
Eiropas dižskābarža (*Fagus sylvatica* L.) atjaunošanos ietekmējošie faktori

Līga Puriņa¹, Una Neimane¹, Baiba Džeriņa¹, Āris Jansons^{1*}

Puriņa, L., Neimane, U., Džeriņa, B., Jansons, Ā. (2013). Eiropas dižskābarža (*Fagus sylvatica* L.) atjaunošanos ietekmējošie faktori. *Mežzinātne* 27(60): 67-76.

Kopsavilkums. Eiropas dižskābardis ir izteikti ģenētiski koku suga, kas salīdzinoši mazāk nekā egle cieš no vēja un trupes sēņu ietekmes. Ņemot vērā šīs īpašības un klimata izmaiņu prognozes, šī suga potenciāli varētu būt perspektīva plašākai izmantošanai Latvijā, īpaši platībās, kur iespējami un/vai lietderīgi izmantot nekailciršu meža apsaimniekošanu. Pētījuma mērķis ir iegūt sākotnējo informāciju par dižskābarža dabisko atjaunošanos Latvijas ziemeļrietumu daļā, ārpus tā dabiskās izplatības areāla. Pilotprojekta ietvaros Šķēdes mežu novadā, Eiropas balteglu audzē, ar dižskābaržu piemistrojumu, ierīkoti divi parauglaukumi, kur izmērīts jauno koku augstums, novērtēti tuvākie sēklu koki, kā arī noteikti gaismas apstākļi zem vainagu klāja. Dižskābaržu paaugas grupās, kurās ierīkoti parauglaukumi, nav konstatēta citu koku sugu paauga. Jauno koku skaits uz hektāra, kuru augstums ir vismaz 0,2 m, vairākas reizes pārsniedz normatīvajos aktos par meža atjaunošanu prasīto skaitu. Tiešā parauglaukumu tuvumā (30 m rādiusā) konstatēti vairāki pirmā un otrā stāva dižskābarži – potenciālie sēklu avoti. Paaugas koku vidējais augstums vidēji cieši, statistiski būtiski, negatīvi korelē ar gaismas apstākļiem zem vainagu klāja. Kopumā secināms, ka šādi gaismas apstākļi vainagu klāja atvērumos un pirmā stāva sēklu koku skaits un attālums ir pilnīgi pietiekams, lai dižskābardis spētu sekmīgi dabiski atjaunoties ar sēklām. Tas norāda uz jau esošo mikroklimatisko apstākļu piemērotību šīs koku sugas izdzīvošanai un potenciālu tās plašākai izmantošanai nākotnē.

Nozīmīgākie vārdi: dabiskā atjaunošanās, izplatības areāls, nekailciršu meža apsaimniekošana.

...

Puriņa, L.², Neimane, U.², Džeriņa, B.², Jansons, Ā.^{2*} **European beech (*Fagus sylvatica* L.) regeneration affecting factors.**

Abstract. European beech is a shade tolerant tree species that has higher resistance against root rot and wind damages than Norway spruce and could expand its area in future as the predicted climatic changes are favorable for its establishment and growth. Therefore European beech has a considerable potential for use in forest management, especially in areas

¹ LVMI Silava, Rīgas iela 111, Salaspils, LV-2169, Latvija; *e-pasts: aris.jansons@silava.lv

² Latvian State Forest Research Institute "Silava", 111 Rīga str., Salaspils, LV-2169, Latvia,

*e-mail: aris.jansons@silava.lv

where shelterwood system can or shall be used.

Aim of the study was to assess natural regeneration of *Fagus sylvatica* outside its natural distribution range: in north-eastern part of Latvia. Material for the pilot-study has been gathered in two sample plots, established in silver fir (*Abies alba* Mill.) stand with beech admixture. Height of beech seedlings and distance to nearest seed source has been measured and light conditions under the canopy assessed.

Measured natural regeneration consisted only of beech seedling; no other species were detected in the sample area, probably due to very limited light availability. Also mean height of beech seedlings has a strong, statistically significant negative correlation with light conditions under the canopy.

Density of beech seedlings with height at least 0.2 m several times exceeded the threshold for successful regeneration stated in the normative acts on forest regeneration (1500 trees ha⁻¹). Sufficient seed supply was ensured from several adult trees located in the vicinity (distance below 30 m) of the sample plot.

It can be concluded, that microclimatic conditions under the canopy as in the stands used for the study are suitable for successful natural regeneration of beech and therefore it can be expected to spread outside its instruction area in future. It also indicates the need for detailed study to determine the limitations of wider use of this species already in present climatic conditions.

Key words: natural regeneration, species distribution areal, selection cuts, shelterwood management.

...

Пуриня, Л.³, Неймане, У.³, Джериня, Б.³, Янсонс, А.^{3*} **Факторы влияющие на восстановление бука европейского (*Fagus sylvatica* L.).**

Резюме. Бук европейский очень тенелюбивая порода деревьев, которая сравнительно меньше чем ель подвергнута влиянию ветра и гнилевых грибов. Учитывая эти качества данной породы и прогнозы изменений климата, расширенное использование бука в Латвии потенциально перспективное, особенно на площадях, где возможно и/или целесообразно в ведении лесного хозяйства не применять сплошные рубки. Цель исследования – получить изначальную информацию о естественном восстановлении бука в северо-западной части республики, вне ареала его естественного распространения. В рамках проекта в лесной области Шкеде (*Šķēde*) заложены две пробные площади в насаждении пихты европейской, с примесью бука, где измерена высота молодых деревьев, оценены ближайшие семенные деревья и условия освещённости под покровом крон. В группах букового подроста на пробных площадях не констатировано присутствие подроста других пород. Количество молодых деревьев на 1 га, высота которых достигает минимум 0,2 м, несколько раз превосходит численность таковых в нормативных актах по восстановлению леса. В прямой близости от пробных

³ ЛГИЛ «Силава», ул. Ригас 111, Саласпилс, LV-2169, Латвия; *эл. почта: aris.jansons@silava.lv

площадей (в радиусе 30 м) выявлено несколько буков 1-ого и 2-ого ярусов, которые являются потенциальным источником семян. Средняя высота деревьев подроста статистически существенно, средне тесно и негативно коррелирует с условиями освещения под покровом крон. В общем итоге можно сделать вывод, что подобные условия в пробелах полога крон и число семенных деревьев на первом ярусе, а также расстояние вполне достаточные, чтобы бук смог успешно естественно восстанавливаться семенами. Это указывает на пригодность существующих условий микроклимата для выживания данной породы и на потенциал для расширенного выращивания бука в будущем.

Ключевые слова: естественное восстановление, ареал распространённости, ведение лесного хозяйства без сплошных рубок.

Ievads

Eiropas dižskābardis (*Fagus sylvatica*) ir izplatītākā koku suga lapu koku mežos Centrāleiropā. Tā koksne ir cieta un dekoratīva, un tiek plaši izmantota gan iekštelpu apdarei, gan durvju, mēbeļu, parketa, papīra un finiera ražošanā (Born, 2011), kā arī kuģu būvniecībā (*Fagus sylvatica...*, 2007). Dižskābarža augšanai piemērotākās ir vidēji mitras, vidēji skābas augsnes (Bolte *et al.*, 2007). Plaši izplatīts Centrāl-, Rietum- un Dienvidēiropā. Tā areāls ziemeļos plešas līdz Vācijas ziemeļiem, Dānijai, Zviedrijas dienvidu daļai, Polijai; izolētas platības ārpus areāla sastopamas Latvijā. Austrumu robeža sasniedz Ukrainu, Moldāviju, Bulgāriju. Areāla dienvidu daļa ietver Balkānu pussalu, Apenīnu kalnus, Sicīliju, Spāniju (Leugnerová, 2007).

Latvijā Eiropas dižskābardis introducēts 18. gs. vidū (Mangalis, 2004), bet pirmās kultūras ierīkotas 1885. gadā Šķēdes novadā. Ierīkotas gan tīraudzes, gan mistraudzes, kopumā 11,1 ha platībā (Dreimanis, 2005). Vidzemē un Zemgalē dižskābarža stādījumi izsaluši 1939./1940. un 1955./1956. gada bargajās ziemās (Mangalis, 2004).

Dižskābaržu audzes Rietumlatvijā uzrāda labu ražību. Jau 40 gadu vecumā audzes krāja sasniedz $320 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ (Mangalis, 2004). Dreimaņa (2006) pētījumā par dižskābaržu audžu ražīgumu Šķēdes novadā minēts, ka 115 gadus vecas, stādītas tīraudzes koksnes krāja sasniedz $818 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$: audzes vidējais šķērslaukums ir $50,5 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1}$, vidējais valdaudzes koka augstums 34,8 m, vidējais valdaudzes koka caurmērs 41,7 cm. No sākotnēji iestādītajiem 5000 kokiem ha^{-1} 115 gadu vecumā valdaudzē saglabājušies 352 un starpauzē – 88 koki.

Dižskābarža augšanas periods ir samērā ilgs – sākas aprīlī un var turpināties līdz pat oktobrim. Augšanai nepieciešamā gaisa temperatūra ir virs 13°C (Sabule, 2009a). Pirmajos attīstības gados bieži cieš no pavasara salnām pat tad, ja citi klimatiskie faktori ir augšanai piemēroti. Sevišķi labi aug siltos un pietiekami mitros apstākļos. Augšanu veicina ne tikai pietiekams barības vielu un mitruma daudzums, bet arī tas, ka dižskābarža nobiras sadalās relatīvi ātri, tādējādi nodrošinot barības elementu strauju apriti (Dreimanis, 2005). Dižskābarža izplatību limitē galvenokārt klimatiskie faktori. Lai dižskābarži spētu sekmīgi augt

un atjaunoties, nepieciešamais nokrišņu daudzums ir ~500 mm gadā vai ~250 mm no maija līdz septembrim, jūlija vidējā gaisa temperatūra – zemāka par 19°C, sala periods – isāks par 141 dienu, janvāra vidējā gaisa temperatūra – virs -3°C, vidējā gaisa temperatūra – vismaz 7°C (ne mazāk kā 213 dienas gadā) vai vidējā gaisa temperatūra vismaz 5°C (ne mazāk kā 245 dienas gadā) (Bolte, 2007).

Laika periodā no 1960. līdz 1990. gadam tikai Kurzemes rietumu piekrastē janvāra vidējā gaisa temperatūra pārsniedza -3°C (kas tiek uzskatīts par vienu no kritērijiem šīs sugas areāla ziemeļu robežas noteikšanai), tādēļ pārējā Latvijas teritorija dižskābarža audzēšanai līdz tam nebija piemērota. Tomēr prognozes par gaidāmajām klimata izmaiņām liecina, ka līdz 21. gadsimta vidum vidējā gaisa temperatūra janvārī visā valsts teritorijā varētu paaugstināties par aptuveni 2,7-3°C (Jansons, 2010). Tas nozīmē, ka dižskābarža augšanai atbilstoša temperatūra šajā mēnesī būtu visā Kurzemē, Vidzemes jūrmalā, Rīgas apkārtnē un daļā Zemgales (aptuvenā reģiona robeža – joslā Sigulda–Aizkraukle–Nereta).

Šķēdes mežu novadā veiktajā pētījumā konstatēts, ka aprīļa nokrišņu daudzums negatīvi korelē ar koku radiālo pieaugumu, savukārt vasaras mēnešu un septembra nokrišņu daudzuma korelācija ir pozitīva. Nav noteikta būtiska sakarība starp koku radiālo pieaugumu un vidējo gaisa temperatūru (Sabule, 2009b).

Mežsaimniecībā arvien vairāk pievēršas jautājumam par nepieciešamību plašāk izmantot nekailciršu metodi. Līdz šim Latvijā pieejama tikai viena ēncietīga koku suga – parastā egles, kas piemērota

šādam apsaimniekošanas veidam. Eiropas dižskābardis ir izteikti ēncietīgs visā augšanas laikā, kā arī mazāk nekā egles cieš no vēja un trapes sēņu nodarītiem bojājumiem, tādēļ šī suga būtu perspektīva platībās, kur pielietota nekailciršu metode.

Pētījuma *mērķis* ir iegūt sākotnējo informāciju par dižskābarža dabisko atjaunošanos Latvijas ziemeļrietumu daļā, ārpus tā izplatības areāla.

Materiāli un metodes

Pētījums veikts Meža pētīšanas stacijas Šķēdes mežu novada 23. kvartāla 14. nogabalā, Eiropas balteglu audzē ar atsevišķu bērzu, ozolu, egļu un dižskābaržu piemistrojumu. Audze ierīkota 1897. gadā. Meža tips – vēris.

Šajā audzē 2012. gada rudenī ierīkoti 2 parauglaukumi dižskābaržu paaugas grupās. Katrai grupai apzināta forma un izmērs, tās garenvirzienā novilkts transekts, kas sadalīts 4 m garos posmos. Katrā posmā atsevišķi uzskaitīta dižskābaržu paauga: 2 m platā joslā (1 m uz katru pusi no transekta), ar precizitāti līdz 10 cm uzmērīts pilnīgi visu jauno dižskābaržu augstums, un 4 m platā joslā (papildus vēl metrs uz katru pusi no ass līnijas) izmērīts to jauno dižskābaržu augstums, kas pārsniedz 1,3 m (līdz 4 m augstumam ar precizitāti līdz 10 cm, augstākiem ar precizitāti 0,5 m). Katrā transekta posmā noteikts tālākā pie paaugas grupas piederošā jaunā dižskābarža attālums no transekta abās tā pusēs (lai iegūtu priekšstatu par paaugas grupas aizņemto platību un formu). Katrā 4 m posmā abās transekta pusēs uzskaitīts tuvākais pirmā stāva koks, kas ietekmē gaismas apstākļus paaugas

grupai, noteikta arī tā suga un diametrs. Visos virzienos, 30 m attālumā no transekta, atrasti visi pirmā un otrā stāva dižskābarži, izmērīts to augstums, diametrs un attālums no transekta, kā arī noteikta piederība tuvākajam parauglaukuma 4 m posmam.

Lai raksturotu gaismas apstākļus paaugas grupās, katra transekta posma viduspunktā uzņemts vainagu klājs, izmantojot fotoaparātu *Nikon Coolpix 8400*, ar platleņķa (*fish-eye*) objektīvu (FC-E9) un komplektējošu aprīkojumu (*WinSCANOPY O-Mount*). Attēlu fiksēšanas brīdī fotoaparāts novietots 1,3 m augstumā, nolīmeņots un noorientēts pret ziemeļiem. Fotografēšana veikta ne vēlāk kā stundu pēc saules lēkta, lai novērstu tiešo saules staru ietekmi. Katrā punktā iegūti 3 attēli ar dažādu ekspozīcijas laiku.

Tālākai audzes gaismas režīma parametru noteikšanai attēli apstrādāti ar *WinSCANOPY 2006a Pro* datorprogrammu. Analīzei izmantoti attēli ar vidēju ekspozīcijas laiku (0,034 s).

Analizējot gaismas apstākļus zem vainagu klāja, ņemti vērā šādi parametri: vainagu klāja izrobojums (*gap fraction*), vainagu klāja atvērums (*openness*), tiešās gaismas īpatsvars (*direct site factor*) un kopējās gaismas īpatsvars (*total site factor*). Visi šie rādītāji ir relatīvas vērtības un tiek izteikti procentos. Vainagu klāja izrobojums ir attēlā redzamo debesu laukumu īpatsvars no kopējās attēla platības. Vainagu klāja atvērums ir vainagu klāja izrobojums, kas transformēts kā projekcija uz zemes virsmas. Tiešās gaismas īpatsvars ir attiecība starp vidējo dienas tiešo radiāciju zem vainagu klāja un vidējo dienas tiešo radiāciju virs vainagu klāja veģetācijas

periodā. Kopējās gaismas īpatsvars ir attiecība starp kopējo (tiešo un izkliedēto) vidējo dienas radiāciju zem vainagu klāja un kopējo vidējo dienas radiāciju virs vainagu klāja veģetācijas periodā.

Rezultāti

Pirmā parauglaukuma transekta garums ir 48 m, uzskaitīto jauno dižskābaržu vidējais skaits uz hektāra ir 3906 un vidējais augstums 1,2 m, no tiem 3593 kokiem ha^{-1} augstums ir vismaz 0,2 m. Otrā parauglaukuma transekta garums ir 16 m, uzskaitīti vidēji 9375 koki ha^{-1} ar vidējo augstumu 2,1 m, no tiem 8281 kokiem ha^{-1} augstums ir vismaz 0,2 m.

Abos parauglaukumos, 30 metru rādiusā ap transektu, konstatēti pirmā un otrā stāva dižskābarži, kas varētu būt potenciālie sēklu avoti paaugas grupām. Pirmajā parauglaukumā (transekta garums 48 m) uzmērīti 7 dižskābarži (no tiem divi otrā stāva), kuru attālums no transekta variē no 1 līdz 17 metriem. Pirmā stāva dižskābaržu vidējais augstums ir 31,2 m (variē no 28,4 līdz 33,4 m), vidējais caurmērs 35,2 cm (variē no 26,9 līdz 47,9 cm). Otrajā parauglaukumā uzmērīti 4 dižskābarži 5-25,5 m attālumā no transekta, no kuriem tikai 1 ir pirmā stāva koks, kam augstums 33,4 m un caurmērs 48,5 cm. Pirmajā stāvā augošo dižskābaržu skaits un attālums līdz konkrētajam transekta posmam nekorelē ar katrā posmā uzskaitīto paaugas dižskābaržu skaitu, augstumu vai paaugas grupas platumu. No tā secināms, ka esošo pirmā stāva dižskābaržu, kā sēklu avotu skaits un attālums, ir pietiekams, lai sekmīgi norisētu dižskābaržu dabiskā atjaunošanās.

Visos 15 punktos, kuros uzņemti

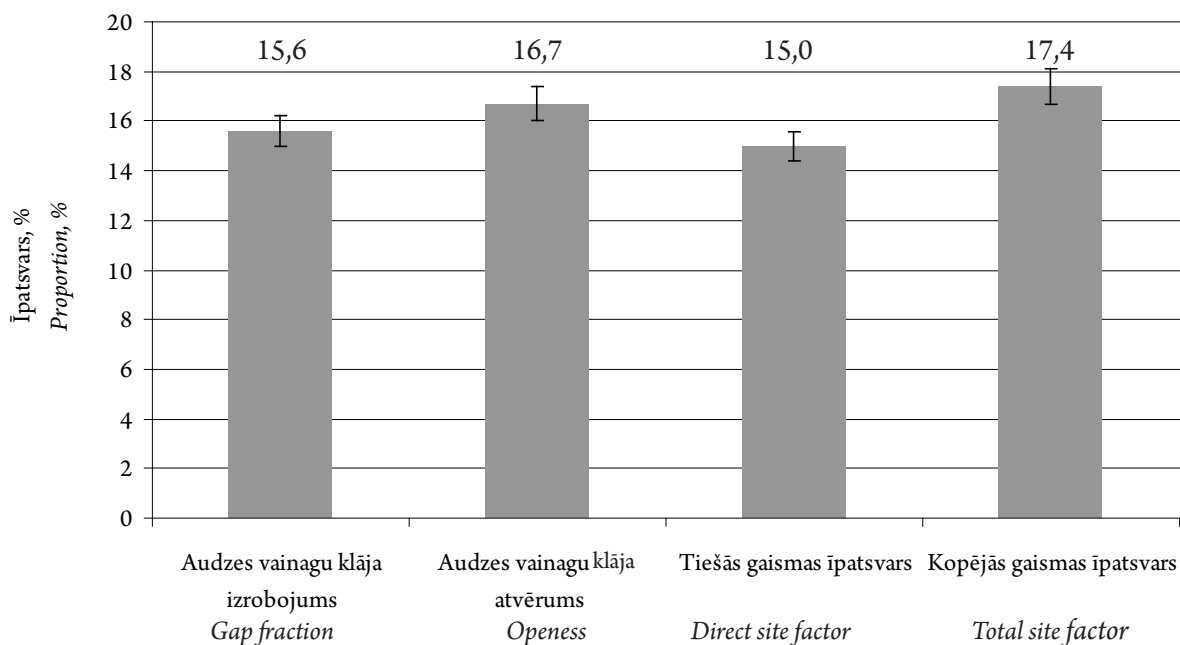
fotoattēli, gaismas apstākļi ir samērā līdzīgi. Audzes vainagu klāja izrobojums variē no 14-19,5 %, vidēji 15,5 % (1. att.). Audzes vainagu klāja atvērums vērtības ir līdzīgas – no 15,1-20,6 %, vidēji 16,7 %. Vidējais tiešās gaismas īpatsvars ir 15 %, tas variē no 8-20,6 %, bet kopējās gaismas īpatsvars ir vidēji 17,4 %, variē no 13,2-22,4 %.

Nevienam no minētajiem gaismas apstākļus raksturojošiem parametriem nav būtiskas korelācijas ar paaugas koku skaitu katrā konkrētā transekta 4 m posmā, paaugas grupas platumu, attālumu no transekta līdz tuvākajam gaismas apstākļus ietekmējošam pirmā vai otrā stāva kokam, kā arī ar attālumu starp tuvākajiem gaismas apstākļus ietekmējošajiem pirmā vai otrā stāva kokiem abās transekta pusēs. Vienīgā pazīme, kas uzrāda vidēji ciešu, negatīvu korelāciju ar

gaismas apstākļus raksturojošiem parametriem, ir vidējais paaugas koku augstums. Vidējā paaugas koku augstuma korelācijas koeficients ar vainagu klāja izrobojumu $r = -0,48$ ($p = 0,07$), ar vainagu klāja atvērumu $r = -0,47$ ($p = 0,07$), ar tiešās gaismas īpatsvaru $r = -0,60$ ($p = 0,02$), ar kopējās gaismas īpatsvaru $r = -0,62$ ($p = 0,012$). Tajos transekta posmos, kur zem vainagu klāja nonāk vairāk gaismas, vidējais paaugas dižskābaržu augstums ir mazāks.

Diskusija

Dižskābaržu dabisko atjaunošanos ar sēklām ietekmē ne tikai klimats, gaismas apstākļi, bet arī citi faktori, piemēram, sēklu izplatīšanās ātrums un attālums no sēklu avota (dižskābaržu audzes vai atsevišķi koki reprodiktīvā vecumā). Dižskābaržu sēklas ir



1. attēls. Gaismas apstākļus raksturojošo parametru vidējās vērtības un ticamības intervāls.
 Figure 1. Average values and confidence interval for the parameters characterizing light conditions in sample plots.

salīdzinoši smagas (ap 250 mg), tādēļ ar vēju tās praktiski neizplatās. Sēklu izplatīšanos veicina putni un ūdensteces (Götmark *et al.*, 2005), kā arī peļveidīgie grauzēji. Izpētīts, ka pēdējie ozolzīles izplata 10-20 m attālumā, savukārt sīļi – līdz pat 4 km, tomēr parasti dažus simtus metru no sēklu avota (Kollmann, Schill, 1996). Par dzīvnieku ietekmi uz dižskābaržu sēklu izplatību ir salīdzinoši maz pētījumu. Noskaidrots, ka ar šīm sēklām barojas 26 sugu putni un 17 sugu zīdītāji. No putniem galvenais sēklu izplatītājs ir sīlis, bet to dara arī riekstroži, baloži, zilītes un žubītes (Dobrovolný, Tesař, 2010). Sīļi spēj aiznest sēklas pat līdz 4 km tālu (Johnson, Adkisson, 1985). Peļveidīgie grauzēji dižskābarža riekstiņus parasti pārnēsā ne vairāk kā 30 metru attālumā (Kunstler, 2004).

Čehijā, izpētot dižskābaržu dabisko atjaunošanos ap individuāliem kokiem egļu tīraudzēs, konstatēts, ka lielākais sējeņu blīvums ir tieši zem koka vainaga, bet salīdzinoši augsts blīvums ir arī 15-30 metru rādiusā ap koku. Tālākie sējeņi ir atrasti pat 150-250 m attālumā no koka, atkarībā no reljefa. Arī citos pētījumos iegūti līdzīgi rezultāti – vidējais rādiuss, kura ietvaros sējeņi sastopami lielā blīvumā, variē no 13 līdz 30 metriem, bet maksimālais sējeņu izplatīšanās attālums – līdz pat 250 metriem (Dobrovolný, Tesař, 2010).

No pētījuma rezultātiem secināms, ka parauglaukumos sēklu avotu apjoms, ražība un attālums ir pietiekami, lai nodrošinātu nepieciešamo sēklu daudzumu dabiskās atjaunošanās sekmīgai norisei.

Dižskābardis sāk ziedēt un ražot sēklas apmēram 40-50 gadu vecumā atklātās

platībās un 60-80 gadu vecumā – blīvās mežaudzēs (Mauriņš, Zvirgzds, 2006), vai arī gadījumos, kad koku caurmērs pārsniedz 20 cm (Leak, Graber, 1993). Dati par bagātīgu sēklu ražas gadu biežumu dažādos pētījumos ir atšķirīgi: ik pēc trijiem (Leak, Graber, 1993), pieciem (Mauriņš, Zvirgzds, 2006) vai ik pēc 4-6 gadiem (Peña *et al.*, 2010).

Dižskābarža sēklu daudzumu samazina dažādi dzīvnieki, kuri tās lieto uzturā. Visvairāk sēklas iznīcina peles, strupastes un citi grauzēji, kā arī putni (Giesecke *et al.*, 2007). No fizioloģisko gatavību sasniegušajām sēklām 40 %, pirms nokrīt zemē, ir kukaiņu, grauzēju vai putnu bojātas (Leak, Graber, 1993). Daļa no sēklām nav dzīvotspējīgas dažādu apputeksnēšanās un attīstības traucējumu dēļ (Graber, Leak, 1992). Šādu neattīstīto sēklu procents dažādos pētījumos svārstās no 13 % (Leak, Graber, 1993) līdz 27,9 % (Graber, Leak, 1992). K. Vandra (1957) konstatējis, ka atsevišķos gados tukšo sēklu daudzums sasniedz pat 30-80 %, un sēklu dīdžība variē no 70 % līdz 90 %. Sēklas dīgst pavasarī. Jauno sējeņu izdzīvošanu limitējošie faktori ir vēlās pavasara salnas un mitruma trūkums (Aranda *et al.*, 2002). Giesecke un citi (2007) apraksta, ka jaunos kokus bojā briežu dzimtas pārnadži, kā arī kukaiņi, grauzēji, gliemji un sēnes. Tomēr, pretēji šai atziņai, mūsu apsekotajos parauglaukumos jaunajiem dižskābaržiem pārnadžu bojājumi netika novēroti.

Lai dižskābaržu paauga varētu sekmīgi augt un attīstīties, pirmajos gados jaunajiem sējeņiem ir nepieciešama segaudze, kas tos pasargā no vēlajām pavasara salnām, sausuma un augstas gaisa temperatūras (Huss,

2004). Segaudze jaunajiem dižskābaržiem samazina arī lakstaugu un saulmiņu koku sugu paaugas konkurenci. Dižskābaržu audzē viengadīgu sējeņu skaits var sasniegt pat 300 000 koku ha⁻¹, pirmajos trīs dzīves gados augsta ir to iznīkšana, koku skaits var samazināties vairākas reizes, un arī pēc 5 gadu vecuma sasniegšanas paauga nav uzskatāma par stabilu, jo koku daudzums joprojām turpina samazināties (Peña *et al.*, 2010).

Pētījuma laikā ierīkotajos parauglaukumos dižskābaržu paaugas grupās netika konstatēta citu koku un krūmu sugu klātbūtne. Tā kā pieaugušo audzi ap parauglaukumiem veido galvenokārt Eiropas baltegles, ar nelielu bērzu, ozolu un dižskābaržu piemistrojumu, bija gaidāms, ka paaugā tiks atrastas arī šīs koku sugas. Bet, acīmredzot, bērzu augšanai zem audzes vainagu klāja pietrūkst gaismas, savukārt ozolu un balteglu atjaunošanos ierobežo lielais pārnadžu blīvums.

Meža atjaunošanas, meža ieaudzēšanas un plantāciju meža noteikumi paredz (Meža atjaunošanas..., 2012), ka dižskābardis izmantojams meža atjaunošanai vai ieaudzēšanai šādos meža tipos: damaksnī, vēri, gāršā, slapjajā damaksnī, slapjajā vēri, slapjajā gāršā, šaurlapju un platlapju ārenī un kūdrenī, kā arī purvaiņos. Mežaudzes koku minimālajam augstumam jāsasniedz 0,2 m, un koku skaitam uz hektāra jābūt vismaz 1500, maksimālais koku skaits uz hektāra netiek ierobežots. Abos ierīkotajos parauglaukumos uzskaitīto paaugas dižskābaržu skaits uz hektāra vairākas reizes pārsniedza normatīvajos aktos prasīto. Jāņem vērā, ka netika uzskaitīti pilnīgi visi paaugas koki, tātad reālais koku skaits uz hektāra

bija pat vēl lielāks.

Dižskābardis ir izteikti ēncietīga koku suga, kas ēncietību saglabā visa mūža garumā. Ja jaunie koki saņem tikai 20 % no pilna apgaismojuma, to dzinumumu garums nesamazinās, bet samazinās caurmērs, pumuru garums un stādu svars (Dreimanis, 2005). Tomēr, neskatoties uz to, vainagu klājā ir nepieciešams atvērums, zem kura sekmīgi varētu veidoties pietiekami blīva paaugas grupa (Szwagrzyk *et al.*, 2001). Atvērumi vainagu klājā pieaugušā dižskābaržu tīraudzē parasti sastāda 3-20 %. Vidējais atvēruma lielums ir 50 m², kas sakrīt ar viena koka vainaga platību. Šādi atvērumi parasti rodas, ejot bojā vienam kokam (Nakashizuka, 1987). Augot vidējā vai stiprā apēnojumā, jaunie koki ir garāki un ar labāku stumbra formu nekā pilna apgaismojuma apstākļos (Leonhardt, Wagner, 2006). Citā pētījumā secināts, ka, palielinoties atvērumam vainagu klājā, pieaug paaugas koku augstuma izkliede (Madsen, Larsen, 1997).

Paaugas koku vidējā augstuma negatīvā korelācija ar gaismas apstākļiem zem vainagu klāja varētu būt skaidrojama ar to, ka pietiekamas gaismas apstākļos jaunie dižskābarži neizstīdz, kā arī, ka labāk apgaismotajos transekta posmos pēdējo dažu gadu laikā ir iesējušies papildus jaunie kociņi zem jau iepriekš ieaugušās paaugas, kas nenotiek sliktāk apgaismotajos posmos, kur tiem pietrūkst gaismas.

Kopumā varam secināt, ka pētījumā konstatētie gaismas apstākļi vainagu klāja atvērumos un pirmā stāva sēklu koku skaits un attālums ir pilnīgi pietiekami, lai dižskābardis spētu sekmīgi dabiski atjaunoties ar sēklām. Paredzam, ka sakarā ar prognozētajām klimata

izmaiņām nākotnē, dižskābardim augšanas Kurzemes rietumu piekrastē, bet jau aptuveni apstākļi Latvijā tuvināsies optimālajiem, un pusē Latvijas teritorijas. tas varētu sekmīgi augt un atjaunoties ne tikai

Pateicība: pētījums veikts projekta “Meža koku adaptācijas potenciāls un tā paaugstināšanas iespējas” (Nr. 454/2012) ietvaros. Autori izsaka pateicību Prof. Andrejam Dreimanim par konsultācijām saistībā ar dižskābārža augšanu Latvijā.

Literatūra

- Aranda, I., Gil, L., Pardos, J.A. (2002). Physiological responses of *Fagus sylvatica* L. seedlings under *Pinus sylvestris* L. and *Quercus pyrenaica* Willd. overstories. *Forest Ecology and Management*, 162(2-3), 153-164. DOI: 10.1016/S0378-1127(01)00502-3.
- Bolte, A., Czajkowski, T. & Kompa, T. (2007). The north-eastern distribution range of European beech – a review. *Forestry*, 80(4), 413-429. DOI: 10.1093/forestry/cpm028.
- Born, A. (2011). Timber Feature – European Beech. [WWW dokuments]. – URL <http://timberhub.com.au/timber-feature-european-beech> [izdrukāts 2013. gada 12. martā].
- Dobrovolný, L. & Tesař, V. (2010). Extent and distribution of beech (*Fagus sylvatica* L.) regeneration by adult trees individually dispersed over a spruce monoculture. *Journal of Forest Science*, 56(12), 589-599.
- Dreimanis, A. (2005). Mežsaimniecības vēsturiskā mantojuma zinātniska izpēte un izvērtējums Šķēdes mežu novadā – atskaite. Jelgava, 87 lpp.
- Dreimanis, A. (2006). Dižskābaržu audžu ražība Šķēdes mežu novadā. *LLU Raksti*, 16(311): 97-100.
- Fagus sylvatica* ssp. *sylvatica* (2007). [WWW dokuments]. – URL <http://ecocrop.fao.org/ecocrop/srv/en/cropView?id=6080> [izdrukāts 2013. gada 4. martā].
- Giesecke, T., Hickler, T., Kunkel, T., Sykes, M. & Bradshaw, R.H.W. (2007). Towards an understanding of the Holocene distribution of *Fagus sylvatica* L. *Journal of Biogeography*, 34(1): 118-131. DOI: 10.1111/j.1365-2699.2006.01580.x.
- Götmark, F., Fridman, J., Kempe, G. & Norden, B. (2005). Broadleaved tree species in conifer-dominated forestry: Regeneration and limitation of saplings in southern Sweden. *Forest Ecology and Management*, 214(1-3): 142-157. DOI: 10.1016/j.foreco.2005.04.001.
- Graber, R.E. & Leak, W.B. (1992). Seed fall in an old-growth northern hardwood forest. Forest Experiment Station. Research Paper NE-663, 1-15.
- Huss, J. (2004). Stand establishment, treatment and promotion – European experience. In *Encyclopedia of forest sciences*. Spain. 14-26 pp.
- Jansons, Ā. (2010). Mežsaimniecības pielāgošana klimata izmaiņām – zinātniskā pētījuma atskaite. [WWW dokuments]. – URL http://www.lvm.lv/lat/lvm/zinatniskie_petijumi/jaunumi/?doc=12872 [izdrukāts 2012. gada 8. novembrī].

- Johnson, V.C. & Adkisson, C.S.** (1985). Dispersal of beech nuts by blue jays in fragmented landscapes. *American Midland Naturalist*, 113: 319-324.
- Kollmann, J. & Schill, H.P.** (1996). Spatial patterns of dispersal, seed predation and germination during colonization of abandoned grassland by *Quercus petraea* and *Corylus avellana*. *Vegetatio*, 125: 193-205. DOI: 10.1007/BF00044651.
- Kunstler, G., Curt, T. & Jacques, L.** (2004). Spatial pattern of beech (*Fagus sylvatica* L.) and oak (*Quercus pubescens* Mill.) seedlings in natural pine (*Pinus sylvestris* L.) woodlands. *European Journal of Forest Research*, 123: 331-337. DOI: 10.1007/s10342-004-0048-0.
- Leak, W.B. & Graber, R.E.** (1993). Six-year beechnut production in New Hampshire. Northeastern Forest Experiment Station. Research Paper NE-677: 1-10.
- Leonhardt, B. & Wagner, S.** (2006). Quality aspects of advanced-planted beech under spruce shelter. *Forst und Holz*, 61 (11): 454-457.
- Leugnerová, G.** (2007). *Fagus sylvatica* L. – European beech (27.12.2007.). [WWW dokuments]. – URL <http://botany.cz/en/fagus-sylvatica/> [izdrukāts 2013. gada 12. martā].
- Madsen, P. & Larsen, J.B.** (1997). Natural regeneration of beech (*Fagus sylvatica* L.) with respect to canopy density, soil moisture and soil carbon content. *Forest Ecology and Management*, 97: 95-105. DOI: 10.1016/S0378-1127(97)00091-1.
- Mangalis, I.** (2004). Meža atjaunošana un ieaudzēšana. Rīga, SIA „Et Cetera”. 455 lpp.
- Mauriņš, A., Zvirgzds, A.** (2006). Dendroloģija. Rīga, LU Akadēmiskais apgāds. 447 lpp.
- Meža atjaunošanas, meža ieaudzēšanas un plantāciju meža noteikumi (2012). LR Ministru kabineta noteikumi Nr. 308. Rīga.
- Nakashizuka, T.** (1987). Regeneration dynamics of beech forests in Japan. *Vegetatio*, 69(1-3): 169-175.
- Peña, J.F.B., Remeš, J. & Bílek, L.** (2010). Dynamics of natural regeneration of even-aged beech (*Fagus sylvatica* L.) stands at different shelterwood densities. *Journal of Forest Science*, 56(12): 580-588.
- Sabule, I.** (2009b). Klimatisko faktoru ietekme uz Eiropas dižskābarža *Fagus sylvatica* (L.) radiālo augšanu Šķēdes novadā. Bakalaura darbs, Rīga.
- Sabule, L.** (2009a). Eiropas dižskābarža *Fagus sylvatica* (L.) izplatība Šķēdes mežu novadā. Maģistra darbs, Rīga.
- Szwagrzyk, J., Szewczyk, J. & Bodziarczyk, J.** (2001). Dynamics of seedling banks in beech forest: results of a 10-year study on germination, growth and survival. *Forest Ecology and Management*, 141: 237-250. DOI: 10.1016/S0378-1127(00)00332-7.
- Vanders, K.** (1957). Dižskābarža dabiskā atjaunošanās Latvijas PSR mežos. LLA Raksti, 6. sēj.