ieaudzēt lauksaimniekiem. *Dārzkopības un Biškopības Žurnāls* 2:86-87.
- Dreimanis A. 1995.** Dižskābardis un lapegle Šķēdes mežniecībā. *Mežzinātne. Meža nozares augstākās izglītības 75. gadu jubilejai veltītās zinātniski praktiskās konferences materiāli*. Jelgava, 94-97. lpp.
- Dreimanis A. 2006.** Dižskābaržu mežaudžu ražība Šķēdes novadā. *Latvijas Lauksaimniecības Universitātes Raksti* 16:94-100.
- Dreimanis A., Šulcs V. 2006.** Sarkanā ozola *Quercus rubra* L. mežaudzes Šķēdes mežu novadā. *Latvijas Lauksaimniecības Universitātes Raksti* 17:78-87.
- Ellenberg, H., Weber, H.E., Düll, R., Wirth, V., Werner, W., Paulißen, D. 1992.** *Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa*. Verlag Erich Goltze KG, Göttingen, 258 S.
- Fischer J. B. 1778.** *Versuch einer Naturgeschichte von Livland*. Leipzig, Verlag Johann Gottlieb Immanuel Breitkopf, 390 S.
- Gailis J. 1960.** Vietējo un introducēto koku sugu salcietība Latvijas PSR. *Mežsaimniecības Problēmu un Koksnes Ķīmijas Institūta Raksti* 20:115–148.
- Galenieks P. 1949.** Skujkoku aklimatizācijas panākumi Latvijas PS republikā. *Latvijas PSR Zinātņu Akadēmijas Vēstis* 4:59–72.
- Hadač E., Sofron J. 1980.** Notes on syntaxonomy of cultural forest communities. *Folia Geobotanica et Phytotaxonomica* 15:245–258.
- Kārklīņš A. (sast.) 2007.** *Augšnes diagnostika un apraksts*. LLU, Jelgava 119 lpp.
- Kārklīņš A., Gemste I., Mežals H., Nikodemus O., Skujāns R. 2009.** *Latvijas augšņu noteicējs*. Jelgava, 240 lpp.
- Kļaviņš O. 1940.** Kādu ražu pie mums dod valriekstu koks *J. regia* L. *Dārzkopības un Biškopības Žurnāls* 3
- Laiviņš M., Melecis V. 2003.** Bio-geographical interpretation of climate data in Latvia: multidimensional analysis. *Acta Universitatis Latviensis. Earth and Environment Sciences*, vol. 654: 7-22.
- Laiviņš M., Kreile V. 2006.** Priežu un platlapju mežu augu sabiedrības pilskalnu nogāzēs. *Latvijas Universitātes Raksti. Zemes un Vides zinātnes* 695:93–150.
- Laiviņš M., Bice M., Krampis I., Knape Dz., Šmite D., Šulcs V. 2009.** *Latvijas kokaugu atlants*. Mantojums, Rīga, 606 lpp.
- Lange V. 1957.** Salīdzinoši dati par 1939.-1940. un 1955.-1956.gada bargo ziemu sala ietekmi uz kokaugu sugām Latvijas PSR teritorijā. *Latvijas Lauksaimniecības Akadēmijas Raksti* 6:465–476.
- Mauriņš A. 1962.** Novērojumi par kokaugu eksotu ziemcietību Latvijas PSR teritorijā laikā no 1800. līdz 1960. gadam. A. Ozols (red.) *Augu ziemcietība, aukstumizturība un to kāpināšanas iespējas*. Latvijas ZA izdevn., Rīga, 101–107. lpp.
- McCune B., Grace J. B. 2002.** *Analysis of Ecological Communities*. MjM Software Design Glenden Beach, Oregon, 300 pp.

- Mūrnieks P. 1964.** Ziemeļu sarkanais ozols. *Mežsaimniecība un Mežrūpniecība* 4:28-30
- Nikodemus O., Kārklīšs A., Kļaviņš M., Melecis V. 2009.** *Augsnes ilgtspējīga izmantošana un aizsardzība*. LU Akadēmiskais apgāds, Rīga, 254 lpp.
- Ozols A., Zukovska Z. 1953.** Valrieksts un citas retu sugu kultūru perspektīvas Latvijā. *Augļkopība un Dārzenkopība*, I: 145-160.
- Ozols A., Pētersons E., Riekstiņš I. 1959.** Dekoratīvo koku un krūmu ziemcietība bargajā 1955./56. gada ziemā. *Daiļdārzniecība* 1:47-83.
- Plaudis J. 1939.** Valrieksta koku lietā. *Dārzkopības un Biškopības Žurnāls* 2:87.
- Ramans K. 1994.** Ainavrajonēšana. *Latvijas Daba* 1:22-24.
- Reihmane D. 2009.** Ošu mežu sabiedrību daudzveidība Latvijā. *Latvijas Universitātes Raksti. Zemes un Vides zinātnes* 724:109-128.
- Reinfelde L. 1997.** *Augšņu agroķīmisko analīžu metodes. Nozares standarti*. Rīga, 69 lpp.
- Riņķis G., Ramane H. 1989.** *Kā barojas augi*. Avots, Rīga, 151 lpp.
- Sakss K. 1949.** Svešzemju koku sugu ieaudzēšanas mēģinājumi dažās Latvijas PSR vietās. *Mežsaimniecības Problēmu Institūta Raksti* 1:7-36.
- Saliņš S. 1971.** Citzemju koku sugu ieaudzēšana. Bušs M., Mangalis I. (red.). *Meža kultūras*. Zvaigzne, Rīga, 382-409. lpp.
- Saliņš S., Zukovska Z. 1985.** Riekstkoki Latvijā. *Mežsaimniecība un Mežrūpniecība* 3: 5-8.
- Schoch C. W. 1859.** Catalog über Obstarten, Zier -Bäume und – Sträucher, Rosen, Stauden, Topfplanzen, etc. Druck von W. F. Häcker. Riga, 40 s.
- Skujāns R., Mežals G. 1964.** *Augšņu pētīšana*. Latvijas valsts izdevniecība, Rīga, 348 lpp.
- Straigyte L. 2008.** *Red oak (Quercus rubra L.) plantation spread in Lithuanian forest, condition and interaction with native flora*. Summary of doctoral dissertation. Lithuanian University of Agriculture. Akademija, 23 pp.
- Straigyte L., Zalkauskas R. 2006.** Red oak (*Quercus rubra* L.) condition and morphological traits differences in southern Lithuanian forest. *Acta Biologica Universitatis Daugavpilensis* 6(1-2):135-140.
- Sudrabs J. 1938.** Koks, par kuru runā kongresos. *Brīvā Zeme* Nr. 270:3.
- Vanders K. 1957.** Dižskabārža dabiskā atjaunošanās Latvijas PSR mežos. *Latvijas Lauksaimniecības Akadēmijas Raksti* 7:421-434.
- Vanders K. 1957.** Dižskabārža dabiskā atjaunošanās Latvijas PSR mežos. *Latvijas Lauksaimniecības Akadēmijas Raksti* 7:421-434.
- Vanders K. 1960.** Dižskabārža sēklu raža mācību un pētījumu mežsaimniecībā. *Latvijas Lauksaimniecības Akadēmijas Raksti* 9:511-525.
- Vanders K. 1960a.** Eiropas dižskabāržu (*Fagus sylvatica* L.) introdukcijas sākums un gaita Latvijas PSR. *Latvijas Lauksaimniecības Akadēmijas Raksti* 10:503-512.
- Vanders K. 1964.** Dižskabārža selekcija un jaunu mežaudžu veidošana. *Mežsaimniecība un Mežrūpniecība* 4:30-33.
- Vanmecheln L., Groenemans R., Van Rast E. 1997.** *Forest soil condition in Europe. Results of a large-scale soil survey*. 1997 Technical Report. EC, UN/ECE, Ministry of the Flemish Community, Brussels, Geneva, 259 pp.

- Zigra J. H. 1839.** *Dendrologisch-öconomisch-technische Flora der im Russischen Keiserreiche bis jetzt bekannten Bäume un Sträucher.* Gedruckt bei Lindorfs Erben, Dorpat Bd. 1:VI+461; Bd. 2:IV+393.
- Zukovska Z. 1968.** Valrieksti Latvijas parkos un mežos. *Mežsaimniecība un Mežrūpniecība*, 4:42-44.
- Zukovska Z. 1988.** Riekstkoks dārzā un mežā. *Dārzs un Drava* 8:4-9.
- Zvirgzds A. 1964.** Tālo Austrumu kokaugu ziemošanas īpatnības Latvijā. Zunde I. (red.). *Daiļdārzniecība*. Latvijas PSR ZA izdevniecība, Rīga, 5:43-55.
- Вандер К. Р. 1963.** *Интродукция бука европейского (Fagus sylvatica L.) и ее лесохозяйственное значение в Латвийской ССР.* Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук. Елгава, 27 стр.
- Вандерс К. Р. 1969.** Бук европейский (*Fagus sylvatica L.*) в Латвийской ССР. Кундзиньш А.В (ред.) *Вопросы лесной селекции и семеноводства в Латвийской ССР.* Рига, Зинатне, с.111-119.
- Ефремов А. Л., Ковалевич С. Н., Антоник М. И., Кучук С. Н. 2007.** Агротехника создания культур *Quercus borealis* Michx. в условиях западной Беларуси. *Сборник научных трудов Института Леса НАН Беларуси. Проблемы Лесоведения и Лесоводства (Гомель)* 67:140–147.
- Калниньш А. И. 1951.** Возможности повышения производительности лесов Латвийской ССР. *Latvijas PSR Zinātņu Akadēmijas Vēstis* 12:1903-1910.
- Мауринь А. М. 1970.** *Опыт интродукции древесных растений в Латвийской ССР.* Зинатне, Рига, 258 стр.
- Мишнев В.Г. 1961.** Изучение дуба красного (*Quercus rubra L.*), произрастающего в культурах в Калининградской области. *Сборник ботанических работ.* Минск, вып. 3: 88-94.
- Межалс Г. И. 1974.** Бурые лесные и буро-псевдоподзолистые почвы Латвийской ССР. Зонн С. В. (ред.) *Буроземообразование и псевдооподзоливание в почвах Русской равнины.* Наука, Москва, с. 162–188.

Plant communities of alien broad-leaved species *Fagus sylvatica*, *Quercus rubra* and *Juglans ailanthifolia* in Latvia

Māris Laiviņš

Summary

Keywords: *Fagus sylvatica*, *Quercus rubra*, *Juglans ailanthifolia*, plant communities, natural regeneration, productivity, Latvia

In Latvia, the largest areas of introduced broad-leaved species are covered by *Fagus sylvatica* (44.0 ha), *Quercus rubra* (14.5 ha) and *Juglans ailanthifolia* (1.1 ha). Latvia is located in a transitional border zone between the broad-leaved forest and coniferous forest zones, on the northern limits of the nemoral biome. Therefore, an understanding of the diversity and stability of introduced broad-leaved plant communities and species is essential including analysis of soil properties, regeneration potential, productivity and other parameters. To a great extent, broad-leaved stands predominantly composed by introduced species and their condition in Latvia are an indicator of the stability of deciduous plant communities in the contemporary changing environment.

In this study, 49 plots were described in several selected sites. Additionally, soils and stand structure were studied. The relevés were classified and ordinated using multi-dimensional methods TWINSpan and DCA.

Following basal communities were distinguished: oligomesothropic *Luzula pilosa*-*Fagus sylvatica* community, mesoethropic *Oxalis acetosella*-*Fagus sylvatica*, *Oxalis acetosella*-*Quercus rubra* and *Stellaria holostea*-*Juglans ailanthifolia* communities, and euthropic *Mercurialis perennis*-*Fagus sylvatica* and *Rubus caesius*-*Juglans ailanthifolia* communities.

The brown forest soils under the described plant communities were damp, slightly acidic and neutral, moderately rich to rich in biologically active nitrogen. All three introduced tree species - *Fagus sylvatica*, *Quercus robur* and *Juglans ailanthifolia* are successfully regenerating, saplings of various age were found within the stands. In *Fagus sylvatica* stands, the number of recently emerged seedlings exceeds 350 000 per hectare, from which approximately one half is able to survive. In *Quercus rubra* stands, the number of seedlings reaches 10 000 to 30 000, and in *Juglans ailanthifolia* stands – up to 9000 seedlings per hectare.

The plantations of introduced broad-leaved tree species are productive. The annual increment of *Fagus sylvatica* stands at the age of 90 to 115 years reaches 6.0-11.0 m³.ha⁻¹.y⁻¹. In suitable conditions the increment of a 115 years old stand is 786 m³.ha⁻¹. In *Quercus robur* stands at the age of 60 to 70 years, the increment reaches 440-585 m³.ha⁻¹ with the annual increment 7.5 – 8.2 m³.ha⁻¹.y⁻¹. In *Juglans ailanthifolia* stands, the stand volume used to describe the productivity was positive since 1970. In comparison to native broad-leaved plant communities, the stands of introduced broad-leaves are poorer in species.

In order to understand the distribution frequency of all three selected species, a regular grid of 25 km² covering all the territory of Latvia was used. From the selected three species, *Fagus sylvatica* is the most frequent (frequency 9.5 %), followed by *Quercus rubra* (6.6 %) and the considerably rarer *Juglans ailanthifolia* (1.9 %). *Fagus sylvatica* and *Quercus rubra* are more frequent in West Latvia on rich loamy sand and loam soils supported by the comparatively milder coastal climate and larger density of dendrological parks, while the distribution of *Juglans ailanthifolia* is rather even throughout the country.

In Latvia, the arrival and spread of introduced broad-leaved tree species is predominantly human mediated. Minimal air temperatures are the second most important factor limiting the distribution and spread of the introduced broad-leaves. As a result of human activities, the temperate broad-leaved forest communities are diversifying (γ -diversity). Environmental eutrophication and climate warming considerably promote the process. In Latvia, the high productivity of the stands (Bisenieks 1997; Dreimanis 2006; Калниньш 1951), natural seed dissemination and regeneration in both natural and semi-natural soils are the most significant indicators for the stability of the particular introduced species and plant communities as well as temperate broad-leaved forests (nemoral biome) in general.

1. PIELIKUMS. *Luzula pilosa-Fagus sylvatica* sabiedrību sugu sastāvs
Appendix 1. Floristic composition of the *Luzula pilosa-Fagus sylvatica* plant communities

Tabulas numurs Table number	1	2	3	4	5	6	7	8	Sastopamība, % Frequency, %
Apeaksta numurs Relevé number	240	241	252	253	254	255	260	267	
X koordināte X coordinate	420400	420410	420348	420423	420633	421105	416865	430359	
Y koordināte Y coordinate	6345790	6345888	6345915	6345900	6346911	6346033	6345394	6260796	
Apraksta lielums, m ² Plot area, m ²	600	600	400	460	460	400	525	150	
Koku stāva (E ₃) slēgums, % Cover of tree (E ₃) layer, %	95	95	80	95	98	95	90	95	
Krūmu stāva (E ₂) slēgums, % Cover of shrub (E ₂) layer, %	2	1	15	1	5	10	7	6	
Lakstaugu stāva (E ₁) segums, % Cover of herb (E ₁) layer, %	5	3	5	2	10	5	5	10	
Sūnu stāva (E ₀) segums, % Cover of moss (E ₀) layer, %	.	.	1	.	.	.	1	.	
Sugu skaits aprakstā Number of species per relevé	7	11	8	5	9	11	6	14	
Ch. Kl. Querco-Fagetea, R. Fagetalia sylvaticae									
<i>Fagus sylvatica</i> E ₃	95	95	80	95	98	95	90	95	100
<i>Fagus sylvatica</i> E ₂	2	.	15	1	5	10	7	6	88
<i>Fagus sylvatica</i> E ₁	4	2	1	.	5	2	2	.	75
<i>Lonicera xylosteum</i> E ₂	.	+	.	.	.	.	.	.	13
<i>Anemone nemorosa</i> E ₁	+	+	5	+	1	+	.	.	75
<i>Galeobdolon luteum</i>	+	1	.	+	1	2	+	.	75
<i>Carex sylvatica</i>	.	.	.	.	3	1	.	.	25
<i>Aegopodium podagraria</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	13
<i>Epipactis helleborine</i>	.	.	.	.	.	.	.	2	13
Ch. Kl. Vaccinio-Piceetea									
<i>Picea abies</i> E ₂	.	.	+						8
<i>Picea abies</i> E ₁	+	.	.						8
<i>Vaccinium myrtillus</i>	.	.	.						3
Pārējās sugas Other species									
<i>Sorbus aucuparia</i> E ₂	+	+	.						5
<i>Oxalis acetosella</i> E ₁	.	+	+						8
<i>Athyrium filix-femina</i>	.	+	.						8
<i>Dryopteris carthusiana</i>	.	+	.						8

LUZULA PILOSA	.	+	.							8
EQUISETUM PRATENSE	.	.	+							5

Retas sugas/Rare speciesE₂: *Acer platanoides* +(260);E₁: *Solidago virgaurea* +(240), *Hieracium vulgatum* +(240), *Rubus idaeus* +(241), *Fragaria vesca* +(241), *Neottia nidus-avis* +(253), *Stachys sylvatica* +(255), *Vinca minor* 3(260), *Taraxacum officinale* +(267), *Geum urbanum* +(267), *Dactylis glomerata* +(267), *Deschampsia cespitosa* +(267), *Equisetum arvense* 6(267), *Fragaria moschata* +(267), *Lysimachia nummularia* +(267), *Trifolium medium* +(267), *Festuca gigantea* +(267);E₀: *Brachytecium oedipodium* +(252), *Eurhynchium angustirete* +(252), *Plagiomnium undulatum* +(260).**Aprakstu vietas/Localities of plots**

240-241: Šķēdes meža māja, 31.05.1985; 252-255: Šķēdes meža māja, 30.05.2000;

260:Sukturi, 30.05.2000; 267: Auce, 01.07.2004.

2. PIELIKUMS. *Oxalis acetosella-Fagus sylvatica* sabiedrību sugu sastāvs
Appendix 2. Floristic composition of the *Oxalis acetosella-Fagus sylvatica* plant communities

=

Tabulas numurs Table number	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Sastopamība, % Frequency %
Apeaksta numurs Relevé number	238	239	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	256	257	258	259	261	328	
X koordināte X coordinate	420361	420374	420490	420508	421425	421438	421400	421525	421470	416884	416890	420200	421435	421388	421424	416800	416911	421499	
Y koordināte Y coordinate	6345811	6345770	6345910	6345775	6346344	6346320	6346325	6346275	6346315	6345495	6345511	6345887	6346334	6346275	6346421	6345405	6345425	6346380	
Apraksta lielums, m ² Plot area, m ²	460	560	400	520	400	400	300	600	400	400	400	200	400	400	600	400	460	525	
Koku stāva (E ₃) slēgums, % Cover of tree (E ₃) layer, %	95	95	95	98	95	95	99	95	95	96	95	95	90	95	95	95	95	90	
Krūmu stāva (E ₂) slēgums, % Cover of shrub (E ₂) layer, %	1	0	1	1	15	10	5	12	5	5	5	20	15	7	10	5	3	3	
Lakstaugu stāva (E ₁) segums, % Cover of herb (E ₁) layer, %	10	5	4	5	25	30	12	30	10	12	16	22	20	12	14	8	8	40	
Sūnu stāva (E ₀) segums, % Cover of moss (E ₀) layer, %	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	1	.	1	.	.	.	
Sugu skaits aprakstā Number of species per relevé	11	8	9	7	20	15	11	27	17	18	17	16	15	9	10	7	9	9	
Ch. Kl. Quercus-Fagetea, R. Fagetalia sylvaticae																			
<i>Fagus sylvatica</i> E ₃	95	5	98	96	95	95	98	93	95	96	95	95	90	95	95	95	95	90	100
<i>Fagus sylvatica</i> E ₂	.	.	1	1	0	6	+	8	3	3	4	5	15	5	8	5	1	3	88
<i>Fagus sylvatica</i> E ₁	5	5	1	3	10	12	6	6	6	2	10	4	3	3	5	2	3	3	100

<i>Equisetum pratense</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	+	+	22
<i>Athyrium filix-femina</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	22
<i>Taraxacum officinale</i>	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	16
<i>Hieracium vulgatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	16
<i>Geranium sylvaticum</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11
<i>Fragaria vesca</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11
<i>Rubus saxatilis</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11
<i>Festuca gigantea</i>	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11
<i>Urtica dioica</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	11
<i>Eurhynchium hians</i> E ₀	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	11
<i>Sanionia uncinata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	11

Retas sugas/Rare speciesE₃: *Quercus rubra* 1(247);E₂: *Grossularia reclinata* +(250), *Ribes rubrum* +(250), *Padus avium* +(256);E₁: *Ranunculus acris* +(244), *Ranunculus repens* +(244), *Equisetum sylvaticum* +(248), *Fraxinus excelsior* +(249), *Myosotis sylvatica* +(250),*Gymnocarpium dryopteris* +(249), *Vinca minor* 7(251), *Solidago virgaurea* +(259), *Maianthemum bifolium* +(261), *Dryopteris carthusiana* 2(328);E₀: *Atrichium undulatum* 2(251), *Rhodobryum roseum* +(251), *Plagiomnium undulatum* +(251).**Aprakstu vietas/Localities of plots**

238-239: Šķēdes meža māja, 31.05.1985; 242-243: Šķēdes meža māja, 31.05.1985; 244-247: Šķēdes meža māja, 14.07.1987;

248-250: Sukturi, 14.07.1987; 259, 261: Sukturi, 30.05.2000; 328: Šķēdes meža māja, 03.08.2005.

3. PIELIKUMS. Augsnes mehāniskā sastāva frakcijas (mm, %) *Fagus sylvatica* audzēAnnex 3. Soil particle size distribution (mm, %) in *Fagus sylvatica* stand

Horizonts Horizon, cm	Smilts Sand						Putekļi Silt			Māls Clay
	1.0-0.63	0.63-0.20	0.20-0.10	0.10-0.063	0.063-0.05	Kopā	0.05-0.01	0.01-0.002	Kopā	<0.002
Oa 0-2	1.7	22.7	15.7	5.7	1.2	47.0	43.6	7.0	50.6	2.4
A Eh 2-9	1.0	15.8	16.8	8.3	0.8	42.7	32.1	17.8	49.9	7.4
EBg 10-20	1.0	17.8	20.3	5.3	1.5	45.9	22.2	23.7	45.9	8.2
Bg 25-35	0.5	13.3	19.5	9.5	1.7	44.5	19.3	25.6	44.9	10.6
Bgt 45-55	0.5	12.0	16.8	7.0	0.9	37.2	13.4	32.4	45.8	17.0
BCgt 75-85	0.3	9.0	16.5	9.3	1.0	36.1	20.4	27.8	48.2	15.7

4. PIELIKUMS. Augsnes skābums, apmaiņas bāzes, organiskās vielas un kopējā slāpekļa saturs *Fagus sylvatica* audzēAppendix 4. Soil acidity, exchangeable bases, organic substance and total nitrogen in *Fagus sylvatica* stand

Horizonts Horizon, cm	pH _{KCl}	pH _{H2O}	Hidrolītiskais skābums, Hydrolytic acidity cmol(+) kg ⁻¹	Apmaiņas bāzes, Exchangeable bases cmol(+) kg ⁻¹	Piesātinājums, Base saturation, %	CaCO ₃ , %	Trūdvielas Humus, %	Organiskais C, Organic C, %	N, %	C/N
Oa 0-2	5.3	0.9	5.9	4.7	77	0.0	9.7	5.6	4.3	.3
Aeh 2-9	3.6	4.4	4.4	1.1	38	0.0	4.3	2.5	1.7	1.5
EBg	3.5	4.1	4.1	1.0	35	0.0	8.3	4.8	1.1	4.4

<i>Lilium martagon</i>	.	.	.	.	.	.	3	14
Tilia cordata E₃	10	20	.	10	20	10	17	86
<i>Tilia cordata</i> E ₂	2	3	3	3	.	1	4	86
Tilia cordata E₁	.	+	.	.	.	.	+	29
<i>Acer platanoides</i> E ₃	.	.	15	.	15	.	.	29
<i>Acer platanoides</i> E ₂	.	2	+	3	.	1	1	71
<i>Acer platanoides</i> E ₁	3	2	+	1	.	+	.	71
<i>Fraxinus excelsior</i> E ₃	.	.	10	.	.	.	.	14
<i>Fraxinus excelsior</i> E ₁	.	.	+	.	.	+	.	29
<i>Ulmus glabra</i> E ₃	.	.	.	.	.	.	3	14
<i>Ulmus glabra</i> E ₂	.	+	3	1	.	.	1	57
<i>Picea abies</i> E ₃	.	.	5	.	.	+	+	43
<i>Sorbus aucuparia</i> E ₂	3	.	.	3	.	1	.	43
<i>Equisetum pratense</i> E ₁	2	.	2	1	4	5	8	86
<i>Dactylis glomerata</i>	+	.	+	+	.	.	+	57
<i>Festuca gigantea</i>	.	.	2	.	2	+	2	57
<i>Oxalis acetosella</i>	.	.	2	.	3	1	3	57
<i>Vicia sepium</i>	.	+	+	.	+	.	.	43
<i>Geranium sylvaticum</i>	.	.	1	.	.	.	1	29
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	.	.	.	.	+	+	.	29
<i>Convallaria majalis</i>	.	.	.	.	.	2	1	29
<i>Stellaria holostea</i>	.	.	.	.	.	1	1	29
<i>Lathyrus niger</i>	.	.	.	.	.	+	2	29
<i>Plagiomnium undulatum</i> E ₀	.	.	3	+	.	+	3	57
<i>Eurhynchium hians</i>	.	.	2	.	+	+	.	43

Retas sugas/Rare speciesE3: *Acer pseudoplatanus* 10+265), *Acer campestre* +(309), *Larix decidua* 5(310);E2: *Tilia platyphyllos* +(264);E1: *Luzula pilosa* 3(264), *Geum urbanum* +(264); *Melampyrum nemorosum* +(309),*Fragaria moschata* 2(310), *Stachys sylvatica* +(310), *Dianthus barbatus* +(310);E0: *Eurhynchium angustirete* 2(264), *Atrichum undulatum* 2(310).**Aprakstu vietas/Localities of plots**

262-266: Pope, 09.08.2000; 309-310: Pelči, 03.08.2008.

7. pielikums. *Oxalis acetosella-Quercus rubra* sabiedrības sugu sastāvs
Appendix 7. Floristic composition of the *Oxalis acetosella-Quercus rubra* plant communities

Tabulas numurs Table number	1	2	3	4	5	Sastopamība, % Frequency, %	
Apeaksta numurs Relevé number	323	324	325	326	327		
X koordināte X coordinate	420501	420491	420480	420488	420488		
Y koordināte Y coordinate	6345720	6345698	6345705	6345690	6345690		
Apraksta lielums, m ² Plot area, m ²	400	525	400	400	500		
Koku stāva (E ₃) slēgums, % Cover of tree (E ₃) layer, %	90	90	90	75	85		
Krūmu stāva (E ₂) slēgums, % Cover of shrub (E ₂) layer, %	20	30	35	70	70		
Lakstaugu stāva (E ₁) segums, % Cover of herb (E ₁) layer, %	70	60	70	50	70		
Sūnu stāva (E ₀) segums, % Cover of moss (E ₀) layer, %	1	.	5	1	1		
Sugu skaits aprakstā Number of species per relevé	28	21	22	26	21		
Ch. Kl. <i>Quercus-Fagetea</i>, R. <i>Fagetalia sylvaticae</i>							
<i>Fagus sylvatica</i> E ₃	5	5	+	3	5	100	
<i>Fagus sylvatica</i> E ₂	.	+	.	.	+	40	
<i>Quercus robur</i> E ₁	+	.	.	.	.	20
<i>Corylus avellana</i> E ₂	.	.	+	2	.	40	
<i>Lonicera xylosteum</i>	.	.	.	+	.	20	
<i>Poa nemoralis</i> E ₁	.	3	1	2	.	60	
<i>Anemone nemorosa</i>	.	2	5	+	.	60	
<i>Galeobdolon luteum</i>	.	5	.	3	10	60	
<i>Milium effusum</i>	.	1	+	.	.	40	
<i>Carex sylvatica</i>	5	.	.	+	.	40	
<i>Dryopteris filix-mas</i>	3	.	.	.	1	40	
<i>Aegopodium podagraria</i>	25	.	.	.	.	20
<i>Ranunculus cassubicus</i>	10	.	.	.	.	20
<i>Paris quadrifolia</i>	1	.	.	.	.	20
<i>Viola mirabilis</i>	.	.	.	+	.	20	
<i>Carex digitata</i>	.	.	.	2	.	20	
<i>Actaea spicata</i>	.	.	.	.	+	20
Pārējās sugas Other species							
<i>Quercus rubra</i> E ₃	90	90	90	75	85	100	
<i>Quercus rubra</i> E ₂	+	.	.	.	.	20
<i>Quercus rubra</i> E ₁	.	.	+	.	+	40	
<i>Betula pendula</i> E ₃	.	.	+	.	.	40	
<i>Picea abies</i> E ₃	.	.	.	+	.	40	
<i>Picea abies</i> E ₂	+	.	.	.	.	40
<i>Acer platanoides</i> E ₂	6	.	30	60	60	100	

<i>Acer platanoides</i> E ₁	.		10	10	10	80
<i>Sorbus aucuparia</i> E ₂	8	1	+	1	+	100
<i>Padus avium</i>	+	.	.	+	+	60
<i>Equisetum pratense</i> E ₁	10	30	40	25	50	100
<i>Oxalis acetosella</i>	5	15	5	5	1	100
<i>Luzula pilosa</i>	+	1	.	+	.	60
<i>Veronica chamaedrys</i>	1	3	3	.	.	60
<i>Viola riviniana</i>	+	+	+	.	.	60
<i>Solidago virgaurea</i>	.	1	.	+	+	60
<i>Taraxacum officinale</i>	+	+	.	.	.	40
<i>Rubus idaeus</i>	3	.	+	.	.	40
<i>Vicia sepium</i>	+	.	1	.	.	40
<i>Dryopteris carthusiana</i>	+	.	.	.	+	40
<i>Athyrium filix-femina</i>	+	.	.	.	3	40
<i>Mycelis muralis</i>	+	.	.	.	+	40
<i>Urtica dioica</i>	.	+	.	+	.	40
<i>Fragaria vesca</i>	.	.	3	5	.	40
<i>Deschampsia flexuosa</i>	.	.	2	+	.	40
<i>Festuca gigantea</i>	.	.	.	5	+	40
<i>Eurhynchium hians</i> E ₀	1	.	.	+	.	40
<i>Plagiomnium affine</i>	.	.	5	.	1	40

Retas sugas/Rare species

E₂: *Ulmus glabra* +(323), *Sambucus racemosa* +(327);

E₁: *Geum rivale* 2(323), *Knautia arvensis* +(323), *Deschampsia cespitosa* 1(323), *Anthriscus sylvestris* +(324), *Myosotis sylvatica* 2(324), *Hieracium vulgatum* +(325), *Primula veris* +(325), *Dactylis glomerata* +(325), *Chamaenerion angustifolium* +(326), *Geum urbanum* +(326), *Gymnocarpium dryopteris* 6(326), *Rubus saxatilis* 5(327), *Stellaria holostea* 7(327), *Veronica officinalis* *Veronica officinalis* +(327);

E₀: *Eurhynchium angustirete* +(325).

Aprakstu vietas/Localities of plots

323-325: Šķēde, 30.05.2000; 326-327: Šķēde, 03.08.2005.

8. PIELIKUMS. *Juglans ailanthifolia* augu sabiedrību sugu sastāvsAppendix 8. Floristic composition of the *Juglans ailanthifolia* plant communities

Augu sabiedrības Plant communities	<i>Rubus caesius</i> - <i>Juglans ailanthifolia</i> augu sabiedrības								<i>Stellaria holostea</i> - <i>Juglans ailanthifolia</i> augu sabiedrības				Sastopamība, % Frequency, %
Tabulas numurs Table number	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Apeaksta numurs Relevé number	311	312	313	314	315	316	321	322	317	318	319	320	
X koordināte X coordinate	510100	510101	510107	510113	510078	510095	534928	534920	641320	645346	645326	645305	
Y koordināte Y coordinate	6260883	6260866	6260845	6260823	6260887	6260810	6372060	6372995	6205421	6196884	6196893	6196914	
Apraksta lielums, m ² Plot area, m ²	900	500	400	625	400	600	400	400	400	600	625	500	
Koku stāva (E ₃) slēgums, % Cover of tree (E ₃) layer, %	55	60	55	65	60	60	60	55	65	65	70	70	
Krūmu stāva (E ₂) slēgums, % Cover of shrub (E ₂) layer, %	40	60	60	35	40	45	30	35	45	55	60	40	
Lakstaugu stāva (E ₁) segums, % Cover of herb (E ₁) layer, %	65	80	45	60	65	70	50	40	70	60	60	65	
Sūnu stāva (E ₀) segums, % Cover of moss (E ₀) layer, %	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	
Sugu skaits aprakstā Number of species per relevé	30	22	15	18	22	20	18	31	13	22	28	31	
<i>Ch. Kl. Querco-Fagetea, R. Fagetalia sylvaticae</i>													
<i>Quercus robur</i> E ₃	2	.	.	0.5	.	.		16
<i>Quercus robur</i> E ₂	0.5	.	.	.	0.5	.	.	2	0.5	4	5	2	58
<i>Quercus robur</i> E ₁	2	8

Svešzemju platlapu sugu augu sabiedrības Latvijā

87

<i>Plagiomnium undulatum</i> E ₀	.	.	0.5	.	.	1	.	.	.	.	.	.	16
Pārējās sugas Other species													
<i>Juglans ailanthifolia</i> E ₃	55	60	55	65	60	55	50	30	60	55	60	50	100
<i>Juglans ailanthifolia</i> E ₂	10	25	20	12	6	15	2	8	0.5	.	.	1	75
<i>Juglans ailanthifolia</i> E ₁	3	4	.	0.5	3	1	2	.	0.5	2	.	1	66
<i>Acer platanoides</i> E ₃	.	.	.	.	.	.	8	12	5	10	10	20	50
<i>Acer platanoides</i> E ₂	.	.	.	.	.	.	.	.	0.5	4	2	3	33
<i>Acer platanoides</i> E ₁	.	.	.	.	.	.	4	1	0.5	.	4	.	33
<i>Fraxinus excelsior</i> E ₃	.	.	0.5	0.5	.	10	.	0.5	.	.	.	.	33
<i>Fraxinus excelsior</i> E ₂	3	.	0.5	1	0.5	3	1	.	.	0.5	.	.	58
<i>Fraxinus excelsior</i> E ₁	7	0.5	.	8	3	.	1	1	.	.	.	.	50
<i>Sorbus aucuparia</i> E ₂	3	.	.	3	3	2	.	2	0.5	.	1	.	58
<i>Geum urbanum</i> E ₁	3	.	.	0.5	.	.	10	12	.	3	10	3	58
<i>Athyrium filix-femina</i>	1	6	0.5	.	5	.	3	3	.	.	.	.	50
<i>Oxalis acetosella</i>	0.5	3	15	10	.	6	.	.	.	.	.	5	50
<i>Cirsium oleraceum</i>	2	8	.	1	2	2	.	.	.	.	.	.	42
<i>Chaerophyllum aromaticum</i>	1	6	.	.	.	2	.	.	.	0.5	0.5	.	42
<i>Lamium maculatum</i>	.	6	8	10	6	0.5	.	.	.	.	.	.	42
<i>Geum rivale</i>	.	.	.	8	8	6	3	0.5	.	.	.	.	42
<i>Mycelis muralis</i>	.	.	.	0.5	.	.	.	.	0.5	.	0.5	.	25
<i>Rubus idaeus</i>	5	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	0.5	25
<i>Urtica dioica</i>	1	2	.	.	0.5	.	.	.	.	.	.	.	25
<i>Dryopteris carthusiana</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	0.5	.	16
<i>Melampyrum nemorosum</i>	.	.	.	.	.	.	0.5	3	.	.	.	.	16
<i>Luzula pilosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	0.5	.	1	.	.	16
<i>Caragana arborescens</i> E ₂	.	.	.	.	.	.	.	.	40	50	55	30	33
<i>Picea abies</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	0.5	1	0.5	.	25
<i>Fragaria vesca</i> E ₁	.	.	.	.	.	.	.	1	.	4	6	0.5	33
<i>Hepatica nobilis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	7	15	12	20	33
<i>Stellaria holostea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	20	15	1	13	33
<i>Solidago virgaurea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.5	1	0.5	25
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.5	.	0.5	16

<i>Poa nemoralis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	0.5	16
<i>Primula veris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	0.5	16
<i>Eurhynchium hians</i> E ₀	.	.	0.5	.	.	.	1	.	.	.	.	.	16

9. pielikums. **Augsnes mehāniskā sastāva frakcijas (mm, %) *Juglans ailanthifolia* audzē**
Appendix 9. Soil particle size distribution (mm, %) in *Juglans ailanthifolia* stand

Horizonts Horizon, cm	Smilts Sand						Putekļi Silt			Māls Clay
	2.0-1.0	1.0-0.63	0.63-0.20	0.20-0.10	0.10-0.05	Kopā	0.05-0.01	0.01-0.002	Kopā	<0.002
Ah 2-10	0.8	0.8	6.2	8.0	15.4	31.2	46.8	19.8	66.6	2.2
Ahg 15-25	2.0	1.4	6.6	8.0	16.8	34.8	50.3	11.6	61.9	3.3
Bght 30-40	1.4	1.0	5.8	6.8	21.0	36.0	47.9	11.7	59.6	4.4
Bgt 45-55	2.1	2.0	8.8	10.1	22.9	45.9	29.8	15.6	45.4	8.7
BCgs 80-90	4.6	3.2	13.7	10.0	9.0	40.5	16.0	27.8	43.8	15.7

10. PIELIKUMS. Augsnes skābums, apmaiņas bāzes, organiskās vielas un slāpekļa saturs *Juglans ailanthifolia* audzē
Appendix 10. Soil acidity, exchangeable bases, organic substance and total nitrogen in *Juglans ailanthifolia* stand

Horizonts Horizon, cm	H _{KCl}	pH _{H₂O}	Hidrolītiskais skābums, Hydrolytic acidity cmol(+) kg ⁻¹	Apmaiņas bāzes, Exchangeable bases cmol(+) kg ⁻¹	Piesātinājums, Base saturation, %	CaCO ₃ , %	Trūdvielas Humus, %	Organiskais C, Organic C, %	N,%	C/N
Ah 2-10	6.0	6.5	4.8	12.6	72	0.0	4.1	3.2	0.22	14.5
Ahg 15-25	5.5	6.2	3.6	7.0	66	0.0	2.9	1.7	-	-
Bght 30-40	5.5	6.4	3.0	3.3	53	0.0	1.4	0.8	-	-
Bgt 45-55	5.6	6.5	2.8	8.4	75	0.0	0.7	0.4	-	-
BCgs 80-90	5.9	6.6	2.8	12.3	82	0.0	0.5	0.3	-	-

11. PIELIKUMS. Augsnes makroelementu un smago metālu saturs (mg kg^{-1} *Juglans ailanthifolia* audzē
Appendix 11. Macroelement and heavy metal concentration (mg kg^{-1}) in soils of *Juglans ailanthifolia* stand

Horizonts Horizon, cm	Ca	Mg	K	Na	Fe	Mn	Ni	Cu	Zn	Cd	Pb
Ah 2-10	2374	566	69	11	1314	150	0.87	1.60	3.59	0.044	5.06
Ahg 15-25	1276	356	47	9	1470	134	0.74	1.49	2.63	0.033	4.23
Bght 30-40	949	274	40	8	1656	138	0.64	1.04	2.43	0.010	3.19
Bgt 45-55	1139	417	66	9	1682	133	1.17	1.36	3.33	0.009	2.88
BCgs 80-90	1579	782	87	13	2039	190	2.98	2.31	5.68	0.017	4.46