

## Ievesto parastās priedes (*Pinus sylvestris* L.) provenienču augšana un kvalitāte Latvijā Growth and Quality of Transferred Scots Pine (*Pinus sylvestris* L.) Provenances in Latvia

Āris Jansons, Imants Baumanis

Latvijas Valsts Mežzinātnes institūts "Silava"

Latvian State Forestry Research Institute "Silava"

e-mail: aris@silava.lv

**Abstract:** A provenance trial of at age of 28-year-old Scots pine has been analyzed. In three experimental places in Latvia provenances from Germany, Poland, Russia, Byelorussia, Ukraine, and Latvia were tested. German and Polish provenances showed a significantly larger average yield compared to Latvian provenances (17% and 19% respectively). The introduced pines had significantly thicker branches (German provenances – 9%, Polish – 6%) and crooked stems (German provenances – 35%, Polish – 12%) compared to the local material. Latvian pine provenances exhibited good growth and stem quality characteristics and also survival was higher than that of foreign provenances. The research suggests that use of foreign Scots pine plant material in Latvia is not advisable. Further testing of pine provenances from areas close to Latvia (Estonia, Lithuania, and neighboring areas in Russia) is recommended.

**Key words:** Scots pine, provenance transfer, growth, stem quality.

### Ievads

Meža sektors Latvijā ir vienīgais, kura eksporta vērtība pārsniedz importa vērtību saskaņā ar Ziņojuma par Latvijas tautsaimniecību (2004) datiem. Tāpat notiek aktīva preču un materiālu plūsma uz un no ārvalstīm. Šobrīd stādāmā materiāla daļa tajā irniecīga, taču, esot Eiropas Savienībā ar brīvu tirgu, stāvoklis nākotnē var mainīties.

Noteikumi par meža reprodutīvo materiālu (2003) paredz, ka Latvijā var ievest stādāmo materiālu no vietām, par kurām nav pierādīts, ka no tām nākušais materiāls Latvijā aug neapmierinoši. Tas nozīmē, ka steidzami ir nepieciešami dati, kā arī detalizētāki lauku izmēģinājumi, kuri nepieļautu nekvalitatīva stādāmā materiāla ieviešanu Latvijā. Nepiemērots stādāmais materiāls rada zaudējumus ne tikai tā cenas, iestādīšanas un kopšanas izmaksu izteiksmē, bet arī neiegūto ienākumu un vēlākās audzes rekonstrukcijas izmaksu veidā. Spilgts piemērs tam ir 19. gadsimta beigās no Vācijas ievestās Darmšates priedes (Gailis, 1964). Jāņem vērā, ka priežu audzēs augstuma pieauguma variēšanu par 60–70% nosaka stādāmā materiāla ģenētiskās īpašības un tikai par 30–40% ekoloģiskie un cenotiskie faktori (Juodvalkis, 1994).

Audzēs, kurās valdošā koku suga ir priede, Latvijas mežos ir pārsvarā un aizņem 38% no to kopplatības, bet mistrojumā ar citām koku sugām priede sastopama vēl plašākā teritorijā. Kā liecina Valsts meža dienesta

izdevumā „Gadskārta” (2003) publicētā informācija, meža mākslīgajā atjaunošanā priedei ir ievērojama daļa: sertificētā stādāmā materiāla apjoms 2003. gadā ir gandrīz 20 milj. stādu. Tāda apjoma stādu tirgus Latvijā ir nozīmīgs, un viens no pirmajiem varētu piesaistīt ārzemju stādu tirgotāju uzmanību. Šis fakts vēl vairāk uzsver pētījumu nepieciešamību.

Priedei ir ārkārtīgi plašs izplatības areāls un augsta adaptācijas spēja. Evolūcijas gaitā pielāgojoties dažādajiem apstākļiem, ir izveidojies ievērojams skaits varietāšu (pasugu), kā arī klimatisko un edafisko ekotipu, kuri atšķiras pēc morfoloģiskajām un fizioloģiskajām pazīmēm, kā arī pēc stumbra kvalitātes, produktivitātes u.c. kritērijiem (Правдин, 1964; Giertych, 1991a).

Priedes no kāda ģeogrāfiska izcelsmes apgabalu ar līdzīgiem klimatiskajiem un augsnes apstākļiem un to rezultātā līdzīgām fenotipiskajām pazīmēm veido vienu provenienci (Dreimanis, 1989). Provenienču salīdzināšana ir viena no vecākajām un biežāk lietotajām meža selekcijas metodēm, kura savu nozīmīgumu saglabājusi arī mūsdienās.

Provenienču pārbaužu pirmajā fāzē tiek noskaidrots, no kuriem reģioniem ievestās proveniencas varētu būt perspektīvas audzēšanai konkrētajā valstī (apgabalā). Otrajā fāzē cenšas noskaidrot, tieši kuras ir šīs proveniencas (Campbell, 1974).

Darba mērķis ir, apkopojot literatūras atziņas un lauku mērījumus, izvērtēt dažādu priežu provenienču augšanu Latvijā – noslēgt provenienču pārbaudes pirmo fāzi, kā arī sniegt rekomendācijas detalizētāku pētījumu veikšanai – uzsākt provenienču pārbaudes otro fāzi.

Uzdevumi:

- 1) novērtēt dažādu priežu provenienču augšanu un kvalitāti Latvijā;
- 2) balstoties uz iegūtajiem rezultātiem, dot pagaidu rekomendācijas attiecībā par valstīm, no kurām nepieciešamības gadījumā varētu ievest stādāmo materiālu;
- 3) sniegt rekomendācijas jaunu, detalizētāku priežu provenienču pārbaudi ierīkošanai.

### **Pētījumu materiāls un darba metodika**

Sēklu materiāls iegūts 1974. gadā sadarbībā ar Vācijas meža selekcionāriem. Izmēģinājumā iekļauti 64 dažādas izcelsmes sēklu paraugi: 27 no Vācijas, 8 no Polijas, 3 no Krievijas vidienes, 1 no Baltkrievijas, 1 no Ukrainas, 18 no Latvijas proveniencēm un 6 no Latvijas sēklu plantācijām.

Vietējās sēklas ievāktas 1973./74. gadā no augošiem kokiem. Proveniences grupētas 4 ieguves apgabalos – dienvidaustrumu, ziemeļaustrumu, centrālajā un rietumu, un katru no tiem pārstāv 3–5 dabiskās izcelsmes II bonitātes IV–V vecuma klases priežu audzes. Savukārt katru provenienci pārstāv 20–25 koki, no kuriem izveidots vidējais sēklu paraugs un ierīkots klonu arhīvs (Cēsīs un Dobelē). Sēklu plantācijas veidotas no sēklu ieguves apgabala vietējiem kloniem, bet Kalsnavas plantācija – no Ugāles, Bauskas un Mazsalacas kloniem ar augstu sveķu ražību. Sējeņi audzēti siltumnīcas apstākļos.

Izmēģinājumi ar viengadīgiem sējeņiem (kas izaudzēti no attiecīgo provenienču sēklu materiāla Latvijā) iekārtoti 1975. gadā trijos ģeogrāfiski attālos rajonos ar atšķirīgiem klimatiskajiem, bet līdzīgiem ekoloģiskajiem apstākļiem sēklu ievākšanas vietās: Liepājas virzmežniecības Bārtas mežniecībā, Bauskas virsmežniecības Zvirgzdes (tagadējā Vecumnieku) mežniecībā un Mežu pētīšanas stacijas Kalsnavas meža novada teritorijā.

Izmēģinājumu shēma: divkomplektu režģis (8 × 8) sešos atkārtojumos ar 35 stādiem parcelē, stādīšanas attālumi 2 × 1 m. Izmēģinājumu kultūru vienmērīga retināšana veikta 21 gada vecumā, saglabājot līdz 1/3 no sākotnējā koku skaita.

Pēdējā uzmērīšana veikta 28 gadu vecumā, nosakot koku augstumu, caurmēru krūšaugstumā, krāju m<sup>3</sup>·ha<sup>-1</sup>, stumbra taisnumu un zaru resnumu. Stumbra taisnums noteikts pēc 3 ballu sistēmas, ar 1 atzīmējot taisnākos kokus, bet ar 3 – līkos (ar 3 un vairāk izliekumiem). Arī koku zaru

resnums raksturots pēc 3 ballu skalas, kokus ar tievajiem zariem novērtējot ar 1, bet ar resnajiem zariem – ar 3.

Mērījumu dati apstrādāti ar datorprogrammu SAS (Statistical Analysis System), nosakot katras proveniencs pazīmju vidējās ( $\bar{x}$ ) vērtības un variācijas koeficientu s%. Pazīmes salīdzinātas, izmantojot selekcijas starpības S%: ± novirzes no 18 Latvijas provenienču vidējās vērtības. Dati par Latvijas provenienču vērtībām ņemti no I. Baumaņa u.c. publikācijas (2001).

Vadoties no ģeogrāfiskās izcelsmes un atšķirīgā kociņu skaita pa proveniencēm, modelēta garāko koku atlase pa variantiem un atkārtojumiem: 20% no stādīto koku skaita, kas atbilst 1000 kokiem uz 1 ha (vai 42 koki proveniencē). Saskaņā ar šo atlasī aprēķināta krāja m<sup>3</sup>·ha<sup>-1</sup>.

Stumbra tilpums kokiem ar caurmēru līdz 10 cm aprēķināts pēc G. Gerķa (Геркис, 1984) ieteiktā vienādojuma (1):

$$m = 0.019 + 0.01142(d_{1,3} + 2)^{2.61614} \times h^{0.76489}, \quad (1)$$

kur  $m$  – koka tilpums, dm<sup>3</sup>;  
 $D_{1,3}$  – caurmērs krūšaugstumā, cm;  
 $h$  – augstums, m.

Resnākiem kokiem ar diametru, kas lielāks par 10 cm, lietots R. Ozoliņa (1997) ieteiktais vienādojums stumbra tilpuma noteikšanai (2):

$$V = \frac{\pi D^2 \cdot H \cdot I}{4 \cdot 10^4 \cdot (P(\frac{1,3}{H}))^2}, \quad (2)$$

kur  $V$  – stumbra tilpums, m<sup>3</sup>;  
 $H$  – koka augstums, m;  
 $D$  – stumbra diametrs krūšaugstumā, cm;  
 $I$  = 5298.6;  
 $P$  – perturbācijas koeficients;  
 $\pi$  = 3.14159.

Proveniencu pēcnācēju pazīmju atšķirības un dažādu faktoru ietekmes īpatsvars noteikts, izdarot dispersijas analīzi. Noteiktas arī pazīmju korelatīvās sakarības.

### **Rezultāti**

Mērījumu rezultāti vienā no izmēģinājuma objektiem – Liepājā – uzrādīti 1. tabulā. Dispersijas analīzes rezultāti (2. tabula) uzrāda atšķirības starp proveniencēm un analizētajām pazīmēm. Visos izmēģinājumu objektos ir izteiktas provenienču pēcnācēju koku augstumu atšķirības ar lielu ietekmes

1. tabula / Table 1

Priežu provenienču pazīmju vidējie rādītāji Liepājā  
Average values of pine provenance traits in Liepaja

| Izcelsmes vieta/<br>Place of origin | No.       | Provenience/<br>Provenance | Atlasīto koku skaits/<br>Number of selected trees | Augstums, m/<br>Height, m |     | Caurmērs d <sub>1,3</sub> , cm/<br>Breast height diameter, d <sub>1,3</sub> , cm |     | Stumbra taisnums, balles/<br>Stem straightness, in points |     | Zaru resnums, balles/<br>Branch thickness, in points |     | Krāja uz, m <sup>3</sup> *ha <sup>-1</sup> /<br>Standing volume, m <sup>3</sup> *ha <sup>-1</sup> |     |
|-------------------------------------|-----------|----------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|-----|-----------------------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
|                                     |           |                            |                                                   | $\bar{x}$                 | S % | $\bar{x}$                                                                        | S % | $\bar{x}$                                                 | S % | $\bar{x}$                                            | S % | $\bar{x}$                                                                                         | S % |
| 1                                   | 2         | 3                          | 4                                                 | 5                         | 6   | 7                                                                                | 8   | 9                                                         | 10  | 11                                                   | 12  | 13                                                                                                | 14  |
| Krievija/<br>Russia                 | 125       | Ангасяк-2                  | 4                                                 | 11                        | -13 | 13.5                                                                             | -16 | 1.5                                                       | -3  | 1.9                                                  | -3  | 9                                                                                                 | -94 |
|                                     | 126       | Менекекс                   | 7                                                 | 10.6                      | -16 | 13.1                                                                             | -18 | 1.6                                                       | 2   | 1.9                                                  | -4  | 15                                                                                                | -90 |
|                                     | 127       | Ангасяк-1                  | 12                                                | 9.3                       | -26 | 11.9                                                                             | -26 | 1.4                                                       | -8  | 1.8                                                  | -8  | 21                                                                                                | -86 |
|                                     | $\bar{x}$ |                            |                                                   | 10                        | -21 | 12.6                                                                             | -22 | 1.5                                                       | -4  | 1.8                                                  | -6  | 15                                                                                                | -90 |
| Ukraina/<br>Ukraine                 | 128       | Київ                       | 19                                                | 11.7                      | -7  | 16.9                                                                             | 5   | 1.8                                                       | 17  | 2.1                                                  | 6   | 73                                                                                                | -49 |
| Baltkrievija/<br>Byelorussia        | 129       | Борисов                    | 37                                                | 13.1                      | 4   | 18.1                                                                             | 13  | 1.7                                                       | 9   | 2.2                                                  | 11  | 167                                                                                               | 16  |
| Polija/<br>Poland                   | 130       | Rychtal                    | 42                                                | 13.3                      | 5   | 17.7                                                                             | 11  | 1.9                                                       | 26  | 2.2                                                  | 15  | 182                                                                                               | 27  |
|                                     | 131       | Pokoi                      | 41                                                | 12.4                      | -2  | 16.6                                                                             | 3   | 1.8                                                       | 17  | 2.02                                                 | 4   | 154                                                                                               | 7   |
|                                     | 132       | Plaska                     | 42                                                | 13.2                      | 4   | 17.1                                                                             | 7   | 1.8                                                       | 16  | 2.1                                                  | 10  | 171                                                                                               | 19  |
|                                     | 133       | Rospuda                    | 40                                                | 12.9                      | 2   | 16.2                                                                             | 1   | 1.6                                                       | 3   | 1.9                                                  | -3  | 151                                                                                               | 5   |
|                                     | 134       | Rytele                     | 42                                                | 13.9                      | 10  | 18.6                                                                             | 16  | 2                                                         | 30  | 2.1                                                  | 11  | 208                                                                                               | 44  |
|                                     | 135       | Suprasl                    | 38                                                | 12.9                      | 2   | 17.4                                                                             | 9   | 1.6                                                       | 3   | 1.96                                                 | 1   | 164                                                                                               | 14  |
|                                     | 136       | Taborz                     | 41                                                | 14                        | 10  | 17.2                                                                             | 8   | 1.3                                                       | -13 | 1.9                                                  | 0   | 180                                                                                               | 25  |
|                                     | 137       | Tarda                      | 41                                                | 12.6                      | -1  | 17                                                                               | 6   | 1.8                                                       | 14  | 2.04                                                 | 5   | 160                                                                                               | 11  |
|                                     | $\bar{x}$ |                            |                                                   | 13.2                      | 4   | 17.2                                                                             | 8   | 1.7                                                       | 12  | 2.1                                                  | 6   | 171                                                                                               | 19  |
| Vācija/<br>Germany                  | 138       | Neusterlitz                | 42                                                | 14                        | 10  | 18.2                                                                             | 13  | 2.3                                                       | 50  | 2.2                                                  | 11  | 198                                                                                               | 37  |
|                                     | 139       | Dippoldiswalde             | 27                                                | 11.8                      | -7  | 15                                                                               | -6  | 2.2                                                       | 45  | 1.9                                                  | -5  | 84                                                                                                | -42 |
|                                     | 140       | Hagenow                    | 42                                                | 13.7                      | 8   | 19.1                                                                             | 19  | 2.1                                                       | 40  | 2.3                                                  | 18  | 212                                                                                               | 48  |
|                                     | 141       | Königsstein                | 42                                                | 12.4                      | -2  | 16.2                                                                             | 1   | 1.9                                                       | 26  | 2.1                                                  | 6   | 148                                                                                               | 3   |
|                                     | 142       | Rathenow                   | 28                                                | 12.3                      | -3  | 16.3                                                                             | 2   | 2.1                                                       | 37  | 1.98                                                 | 2   | 102                                                                                               | -29 |
|                                     | 143       | Bad Berka                  | 42                                                | 13.5                      | 7   | 16.9                                                                             | 6   | 2.3                                                       | 50  | 1.96                                                 | 1   | 169                                                                                               | 18  |
|                                     | 144       | Mirow                      | 42                                                | 13.6                      | 7   | 18                                                                               | 12  | 2                                                         | 30  | 2.1                                                  | 9   | 196                                                                                               | 37  |
|                                     | 145       | Oranienburg                | 39                                                | 13.6                      | 8   | 18.2                                                                             | 13  | 1.9                                                       | 22  | 2.12                                                 | 9   | 181                                                                                               | 26  |
|                                     | 146       | Eibenstock                 | 42                                                | 12.7                      | 1   | 16.4                                                                             | 2   | 1.6                                                       | 4   | 1.9                                                  | -3  | 149                                                                                               | 3   |
|                                     | 147       | Neubrandenburg             | 42                                                | 13.8                      | 9   | 19.5                                                                             | 22  | 1.7                                                       | 10  | 2.3                                                  | 20  | 224                                                                                               | 56  |
|                                     | 148       | Lobau                      | 36                                                | 12.7                      | 0   | 16.6                                                                             | 3   | 2.3                                                       | 50  | 2.2                                                  | 11  | 134                                                                                               | -7  |
|                                     | 149       | Nedlitz                    | 42                                                | 13.8                      | 9   | 18.9                                                                             | 18  | 2.2                                                       | 46  | 2.2                                                  | 14  | 219                                                                                               | 52  |
|                                     | 150       | Niesky                     | 40                                                | 13.6                      | 7   | 17.5                                                                             | 9   | 1.97                                                      | 29  | 2.04                                                 | 5   | 174                                                                                               | 21  |
|                                     | 151       | Rostock                    | 42                                                | 13.6                      | 7   | 18.6                                                                             | 16  | 2.2                                                       | 44  | 2.2                                                  | 14  | 202                                                                                               | 41  |
|                                     | 152       | Schleitz                   | 35                                                | 12.7                      | 0   | 16.2                                                                             | 1   | 2.1                                                       | 36  | 1.97                                                 | 2   | 124                                                                                               | -14 |
|                                     | 153       | Perleberg                  | 42                                                | 12.7                      | 0   | 16.4                                                                             | 3   | 2.1                                                       | 40  | 2.1                                                  | 6   | 157                                                                                               | 9   |
|                                     | 154       | Neuhaus                    | 42                                                | 13.6                      | 7   | 17.9                                                                             | 12  | 2.2                                                       | 41  | 2.1                                                  | 9   | 187                                                                                               | 29  |
|                                     | 155       | Granssee                   | 41                                                | 13.2                      | 5   | 17.9                                                                             | 12  | 2.2                                                       | 43  | 2.2                                                  | 14  | 179                                                                                               | 24  |
|                                     | 156       | Kvritz                     | 41                                                | 13.2                      | 4   | 17.9                                                                             | 12  | 1.98                                                      | 29  | 2.1                                                  | 9   | 181                                                                                               | 25  |
|                                     | 157       | Tharandt                   | 36                                                | 13.3                      | 5   | 16.3                                                                             | 2   | 2.03                                                      | 32  | 1.97                                                 | 2   | 135                                                                                               | -6  |
|                                     | 158       | Colbitz                    | 40                                                | 12.7                      | 1   | 18.8                                                                             | 17  | 2.3                                                       | 47  | 2.3                                                  | 19  | 187                                                                                               | 30  |
|                                     | 159       | Gustrow                    | 42                                                | 13.2                      | 4   | 18.2                                                                             | 13  | 2.2                                                       | 43  | 2.1                                                  | 11  | 192                                                                                               | 34  |
|                                     | 160       | Oelsnitz                   | 40                                                | 13.1                      | 4   | 16.7                                                                             | 4   | 2.3                                                       | 48  | 1.99                                                 | 3   | 154                                                                                               | 7   |
|                                     | 161       | Potsdam                    | 39                                                | 12.5                      | -1  | 16.9                                                                             | 5   | 2.2                                                       | 42  | 2.2                                                  | 12  | 154                                                                                               | 7   |
|                                     | 162       | Peitz                      | 42                                                | 13.2                      | 4   | 17                                                                               | 6   | 1.7                                                       | 12  | 2.1                                                  | 11  | 170                                                                                               | 18  |
|                                     | 164       | Jena                       | 41                                                | 13.6                      | 14  | 17.4                                                                             | 9   | 2.02                                                      | 32  | 2.1                                                  | 6   | 175                                                                                               | 22  |
|                                     | 165       | Kolpin                     | 36                                                | 13                        | 3   | 17                                                                               | 6   | 1.9                                                       | 21  | 2.1                                                  | 7   | 145                                                                                               | 1   |
|                                     | $\bar{x}$ |                            |                                                   | 13.2                      | 13  | 17.5                                                                             | 9   | 2.1                                                       | 35  | 2.1                                                  | 9   | 168                                                                                               | 17  |

Piezīme. Stumbra taisnums: 1 – taisns, 2 – viens līkums, 3 – vairāki līkumi; zaru resnums: 1 – tievi, 2 – vidēji, 3 – resni. 5., 7., 9., 11., 13. kolonna: pazīmju vidējās vērtības; 6., 8., 10., 12., 14. kolonna: selekcijas starpība attiecībā pret kontroles (Latvijas provenienču) vērtību, izteikta procentos

Note. Stem straightness: 1 – straight, 2 – one curve, 3 – more than one curve; branch thickness: 1 – thin, 2 – average, 3 – thick; 5th, 7th, 9th, 11th, and 13th column – average values of traits; 6th, 8th, 10th, 12th, and 14th column – breeding differential compared to the average value of Latvian provenances, in per cent

2. tabula / Table 2

Provenienču pazīmju dispersijas analīzes rezultāti izmēģinājuma platībās  
Analysis of variance for traits of provenances in trials

| Pazīme/<br>Feature                                  | Variācijas koeficients/<br>Variation coefficient |          |          | Izmēģinājuma<br>vieta/<br>Place of trial |     | Liepāja                                             |                            |                           |                                                     |                            |                           | Zvirgzde                                            |                            |                           |                                                     |                            |                           | Kalsnava |     |       |     |     |      |     |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------|----------|------------------------------------------|-----|-----------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|----------|-----|-------|-----|-----|------|-----|
|                                                     | Liepāja                                          | Zvirgzde | Kalsnava |                                          |     | ī eogrāfiskā<br>izcelsme/<br>Geographical<br>origin | Provenience/<br>Provenance | Atkārtojums/<br>Replicate | ī eogrāfiskā<br>izcelsme/<br>Geographical<br>origin | Provenience/<br>Provenance | Atkārtojums/<br>Replicate | ī eogrāfiskā<br>izcelsme/<br>Geographical<br>origin | Provenience/<br>Provenance | Atkārtojums/<br>Replicate | ī eogrāfiskā<br>izcelsme/<br>Geographical<br>origin | Provenience/<br>Provenance | Atkārtojums/<br>Replicate |          |     |       |     |     |      |     |
| 1.                                                  | 2.                                               | 3.       | 4.       | 5.                                       | 6.  | 7.                                                  | 8.                         | 9.                        | 10.                                                 | 11.                        | 12.                       | 13.                                                 | 14.                        | 15.                       | 16.                                                 | 17.                        | 18.                       | 19.      | 20. | 21.   | 22. | 23. | 24.  |     |
| Augstums 28<br>g.v./<br>Height at<br>age of 28 y.   | 11.67                                            | 13.55    | 14.86    | 23.35                                    | *** | 4.28                                                | ***                        | 15.67                     | ***                                                 | 7.56                       | ***                       | 1.85                                                | ***                        | 10.78                     | ***                                                 | 6.07                       | ***                       | 1.92     | *** | 10.61 | *** |     | 8.85 | *** |
| Caurmērs 28<br>g.v./<br>Diameter at<br>age of 28 y. | 27.54                                            | 28.02    | 25.99    | 10.76                                    | *** | 1.73                                                | ***                        | 6.36                      | ***                                                 | 0.58                       | *                         | 1.17                                                | ***                        | 6.41                      | ***                                                 | 1.05                       | ***                       | 2.16     | *** | 6.70  | *** |     | 3.79 | *** |
| Stumbru<br>taisnums/<br>Stem<br>straightness        | 43.89                                            | 45.20    | 45.66    | 0.96                                     | *** | 11.26                                               | ***                        | 16.53                     | ***                                                 | 1.89                       | ***                       | 8.76                                                | ***                        | 13.47                     | ***                                                 | 2.87                       | ***                       | 13.55    | *** | 17.42 | *** |     | 1.25 | *** |
| Zarainība/<br>Branch<br>thickness                   | 32.06                                            | 37.99    | 33.07    | 0.63                                     | *** | 0.96                                                | ***                        | 4.16                      | *                                                   | 1.08                       | ***                       | 1.29                                                | ***                        | 6.63                      | ***                                                 | 0.78                       | ***                       | 2.82     | *** | 7.00  | *** |     | 0.96 | *** |

Piezīme. Liepāja, Zvirgzde, Kalsnava – izmēģinājuma vietas; 5., 7., 9., 11., 13., 15., 17., 19., 21. un 23. kolonna norāda ietekmes īpatsvaru;

6., 8., 10., 12., 14., 16., 18., 20., 22., 24. kolonna norāda ietekmes būtiskumu: \* – ietekme būtiska, ja  $\alpha=0.05$ ; \*\* – ja  $\alpha=0.01$ ; \*\*\* – ja  $\alpha=0.001$

Note. Liepāja, Zvirgzde, Kalsnava – trial location places; 5th, 7th, 9th, 11th, 13th, 15th, 17th, 19th, 21st, and 23rd column show influence proportion;

6th, 8th, 10th, 12th, 14th, 16th, 18th, 20th, 22nd, and 24th column show significance of influence: \* – influence significant at  $\alpha=0.05$ ; \*\* – at  $\alpha=0.01$ ; \*\*\* – at  $\alpha=0.001$

īpatsvaru ( $F_{0.001}=10.6\div 15.7$ ). Atšķirības starp caurmēriem ir mazāk izteiktas ( $F_{0.001}=5.4\div 6.7$ ).

Polijas proveniences saglabā augšanas ātruma priekšrocības visos izmēģinājuma objektos: Kalsnavā  $S\% = 2.4$ , Liepājā – 3.9, Bauskā – 4.4. Labākās Polijas proveniences ar universālām pielāgošanās spējām pēc augšanas ātruma un krājas ir Rytel ( $S\% = 37\div 45$ ) un Rychtal ( $S\% = 46$  un 27) ar lokālām priekšrocībām Bauskā un Liepājā, kā arī Taborz ( $S\% = 25$  un 21) Liepājā un Kalsnavā. Tomēr šo provenienču pēcnācējiem, salīdzinot ar vietējiem, ir likāki stumbri ( $S\% = 0 \div 59$ ) un resnāki zari ( $S\% = 0\div 27$ ).

Vācijas proveniences saglabā augšanas ātruma priekšrocības Liepājas ( $S\%=4$ ) un Bauskas ( $S\% = 2$ ) objektos, bet Kalsnavā  $S\% = -4$ . Labākās Vācijas proveniences rietumu ieguves apgabalā ar krāju 224–202  $m^3\cdot ha^{-1}$  ir Neubrandenburg, Nedlitz, Hagenov un Rostok ( $S\% = 40\div 56$ ), kurām saglabāties arī viss modelētais koku skaits. Centrālajā izmēģinājumu objektā Bauskā labākās ir Rostock, Gustrov un Gransee ar krāju 149–135  $m^3\cdot ha^{-1}$ , bet austrumu ieguves apgabalā labākās ir Neubrandenburg, Mirow un Rostock proveniences ar krāju 106–89  $m^3\cdot ha^{-1}$ . Visas labākās Vācijas proveniences ir ar likākiem stumbriem ( $S\% = 35\div 45$ ) un resnākiem zariem ( $S\% = 15\div 17$ ) (1. tabula).

Vienīgā izmēģinājumos pārstāvētā Baltkrievijas proveniencē uzrāda nelielas augšanas ātruma priekšrocības un krāju visos objektos ( $S\% = 6\div 24$ ), turklāt tai ir paaugstināta stumbru likumainība un zaru resnums.

Mērīto kokus raksturojošo lielumu korelatīvās sakarības uzrādītas 3. tabulā.

Cieša un būtiska korelācija konstatēta starp koku augstumu un caurmēru – ātraudzību raksturojošajām pazīmēm. Stumbra taisnums nav saistīts ne ar koka augstumu ( $r$  vidēji 0.05, korelācija nav būtiska), ne caurmēru (izņemot stādījumu Liepājā, kur korelācija bija neliela, bet būtiska). Zaru resnums lielāks ir augstākajiem kokiem ( $r = 0.29\div 0.45$ ), taču daudz ciešāk šī pazīme saistīta ar koka caurmēru ( $r = 0.70\div 0.78$ ). Atšķirības konstatētajās korelācijās starp izmēģinājuma objektiem, iespējams, saistītas ar saglabāšanās atšķirībām. Liepājā, kur raksturīgs piejūras klimats, Polijas un Vācijas provenienču pēcnācēju saglabāšanās (reizē ar to līdzdalība kopējā korelācijas veidošanā) ir augstāka. Turklāt arī konkurences faktoru ietekme uz rezultātu ir nozīmīgāka.

## Diskusija

### Krāja

Lielākā daļa Vācijas provenienču uzrāda pārākumu augšanā – it īpaši tās, kuras ievestas no Vācijas ziemeļaustrumu daļas. Tādi paši rezultāti iegūti Igaunijas ģeogrāfisko kultūru stādījumā, kur bijušo Austrumvācijas provenienču krāja 12 gadu vecumā par 30% pārsniedza eksperimenta vidējo (Пихелгас, 1982). IUFRO (International Union of Forest Research Organizations – Starptautiskā meža pētīšanas organizāciju apvienība) koordinētā provenienču izmēģinājumā, kurš ierīkots 1907.

3. tabula / Table 3

**Pazīmju korelatīvās sakarības izmēģinājumu objektos (28 g. v.)**  
**Correlation among traits in trial plots (at the age of 28 y.)**

| Izmēģinājuma vieta /<br>Place of the trial | Pazīmes /<br>Feature                                            | Augstums /<br>Height | Caurmērs,<br>$d_{1.3}$ /<br>Diameter at<br>height of 1.3 m | Stumbra<br>taisnums /<br>Stem<br>straightness | Zaru resnums /<br>Branch<br>thickness |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------|
| Liepāja<br>Bauska<br>Kalsnava              | Augstums /<br>Height                                            |                      | 0.56***<br>0.75***<br>0.77***                              | -0.04<br>-0.05<br>-0.05                       | 0.29***<br>0.45***<br>0.40***         |
| Liepāja<br>Bauska<br>Kalsnava              | Caurmērs<br>( $d_{1.3}$ ) /<br>Diameter (at<br>height of 1.3 m) |                      |                                                            | 0.15***<br>0.03<br>0.05                       | 0.78***<br>0.76***<br>0.70***         |
| Liepāja<br>Bauska<br>Kalsnava              | Stumbra<br>taisnums /<br>Stem<br>straightness                   |                      |                                                            |                                               | 0.20***<br>0.11***<br>0.15***         |

Piezīme. ar \* norādīts korelācijas būtiskums: \* – ietekme būtiska, ja  $\alpha=0.05$ ; \*\* – ja  $\alpha=0.01$ , \*\*\* – ja  $\alpha=0.001$

Note. \* shows significance of correlation: \* – correlation significant at  $\alpha=0.05$ ; \*\* – at  $\alpha=0.01$ ; \*\*\* – at  $\alpha=0.001$

gadā, tuvākā stādīšanas vieta Latvijai atrodas Dienvidzvidrijā. Izdarot mērījumus, 59 gadu vecumā vidējais augstums šai parauglaukumā stādītām Austrumvācijas priedēm pārsniedza vidējo augstumu izmēģinājumā (Giertych, 1979).

Polijas proveniencs kopumā uzrāda koku augstuma pārkāpumu, lai gan divas no tām Kalsnavā aug par 20% un 30% lēnāk nekā Latvijas proveniencs. IUFRO 1907. gada izmēģinājumā Dienvidzvidrijas stādījumā priedes no Ziemeļpolijas uzrāda lielākos augstumus (Giertych, 1979).

Vienīgā Baltkrievijas proveniencs uzrāda krājas pārkāpumu visos 3 ekoloģiskajos fonos Latvijā. Trīs no Baltkrievijas proveniencēm, kuras pārstāvētas Lietuvā, 30 gadu vecumā uzrāda 14–28% lielāku vidējo stumbra tilpumu dominantajiem (1. un 2. Krafta klases) kokiem salīdzinājumā ar vietējām proveniencēm. Vienas Baltkrievijas proveniencs stumbra tilpums bijis par 4% mazāks nekā vietējām priedēm (Abraitis, Eriksson, 1996). Līdzīgi rezultāti iegūti Igaunijā, kur 12 gadu vecumā 3 Baltkrievijas proveniencu krāja pārsniedz eksperimenta vidējo par 3–20%. Viena proveniencs aug līdzvērtīgi un viena par 14% lēnāk nekā eksperimentā vidēji (Пихелгас, 1982). Latvijai tuvākajā izmēģinājumā no Ogijevska proveniencu pārbaudes sērijas (ierīkota 1910.–1916. gadā) Sanktpēterburgā Minskas priedes krāja 60 gadu vecumā par 60% pārsniedza eksperimenta vidējo (Giertych, Oleksyn, 1981).

Ukrainu pārstāvošā proveniencs no Kijevas apgabala Latvijā uzrāda nozīmīgi mazāku krāju – 50%–75%. Turpretī šī pati proveniencs Igaunijā uzrāda par 16% lielāku krāju nekā eksperimentā vidēji (Пихелгас, 1982). Arī Lietuvā Kijevas proveniencs vidējais stumbra tilpums ir par 18% lielāks nekā vietējai proveniencēi, un citas Ukrainas proveniencs (Sumsk) priedes uzrāda lielāko vidējo stumbra tilpumu, vietējo pārsniedzot par 83% (Abraitis, Eriksson, 1996). Ogijevska eksperimenta Sanktpēterburgas parauglaukumā Kijevas priede uzrāda par 4% zemāku krāju nekā parauglaukumā vidēji (Giertych, Oleksyn 1981). Iespējama atšķirīgo rezultātu izskaidrojums: Kijevas apgabals ir liels, sēklu materiāls katram no eksperimentiem var būt ievākts no dažādām, attālu esošām mežaudzēm. Līdz ar to, stādītas kādā no Baltijas valstīm, tās uzrāda atšķirīgus augšanas rezultātus.

Krievijas proveniencu Angasjak-1 un Angasjak-2 sēklas ievāktas Urālu kalnu grēdas rietumu apgabalā, netālu no Ufas. Shutyaev un Giertych (2000) izdala proveniencs no šī reģiona kā labi augošas lokāli un pārvietotas nedaudz uz ziemeļiem, bet ar samazinātu krāju pārvietojot uz austrumiem. Pārvietojot uz rietumiem, šīs proveniencs ir ar mazāku krāju, kas ir saskaņā ar Latvijā iegūtajiem rezultātiem. Proveniencs Melekes ir no Krievijas vidienes, netālu

no Dimitrovgradas un Kazaņas. Shutyaev un Giertych (2000) norāda, ka proveniencēm no šī reģiona ir samazināta krāja, ja tās pārvieto uz rietumiem, kas ir saskaņā ar Latvijā iegūtajiem datiem.

Lielākā daļa autoru norāda, ka vietējās (eksperimenta vietai tuvākās) proveniencs uzrāda labāko augšanu (krāju) (Giertych, 1979; Giertych, Oleksyn, 1981; Giertych, 1991a; Kohlstock, Schneck, 1994). Savukārt Alia u.c. (2001), vērtējot dažādu proveniencu augšanu Spānijā, norāda uz Vācijas izcelsmes priežu nozīmīgo krājas pārkāpumu pār vietējām. Tas liek secināt, ka ir reģioni, kuros priede ir plastiskāka un spēj labāk pielāgoties augšanai citās vietās.

Saskaņā ar literatūras datiem viens šāds reģions aptver Baltijas valstis, Ziemeļpoliju un Ziemeļvāciju, kā arī daļu Baltkrievijas un Ziemeļukrainu. Krievijā šādas priedes sastopamas ap Voronežu un Maskavu (apskats: Giertych, 1991a). Līdzīgi rezultāti iegūti jau 1857. gadā pirmajā zināmajā proveniencu pārbaudes izmēģinājumā (Giertych, 1991a), tāpat arī lielākajā proveniencu pārbaudes sērijā bijušās Padomju Savienības teritorijā (Shutyaev, Giertych, 1997, 2000). Līdzīgi rezultāti arī iegūti, ražējot sēklu izcelsmes apgabalus bij. Padomju Savienības teritorijā – vienā apgabalā apvienota Latvija, Lietuva un šo valstu pierobežas apgabali Krievijā (Михайлов, 1982).

Oleksyn un Giertych (1984) izvirza ideju, ka jaukto mežu zonas priedēm starpsugu konkurences rezultātā ilgstošā laika periodā izstrādājušās labas pielāgošanās spējas dažādām vidēm un ātraudzība kā nozīmīgs faktors sugas izdzīvošanas nodrošināšanai.

Dotā reģiona priedes uzrāda augšanas pārkāpumu Eiropā starp 52° un 60° ziemeļu platuma un uz austrumiem līdz Urālu kalniem (Shutyaev, Giertych, 2000).

Apkopojot datus par Latvijas proveniencēm, I. Baumanis u.c.(2001) secinājuši, ka Latvijas teritorijā ir būtiskas atšķirības, no kura sēklu ieguves apgabala audzēm vai sēklu plantācijām ņemts sēklu materiāls. Pēc analogijas tas varētu būt arī nozīmīgi, ievadot sēklas no pārējām Baltijas reģiona valstīm vai citām tuvējām kaimiņvalstīm (iepriekš definētā labi augošo priežu reģiona ietvaros). Šo pieņēmumu apstiprina Vācijas priežu krājas būtiski atšķirīgie rādītāji trijās stādījuma vietās Latvijā.

Pagaidu rekomendācija saskaņā ar augšanas datiem un literatūras atziņām: nepieciešamības gadījumā priežu stādāmo materiālu varētu ievest no Lietuvas, Igaunijas un Baltkrievijas.

Būtu jāizvairās izteikt kādus konkrētus secinājumus par Krievijas, Ukrainas vai Baltkrievijas priežu augšanas īpatnībām Latvijā, jo tās pārstāvētas ar nenozīmīgu proveniencu skaitu. Tādēļ vēlams ierīkot jaunus, plašākus izmēģinājumus.

Šajos izmēģinājumos būtu lietderīgi pārbaudīt priedes no Lietuvas, Igaunijas, Baltkrievijas, Dienvidsomijas un Dienvidzvidrijas, kā arī Krievijas pierobežas rajoniem (īpaši no tām vietām, kur priedes uzrādījušas labus augšanas rezultātus Lietuvas vai Igaunijas eksperimentos). Ja pētījumi turpinātos, nākamajā etapā būtu vēlams pārbaudīt arī Ziemeļukrainas, kā arī Maskavas un Voronežas apgabala priedes.

Ņemot vērā ievesto sēklu dažādo augšanu dažādos sēklu izcelsmes apgabalos Latvijā, būtu nepieciešamas eksperimentu rīkot vismaz 2 vietās (katrā apgabalā vienu). Sēklas vajadzētu ņemt ne tikai kā provenienču paraugus (no mežaudzēm), bet arī no attiecīgo valstu sēklu plantācijām, respektīvi, no tā materiāla, kuru visdrīzāk varētu ievest Latvijā. Pie tam no katra sēklu izcelsmes apgabala, kurš izdalīts attiecīgajā valstī, būtu jāizvēlas vismaz viena, šim apgabalam tipiska (vietējas izcelsmes klonu), sēklu plantācija. Precīzākus rezultātus neapšaubāmi dotu vairāku plantāciju izvēle no katra apgabala. To uzsver arī A. Dreimanis (1983), norādot, ka viena populācija nevar objektīvi pārstāvēt kādu augšanas rajonu vai ekotipu.

Pārbaudīt sēklas no plantācijām vedina arī I. Baumaņa veiktā eksperimenta rezultāti, kurā Zvidrijas izcelsmes sēklu plantāciju pēcnācēji Latvijā uzrādīja labāku pieaugumu un augstāku saglabāšanos nekā tā paša Zvidrijas apgabala audžu pēcnācēji. Tātad selekcijas starpība ir arī saglabājusies, sēklas pārvietojot (Baumanis, Gailis, 2003). Būtu tomēr vēlams eksperimentā iekļaut arī dažu pārāko audžu pēcnācējus no kaimiņvalstīm, lai atziņu par selekcijas starpības saglabāšanos izvērtētu pilnīgāk. Turklāt pastāv iespēja, ka importētais stādāmais materiāls var būt no audzēs vāktām sēklām.

### **Saglabāšanās**

Koku saglabāšanās šajā uzmērīšanas reizē nav vērtēta, jo jau notikusi viena kopšanas cirte. Taču, lai noteiktu, no kurienes rekomendēt stādāmā materiāla ieviešanu, šis rādītājs ir nozīmīgs.

Vidējais saglabāšanās rādītājs 5 gadu vecumā proveniencēm no bijušās PSRS republikām vidēji bija tikai 20%, Vācijas proveniencēm – vidēji 45%, Polijas – vidēji 50%, Latvijas – vidēji 53% (Baumanis u.c., 1986). Starp populācijām eksistē nozīmīgas un ģenētiski noteiktas atšķirības rezistencē. Vietējās populācijas ilgstošā evolūcijas procesā ir labāk pielāgojušas kaitēkļu un slimību fonam konkrētajā apgabalā, tādēļ tām raksturīga labāka saglabāšanās (Oleksyn, Giertych, 1984; Stephan, 1991; Eriksson, 1998; Amos, Balmford, 2001). Proveniences, kas pārvietotas uz ziemeļiem, parasti uzrāda vājāku saglabāšanos nekā ziemeļu proveniences,

kas pārvietotas uz dienvidiem (Giertych, 1991a; Persson, 1994).

Eksperimentā iegūtie saglabāšanās rādītāji ir ārkārtīgi zemi arī vietējām priedēm (Mangalis, 2004) saistībā ar augstu skujbīres infekcijas līmeni (Baumanis u.c., 1986; Спалвиньш и др., 1989).

Prioveniencēm ar labu saglabāšanos koki parasti ir arī nedaudz garāki, taču ne resnāki. Tas tādēļ, ka vitālāki koki aug ātrāk, bet, saglabājoties vairāk kokiem uz platības vienību, caurmēra pieaugums ir lēnāks (Giertych, 1979; Shutyaev, Giertych, 2000).

Proveniencēm ar labāku saglabāšanos raksturīga arī lielāka krāja uz hektāru (Shutyaev, Giertych, 1997, 2000; Oleksyn et al., 2000), lai gan katra individuāla stumbra tilpums ir mazāks (Oleksyn et al., 1999, 2000).

Jāņem vērā, ka prezentētie krājas rādītāji Latvijā aprēķināti, atlasot katrai proveniencē 20% (no sākotnējā sakaita) garākos kokus un to masu izsakot ar  $m^3 \cdot ha^{-1}$ . Tātad modelēta labāko koku augšana. Ja vērā tiktu ņemti visi saglabājušies koki, rezultāts varētu būtu citāds.

Ievest stādāmo materiālu ar zemu saglabāšanās pakāpi nav izdevīgi. Var pieņemt, ka saglabāšanās būtu pietiekama, lai iegūtu labu audzi cirtmeta vecumā. Taču, ja to apdraud ne tikai skujbīre, bet arī, piemēram, aļņu bojājumi, sakņu trupe, zaru vēzis, tad ir paaugstināts risks, ka saglabājušos kociņu skaits var būt par mazu.

### **Zaru resnums**

Saglabājušos koku daudzumam agrīnā vecumā ir nozīmīga ietekme uz zarus raksturojošajiem parametriem. Mākinens (1996), studējot 5 pluskoku pēcnācējus 14 gadu vecumā, kuri auguši dažādā biežumā, konstatēja, ka dzīvo zaru daudzums kokā samazinās, pieaugot koku biežumam.

Saskaņā ar Björklund un Petersson (1999) resnākā zara diametru noteiktā stumbra sekcijā var izskaidrot ar stumbra gadskārtu platumu sekcijas resgalī un audzes atrašanās vietas ģeogrāfisko platumu. Savukārt gadskārtas platums cieši saistīts ar biežumu. Pie līdzīga secinājuma, apkopojot vairāku autoru datus, nonācis arī Nilsson (1991).

Oker-Blom u.c. (1988) pētījuši priežu zarojuma īpatnības dažādos sākotnējos audzes biežumos (no 1800 līdz 5000 koki  $\cdot ha^{-1}$ ). Viņi secina, ka, samazinoties biežumam, palielinās dzīvā vainaga garums. Zarojuma atšķirības ir īpaši izteiktas jaunaudzes vecumā. Tās pakāpeniski izzūd, līdz pieaugušas audzes vecumā vairs nav būtiskas.

Proveniences no labi augošo priežu reģiona uzrāda arī labas spējas pielāgoties dažādiem augšanas apstākļiem, tai skaitā arī reaģēt uz samazinātu audzes biežumu ar izteiktāku zarainumu (tātad lielāku

fotosintezējošo virsmu) un paātrinātu augšanu (Shutyaev, Giertych 2000). To apstiprina arī I. Baumanis (2001), kurš, vērtējot Latvijas proveniencas, konstatējis, ka pastāv cieša korelatīva saistība starp stumbra caurmēru un zaru resnumu. Vērtējot šādu labi reaģējošu provenienču kvalitāti nevienmērīgā biezumā (dažāds izkritums dažādām proveniencēm), rezultāti ne pārāk precīzi atspoguļo patieso stāvokli (Nilsson, 1991).

Kopumā literatūras dati ir saskaņā ar iegūtajiem rezultātiem Latvijā. Izteiktā zaru resnuma un vājš saglabāšanās dēļ Latvijā meža atjaunošanā nebūtu ieteicams lietot Vācijas proveniencas.

### Stumbra taisnums

Taisns stumbrs uzrāda vāju korelāciju ar stumbra tilpumu vai saglabāšanos. Proveniencas uz ziemeļiem no 60° ziemeļu platuma, kā arī no Baltijas valstīm ir ar taisnu stumbru jebkurā stādīšanas vietā. Daļa provenienču no Baltkrievijas, Ukrainas un Polijas ir ar izteikti līkumainiem, daļa – ar vidēji līkumainiem stumbriem (Shutyaev, Giertych, 2000). Giertych (1991b), apkopojot vairāku autoru rezultātus, secina, ka Vācijas proveniencas biežāk ir ar līkumainiem stumbriem. Šie rezultāti sakrīt ar Latvijā iegūtajiem.

Vērtējot pēc stumbra kvalitātes (zaru resnuma un līkumainuma), no tālākiem eksperimentiem būtu jāizslēdz Vācijas priedes.

Daļa no Vācijas proveniencēm varētu tikt izmantotas krustojšanai ar Latvijas priedēm, lai iegūtu ātraudzīgāku materiālu. Koki, kuri ir izdzīvojuši Latvijā, varētu būt piemērotākie šai videi un krustojumos varētu uzrādīt labu (vai vismaz labāku) saglabāšanos. Kā norāda vairāki autori (Campbell, 1974; Giertych, 1979), kvalitāti iespējams uzlabot ar vietējo sēklu materiālu, taču nozīmīgu ātraudzības (krājas) palielinājumu var panākt ar sēklu pārvietošanu.

### Parastās priedes Latvijas provenienču augšana

Latvija atrodas parastās priedes areāla centrālajā daļā, augšanas optimumā. Apkopojot rezultātus no IUFRO koordinētajiem priežu izmēģinājumiem, kuri ierīkoti 1907., 1938. un 1939. gadā, konstatēts, ka Latvijas priedes uzrāda augšanas pārākumu Beļģijā un Zviedrijā un aug vidēji labi jebkurā citā eksperimenta vietā (Eiropas valstīs un dažās eksperimenta vietās ASV) (Wright, 1976; Giertych, 1979). To apstiprina arī citu eksperimentu rezultāti – Polijā Latvijas proveniencas pēc krājas atpaliek tikai no vietējām (Andrzejewski et al., 1994), Vācijā tās uzrāda augstākus rādītājus par eksperimenta vidējo (Kohlstock, Schneck, 1994; Liesebach, Stephan, 1994) un Dānijā – labākos krājas rādītājus (Pedersen, 1994).

Viduszviedrijā (56°–60° ziemeļu platuma) saskaņā ar kompleksu selekcijas indeksu par labākajiem atzīti nevis lokālie, bet Latvijas izcelsmes klonu pēcnācēji no Tukuma un Kuldīgas (Hannrup, Jansson, 2002). Lietuvā un Igaunijā Latvijas izcelsmes klonu pēcnācēji uzrāda krāju, kas līdzvērtīga eksperimenta vidējai (Пихелгас, 1982; Abraitis, Eriksson, 1996).

Šie fakti apstiprina, ka Latvijā priede atrodas ekoloģiskajā optimumā un ir ar augstvērtīgām augšanas un stumbra kvalitātes īpašībām. Pie tam pēc pēdējā ledus laikmeta tā šeit ieceļojusi relatīvi sen, tātad labi adaptēta vietējiem apstākļiem. Tas nozīmē, ka priedes stādāmā materiāla ieviešana Latvijā pirms precīzākas analīzes būtu jāatļauj tikai ārkārtējas nepieciešamības gadījumā (piemēram, ja vietējais materiāls kokaudzētavās masveidā gājis bojā un trūkst stādu).

### Secinājumi

1. Lielākā daļa eksperimentā ietvertu Vācijas, Polijas un Baltkrievijas provenienču uzrāda krājas pārākumu pār Latvijas provenienču vidējo vērtību. Pārbaudītās Ukrainas un Krievijas proveniencas augšanā atpaliek.
2. Ievestām proveniencēm, īpaši no Krievijas (reģions netālu no Urālu kalniem), raksturīga zemāka saglabāšanās nekā vietējām priedēm.
3. Lielākā daļa Vācijas un Polijas, kā arī pārbaudītās Baltkrievijas un Ukrainas provenienču priedes ir ar būtiski resnākiem zariem un līkumainākiem stumbriem nekā Latvijas provenienču priedēm. Pārbaudītajām Krievijas proveniencēm raksturīgs taisns stumbrs un tievi zari.
4. Latvijas provenienču priedes ir ar labām augšanas un stumbra kvalitātes īpašībām un augstu saglabāšanos, tādēļ stādāmā materiāla ieviešana no citām valstīm nav rekomendējama.
5. Jaunajā provenienču pārbaudē sērijā būtu jāietver sēklas no Ziemeļ- un Rietumpolijas, Lietuvas, Baltkrievijas, Igaunijas, Dienvidsomijas un Dienvidzviedrijas, kā arī Krievijas Baltijas valstu pierobežas apgabalos izdalīto sēklu izcelsmes apgabalu vietējām sēklu plantācijām un atsevišķām proveniencēm.

### Literatūra

1. Alia, R., Moro-Serrano, J., Notivol, E. (2001) Genetic variability of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) provenances in Spain: growth traits and survival. *Silva Fennica*, 35 (1), pp. 27-38.
2. Abraitis, R., Eriksson, G. (1996) *Pinus sylvestris* L. East European populations: growth and behavior in one Lithuanian field trial. *Baltic Forestry*, 2 (2), pp. 28-35.

3. Amos, W., Balmford, A. (2001) When does conservation genetics matter? *Heredity*, 87, pp. 257-265.
4. Andrzejewski, K., Kowalkowski, W., Rzeznik, Z. (1994) Variability of growth and qualitative features of 10-year old Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) of 20 European provenances. In: *Scots pine breeding and genetics: Proceedings of IUFRO S.02.18. symposium*. Lithuanian Forest Research Institute, Kaunas, pp. 24-28.
5. Baumanis, I., Birģelis, J., Lagzdiņa, D., Paegle, M. (1986) Priežu provenienču analīze ģeogrāfiskajās kultūrās. *Jaunākais Mežsaimniecībā*, 28., 37.-38. lpp.
6. Baumanis, I., Gailis, A., Liepiņš, K. (2001) Latvijas priežu provenienču salīdzinājums. *Mežzinātne*, 44 (11), 52.-66. lpp.
7. Baumanis, I., Gailis, A. (2003) Latvijas un Zviedrijas priežu sēklu plantāciju un audžu pēcnācēju salīdzinājums. *Mežzinātne*, 13 (46), 70.-86. lpp.
8. Björklund, L., Petersson, H. (1999) Predicting knot diameter of *Pinus sylvestris* in Sweden. *Scand. J. For. Res.*, 14, pp. 376-384.
9. Campbell, R.K. (1974) *A provenance transfer model for boreal regions*. USDA Forest Service, Oregon, 24 pp.
10. Dreimanis, A. (1983) *Meža koku iedzimtības pārbaudes*. Lekcija, LLU, Jelgava, 26 lpp.
11. Dreimanis, A. (1989) *Meža koku provenienču un ekotipu selekcija*. Lekcija, LLU, Jelgava, 20 lpp.
12. Eriksson, G. (1998) Evolutionary forces influencing variation among populations of *Pinus sylvestris*. *Silva Fennica*, 32 (2), pp. 173-184.
13. Gadskārta. (2004) Valsts meža dienests, Rīga, 30 lpp.
14. Gailis, J. (1964) *Meža koku selekcija un sēklu plantācijas*. LVI, Rīga, 195 lpp.
15. Giertych, M. (1979) Summary of results on Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) height growth in IUFRO provenance experiments. *Silvae Genetica*, 28 (4), pp. 136-152.
16. Giertych, M., Oleksyn, J. (1981) Summary of results on Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) volume production in Ogievskij's pre-revolutionary Russian provenance experiments. *Silvae Genetica*, 30 (2), pp. 56-74.
17. Giertych, M. (1991a) Provenance variation in growth and phenology. In: *Genetics of Scots Pine*. Giertych, M. (ed.) ELSEVER, Amsterdam-Oxford, New York-Tokyo, pp. 87-101.
18. Giertych, M. (1991b) Inheritance of tree form. In: *Genetics of Scots Pine*. Giertych, M. (ed.) ELSEVER, Amsterdam-Oxford, New York-Tokyo, pp. 243-254.
19. Hannrup, B., Jansson, G. (2002) Baltic plus tree clones of Scots pine. *SkogForsk report No. 93*. SkogForsk, Uppsala, p. 23.
20. Juodvalkis, A. (1994) Stand productivity increasing and quality improvement by thinnings. In: *Scots pine breeding and genetics: Proceedings of IUFRO S.02.18. Symposium*. Lithuanian Forest Research Institute, Kaunas, pp. 189-191.
21. Kohlstock, N., Schneck, V. (1994) IUFRO provenance trial of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) at Waldsiedersdorf 1982-1994. In: *Scots pine breeding and genetics: Proceedings of IUFRO S.02.18. Symposium*. Lithuanian Forest Research Institute, Kaunas, pp. 29-36.
22. Liesebach, M., Stephan, B.R. (1994) Genetic variation in Scots pine (*Pinus sylvestris* L.): Results of the IUFRO 1982 provenance experiment in southwestern Germany. In: *Scots pine breeding and genetics: Proceedings of IUFRO S.02.18. Symposium*. Lithuanian Forest Research Institute, Kaunas, pp. 37-45.
23. Mäkinen, H. (1996) Effect of intertree competition on branch characteristics of *Pinus sylvestris* families. *Scand. J. For. Res.*, 11, pp. 129-136.
24. Mangalis, I. (2004) *Meža atjaunošana un ieaudzēšana*. Et Cetera, Rīga, 455 lpp.
25. Nilsson, J.-E. (1991) The value of early testing. In: *Genetics of Scots Pine*. Giertych, M. (ed.) ELSEVER, Amsterdam-Oxford, New York-Tokyo, pp. 255-263.
26. Noteikumi par meža reproduktīvo materiālu. (2003) LR Ministru kabineta noteikumi Nr. 648. *Latvijas Vēstnesis*, 165, 21 lpp.
27. Oker-Blom, P., Kellomäki, S., Valtonen, E., Väisänen, H. (1988) Structural development of *Pinus sylvestris* stands with varying initial density: a simulation model. *Scand. J. For. Res.*, 3, pp. 185-200.
28. Oleksyn, J., Giertych, M. (1984) Results of a 70 years old Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) provenance experiment in Pulawy, Poland. *Silvae Genetica*, 33 (1), pp. 22-27.
29. Oleksyn, J., Reich, P.B., Chalupka, W., Tjoelker, M.G. (1999) Differential above- and below-ground biomass accumulation in a 12-year-old provenance experiment. *Scand. J. For. Res.*, 14, pp. 7-17.
30. Oleksyn, J., Reich, P.B., Rachwal, L., Tjoelker, M.G., Karolewski, P. (2000) Variation in aboveground net primary production of diverse European *Pinus sylvestris* populations. *Trees*, 14, pp. 415-421.

31. Ozoliņš, R. (1997) *Priedes stumbra tilpuma aprēķins kokiem ar mizu*. Gandrs, Rīga, 4 lpp.
32. Pedersen, A.P. (1994) Trends in Danish Scots pine provenance experiments. In: *Scots pine breeding and genetics: Proceedings of IUFRO S.02.18. Symposium*. Lithuanian Forest Research Institute, Kaunas, pp. 37-45.
33. Persson, B. (1994) Effect of provenance transfer on survival in nine experimental series with *Pinus sylvestris* (L.) in northern Sweden. *Scand. J. For. Res.*, 9, pp. 275-287.
34. Shutyaev, A.M., Giertych, M. (1997) Height growth variation in a comprehensive Euroasian provenance experiment of *Pinus sylvestris* L. *Silvae Genetica*, 46 (6), pp. 332-349.
35. Shutyaev, A.M., Giertych, M. (2000) Genetic subdivision of the range of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) based on a transcontinental provenance experiment. *Silvae Genetica*, 49 (3), pp. 137-151.
36. Stephan, B.R. (1991) Inheritance of resistance to biotic factors. In: *Genetics of Scots Pine*. Giertych, M. (ed.) ELSEVER, Amsterdam-Oxford, New York-Tokyo, pp. 205-218.
37. Wright, J.W. (1976) *Introduction to forest genetics*. Academic Press, New York, 463 pp.
38. Ziņojums par Latvijas tautsaimniecības attīstību. (2004) LR Ekonomikas ministrija: <http://www.em.gov.lv/em/2nd/?cat=137> – Resurss apraksts 2004. gada 5. novembrī.
39. Геркис, Г. (1984) *Модель хода роста и первоначальная густота культур сосны в Латвийской ССР*. Автореферат, Дис. к. с/х наук, Рига, 17 с.
40. Михайлов, А.И. (ред.) (1982) *Лесосеменное районирование основных лесобразующих пород в СССР*. Лесная промышленность, Москва, 368 с.
41. Пихелгас, Е.И. (1982) Географические опытные культуры сосны обыкновенной в Естонской ССР. В: *Географические опыты в лесной селекции Прибалтики*. Зинатне, Рига, с. 73-82.
42. Правдин, Л.Ф. (1964) *Сосна обыкновенная*. Наука, Москва, 191 с.
43. Спалвиньш, З., Ружа, Р., Гоба, А. (1989) Региональные различия в устойчивости потомства сосны обыкновенной к корневым гнилям. *Защита сосны и ели в Латвийской ССР*. Зинатне, Рига, с. 90-110.