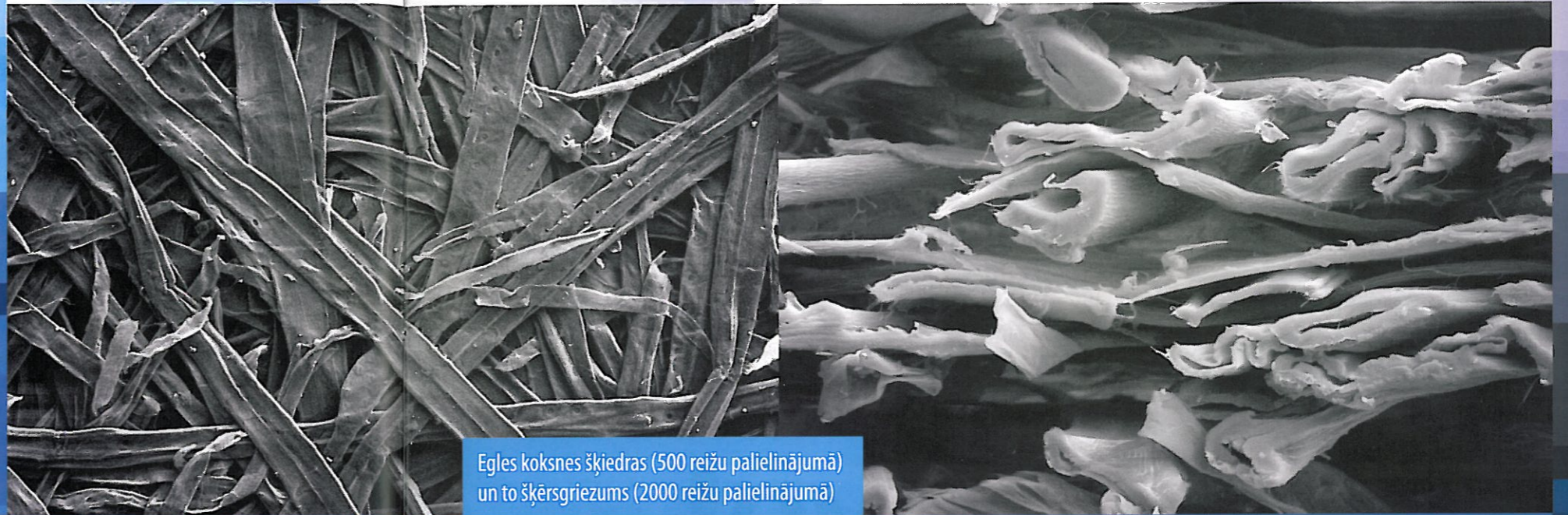


# Saskatīt gēnus aiz kokiem



Egles koksnes šķiedras (500 reižu palielinājumā) un to šķērsriezums (2000 reižu palielinājumā)

**Āris Jansons**  
**Angelika Voronova-Petrova**  
**Uldis Grīnfelds**  
**Inese Šāble**

«Silava» sadarbībā ar LVM veic virkni ģenētisku pētījumu, lai noskaidrotu, kā Latvijā sastopamās koku sugas reaģēs uz nākotnē gaidāmajām klimata izmaiņām un kā ar selekcijas palīdzību palielināt kokaudžu ražību

**M**eža selekcija Latvijā veikta jau kopš pagājušā gadsimta vidus. Meža apsaimniekotāji iepazinušies ar tās pirmajiem praktiskajiem rezultātiem – sēkļu ieguve no pluskokiem un to dubultniekiem (kloniem) sēkļu plantācijās samazinājusi jaunajās audzēs nekvalitatīvo koku īpatsvaru un nepieciešamību tos izvēlt pirmajās kopšanas cirtēs, kā arī augstāku šo audžu ražību.

Tomēr selekcijas darbs kokiem norit lēni – lai atlasītu perspektīvākos genotipus (individuus), nepieciešams vienādos apstākļos savstarpēji salīdzināt to pēcnācējus (bērnus). Pēcnācēju pārbaužu novērtējumu, lai tas būtu iespējami objektīvs, veic ne ātrāk kā 12–14 gadu vecumā. Atsevišķu pazīmju novērtēšanai (koksnes īpašības, dabiskā atzarošanās) nepieciešams vēl lielāks koku vecums. Jebkurš pasākums, kas sniedz iespēju samazināt gaidīšanas laiku no pēcnācēju pārbaužu

ierīkošanas līdz rezultātu ieguvei vai uzlabot atlasē precizitāti, būtiski paaugstina selekcijas darba efektivitāti. Šādas iespējas tiek analizētas, uzsākot nākamo selekcijas ciklu, kas noticis vai tuvākajos gados gaidāms visām saimnieciski nozīmīgākajām koku sugām procesā, kurš pašreiz tiek īstenots Latvijas Valsts mežzinātnes institūta *Silava* pētnieka Arņa Gaiļa vadībā, sadarbojoties ar *AS Latvijas valsts meži*.

## Klimats nesīs pārmaiņas

Pētījumu rezultāti liecina, ka tuvā nākotnē (laika periodā, kas salīdzināms ar koka dzīves ilgumu) gaidāmas samērā nozīmīgas klimata izmaiņas. Viens no šo izmaiņu aspektiem varētu būt izteiktāka kaitēkļu un slimību ietekme uz mežaudzēm. Piemēram, salīdzinot priežu brūnās skujbires (kuru izraisa *Lophodermium* ģints sēnes un kā rezultātā inficēta skuja iet bojā) ietekmi eksperimentos da-

žādās Latvijas vietās, konstatēts, ka tā ir būtiski augstāka platībās ar siltāku klimatu. Atšķirības vidējā veģetācijas perioda temperatūrā starp objektiem bija 2,2°C, kas ir ļoti līdzīgas prognozēm par vidējo temperatūras paaugstināšanos Latvijā līdz gadsimta beigām.

Konstatēta arī būtiska ģenētisko faktoru ietekme: atsevišķu koku pēcnācējiem infekcijas iznīcināja nozīmīgu daļu vai pat visas iepriekšējā gada dzinuma skujas, citi pret to bija noturīgi, zaudējot vien 5–20% skuju. Turklāt noturīgie genotipi savas priekšrocības saglabāja objektos ar dažādu vidējo skujbires ietekmes intensitāti. Tas liecina par nepieciešamību selekcijas darbā būtisku uzmanību veltīt koku noturības spēju paaugstināšanai. Dīvēl praktiski nav iespējama koku rezistences vērtēšana pret visiem tos potenciāli ietekmējošajiem faktoriem (piemēram, pret katru no slimībām, sausuma stresu u.c.), tādēļ nepieciešams meklēt iespējas atlasīt

pielāgoties spējīgākos, pret dažādiem stresa faktoriem noturīgākos genotipus (kokus). Lai to izdarītu, būtiski veikt padziļinātus ģenētiskos pētījumus: analizēt cēloņus noturībai pret stresa faktoriem, piemēram, vērtējot mobilos ģenētiskos elementus, kas sastāda lielāko daļu no ģenētiskā materiāla un lielā mērā veido hromosomu struktūras. Saskaņā ar jaunākajā zinātniskajā literatūrā atrodamo informāciju, atklāts, ka lakstaugiem šie elementi tiek aktivizēti stresa faktoru ietekmē.

## Unikāli pētījumi Eiropas mērogā

Pētījuma ietvaros mobilie ģenētiskie elementi no dažādām grupām konstatēti arī izmantotajā Latvijas priežu paraugkopā. Tiem izveidoti specifiski marķieri, ar kuru palīdzību var novērot šo elementu izplatības atšķirības. Konstatēts būtisks retroelementu skaitliskais pārsvars stresa faktoram pakļautajos kokos gan kontrolētos apstākļos (sausums, kukaiņu ietekme) trīs četru gadu vecumā, gan dabiskos apstākļos pieaugušās audzēs (sausuma stresam pakļautiem un normālā mitruma režīmā augušiem kokiem). Tas apliecina šo elementu būtisko lomu priedes pielāgošanās spēju nodrošināšanā. Iegūtie rezultāti ir nozīmīgi un atsevišķos aspektos pirmie šāda veida ne tikai Latvijas, bet arī visas Eiropas mērogā, jo mobilo ģenētisko elementu lomas un ietekmes izpēte uzsākta nesen un par tiem vēl ir ļoti daudz ne-

zināmā, īpaši attiecībā uz kokiem. Prognozējams, ka uz retroelementiem balstītās DNS molekulārās analīzes nākotnē nodrošinās informāciju noturīgāko un adaptētās spējīgāko genotipu atlasei jau selekcijas cikla sākumposmā.

## Palielinās ražība

Viens no selekcijas procesā nozīmīgākajiem rezultātiem ir audžu ražības paaugstināšana, ko parasti raksturo ar papildu krāju noteiktā vecumā. Tomēr, palielinoties atjaunojamo energoresursu izmantošanas nozīmei un apjomam, kā arī attīstoties to ieguves tehnoloģijām arī jaunās audzēs, būtiski novērtēt selekcijas lomu arī koku virszemes biomasas apjoma paaugstināšanā. Pētījuma ietvaros, izmantojot paraugkoku datus, izstrādāti virszemes biomasas apjomu raksturojoši vienādojumi, kas sakarības Latvijas priedēm analizētajā caurmēra amplitūdā raksturoja būtiski labāk nekā citi zinātniskajā literatūrā atrādāmie. Lietojot šos vienādojumus un pēcnācēju pārbaužu stādījumu datus, konstatēts, ka, izmantojot selekcionētu stādmateriālu, meža apsaimniekotājam iespējams būtiski kāpināt jaunaudzes vecumā pieejamo virszemes biomasas apjomu, arī nemainot audzes biežumu.

## Ģenētiski uzlaboti koki

Selekcijas darba gala rezultāts – jaunā audze – jau krājas kopšanas cirtu vecumā

nodrošinās izejmateriālu produktu ražošanā, piemēram, kokšķiedru, kokskaidu plātnēm un papīrrūpniecībai. Tādēļ pētījuma ietvaros vērtēta arī ģenētisko faktoru ietekme uz šiem izmantošanas veidiem būtiskiem rādītājiem: koksnes ķīmisko sastāvu, šķiedru dimensijām. Konstatētas būtiskas lignīna un ekstraktvielu satura atšķirības starp egļu kloniem vienādos augšanas apstākļos; atsevišķu klonu celulozes saturs ir būtiski paaugstināts. Tāpat konstatētas arī būtiskas klonu atšķirības pēc šķiedru dimensijām. Analizējot no identificētajiem egles kloniem ar būtiski isākajām un garākajām šķiedrām iegūtā papīra mehāniskās īpašības, pierādīts, ka klonu izvēle nodrošina iespējas iegūt produktus ar noteiktām, prognozējamām īpašībām un līdz ar to racionālāku resursu izmantošanu.

Kopumā var secināt, ka ģenētiskajiem faktoriem ir nozīmīga loma dažādu mežaudžu raksturojošo rādītāju noteikšanā. Zināšanas par koku ģenētiku un to prasmīga izmantošana nozīmīgi palielina no meža platības vienības iegūstamo vērtību. ●

Nozīmīgākie aprakstītie rezultāti iegūti LVMI *Silava* un Latvijas Valsts koksnes ķīmijas institūta kopīgi īstenota ESF projekta *Ģenētisko faktoru nozīme adaptētās spējīgu un pēc koksnes īpašībām kvalitatīvu mežaudžu izveidē* (Nr. 2009/0200/1DP/1.1.1.2.0/09/APIA/VIAA/146) ietvaros.