
Kārpainā bērza (*Betula pendula* Roth.) jaunaudžu augšanas gaita stādījumos lauksaimniecības augsnēs Latvijā

Kaspars Liepiņš¹

Liepiņš, K. (2011). Growth of silver birch (*Betula pendula* Roth.) in plantations on farmlands in Latvia. *Mežzinātne* 23(56): 3-14.

Kopsavilkums. Pētījuma mērķis – novērtēt bērzu jaunaudžu augšanas gaitu stādījumos lauksaimniecības augsnēs un salīdzināt to ar bērzu mežaudžu augšanas gaitas prognožu tabulu datiem. Pētījuma ietvaros analizēti pieci bērzu stādījumi, kuru vecums uzmērīšanas brīdī bija no 11 līdz 14 gadiem. Visas pētījumā ietvertās bērzu jaunaudzes ierīkotas neizmantotās lauksaimniecības zemēs, normāla mitruma minerālaugsnēs. Stādījumi izmērīti 2010. gada agrā pavasarī, pirms veģetācijas sezonas sākšanās. Stumbru analīžu veikšanai katrā audzē nozāgēti trīs paraugkoki – viens I Krafta klases un divi II Krafta klases koki. Paraugkoki sadalīti metru garās sekcijās, un stumbru šķērsriezuma ripas iegūtas atbilstoši klasiskās stumbru analīzes metodes prasībām. Audžu augšanas gaitas aproksimācijai pielietota Ričarda-Čapmena funkcija.

Pētījumā analizētie bērzu stādījumi lauksaimniecības augsnēs ir ļoti ātraudzīgi, un koku augstumi pārsniedz bērzu mežaudžu augšanas gaitas tabulās prognozētos augstumus attiecīgajā vecumā. Bērzu stādījumu augšanas gaitas un produktivitātes prognozēšanai nepieciešami jauni matemātiskie modeļi, kuru pamatā būtu mūsu apstākļos iegūts empīriskais materiāls. Pagaidām bērzu stādījumu augšanas gaitas prognozēm izmantojami attiecīgie Somijas dienvidu daļai izstrādātie augšanas modeļi.

Nozīmīgākie vārdi: kārpainais bērzs, *Betula pendula*, apmežošana, augšanas gaita.

•••

Liepiņš, K.¹ **Growth of silver birch (*Betula pendula* Roth.) in plantations on farmlands in Latvia.**

Abstract. In Latvia, afforestation of abandoned agricultural lands largely by birch started at the end of the last century. By now the age of the first birch plantations thus established is more than ten years. Evaluating the performance of these stands can give an indication of the growth potential of birch on former farmlands. The aim of the given study was to investigate the growth of silver birch in farmlands and compare it with the expected growth rates following the existing yield tables developed for natural birch stands in the conditions of Latvia.

¹ LVMI Silava, Rīgas iela 111, Salaspils, LV-2169, Latvija; e-pasts: kaspars.liepins@silava.lv / Latvian State Forest Research Institute "Silava", Riga str. 111, Salaspils, LV-2169, Latvia; e-mail: kaspars.liepins@silava.lv

The growth of birch on five 10- to 14-year-old plantations established on well-drained mineral soils was investigated. Three of them (Dikļi, Bukas, Stružāni) were established by using container seedlings (Roottrainer Sherwood containers) and two (Salgale 1 and Salgale 2) – by using bareroots. The stand parameters (*d. b. h.* and height) were measured within circular sample plots subjectively chosen in the most typical spots of the stand (four sample plots per stand). For stem analysis in each stand three dominant trees were felled and crosscut discs at the end of every 1m section of the log and also at the height of 1.3 m were sawn off. The discs were scanned and digital images were measured using the Windendro software. The stems were analyzed by using the Winstem software. Chapman-Richards growth function was used to model the height growth. For the models obtained graphic comparison was made with the models worked out for natural birch stands (Tauriņš, 1968) and those developed for simulating the growth of plantation-cultivated birch in southern Finland (Oikarinen, 1983).

The growth in height of analyzed birch plantations substantially exceeds the growth for natural birch stands following the existing yield tables. Thus, the tables for predicting the growth of regular forest stands appear to be unsuitable for modelling the growth of intensively managed stands of birch in plantation cultivation. The data of the given study show that the Oikarinen's yield tables for birch plantations in southern Finland may be useful for evaluating the growth potential of plantation-cultivated birch on farmlands in Latvia. However, according to our results the growth in height of the most productive birch plantations in Latvia can exceed the site index $H_{50} = 30$ indicated for the growth of most productive birch plantations in Finland. It is obvious that we ought to work out growth and yield tables based on the local data for plantation-cultivated forest crops.

Key words: silver birch, *Betula pendula*, afforestation, growth.

•••

Лиепиньш, К.² **Ход роста молодняков повыслай (*Betula pendula* Roth.) берёзы на сельскохозяйственных почвах в Латвии.**

Резюме. Цель исследования – оценить ход роста берёзовых молодняков в посадках на сельскохозяйственных почвах и сопоставить полученные результаты с данными о ходе роста берёзовых насаждений в прогнозных таблицах. В пределах проведенных опытов анализировано пятеро берёзовых посадок, возраст которых в момент измерения был от 11 до 14 лет. Все обследованные молодняки заложены на неиспользованных сельскохозяйственных землях с нормально увлажненными почвами. Посадки измерены ранней весной в 2010 году. Для анализа стволов в каждом насаждении срублены 3 пробные деревья – одно 1-ого и два 2-ого классов Крафта. Пробные деревья разделены на секции, длина которых 1 метр;

² АГИЛ «Силава», ул. Ригас 111, Саласпилс, LV-2169, Латвия; эл. почта: kaspars.liepins@silava.lv

диски поперечного разреза добыты классическим способом. Для аппроксимации хода роста насаждений использована функция Ричарда-Чапмена.

Констатирована скороспелость анализированных берёзовых посадок, высота деревьев в которых превышает прогнозируемую в таблицах хода роста берёзовых насаждений в соответственном возрасте. Для более достоверного прогнозирования хода роста и продуктивности берёзовых посадок необходима выработка новых математических моделей, основанных на эмпирическом материале, добытом в условиях Латвии. До тех пор для прогноза хода роста берёзовых посадок целесообразно использовать модели роста, выработанные для южной части Финляндии.

Ключевые слова: повислая берёза, *Betula pendula*, облесение, ход роста.

Ievads

Latvijas mežkopības praksē bērzu sugas (kārpainais jeb āra bērzs (*Betula pendula*) un pūkainais jeb purva bērzs (*Betula pubescens*)) netiek nodalītas, lai arī to mežsaimnieciskās īpašības, produktivitāte un koksnes kvalitāte ir atšķirīga. Līdz šim mūsu valstī izstrādātajā bērza selekcijas programmā un vairākos zinātniskajos projektos par mērķa sugu izvirzīts kārpainais bērzs, kas ir arī šī darba izpētes objekts (turpmāk tekstā pilna sugas nosaukuma vietā lietots termins „bērzs”).

Bērzs (*Betula* spp.) ir saimnieciski nozīmīgākā lapu koku suga Latvijā. Augstākās kvalitātes bērzu apaļkoksni galvenokārt izmanto finierūpniecībā, bet mazāku dimensiju koksni – celulozes un siltumenerģijas ražošanai. Bērzu plaši pielieto bijušo lauksaimniecības zemju apmežošanai: pēc Valsts meža dienesta datiem 2009. gadā 25% no apstādītās kopplatības aizņēma bērzu mežaudzes un meža plantācijas (Koku sugu..., 2011). Bērzu

stādījumu ierīkošana lauksaimniecības zemēs ir veids kā kompensēt paredzamo bērza koksnes resursu nepietiekamību, ko pēc 30...40 gadiem varētu izraisīt nevienmērīgā mūsu bērzu mežaudžu vecuma struktūra. Pastāv uzskats, ka lauksaimniecības augsnēs bērzu audzes ir ātraudzīgākas un produktīvākas nekā meža zemēs, un koki finierkluču ieguvei atbilstošus parametrus stādījumos lauksaimniecības zemēs var sasniegt jau 40 gadu vecumā.

Latvijā pirmie pētījumi par bērzu stādījumu augšanas gaitu un kvalitāti bijušajās nemeža platībās Bauskas, Elejas un Jelgavas apkārtnē veikti jau pagājušā gadsimta piecdesmitajos gados (Maie, 1953). Konstatēts, ka sākuma periodā stādījumi aug lēnāk nekā attiecīgās bonitātes dabiskās audzes, bet, pieaugumiem palielinoties, jau 8-15 gadu vecumā pārsniedz dabisko audžu augstuma un caurmēra rādītājus, vēlāk gan tie ir zemāki par dabisko audžu pieauguma rādītājiem. Atzīmēts, ka I^a-I^b bonitātes audzēs 50-gadīga bērzu stādījuma krāja bijusi līdz 439 m³ ha⁻¹. Vidējais krājas pieaugums I^a-I^b bonitātes IV vecum-

klases audzēs sasniedzis 6,6 līdz 8,8 m³ ha⁻¹ un bijis augstāks nekā dabiskajās audzēs novērotais.

Par bērza augsto produktivitāti stādījumos lauksaimniecības zemēs liecina arī ārvalstīs veikto pētījumu rezultāti. Zviedrijā konstatēts, ka bērzu stādījumi bijušajās lauksaimniecības zemēs ir produktīvāki nekā dabiskās izcelsmes mežaudzes – labākajos vidējais krājas pieaugums sasniedz 11,4 m³ ha⁻¹. (Karlsson *et al.*, 1997). Arī somu zinātnieki secinājuši, ka koksnes krāja bērzu stādījumos lauksaimniecības zemēs ir augstāka nekā meža zemēs (Niemistö, 1996).

Mērķtiecīga lauksaimniecības zemju apmežošana ar bērzu mūsu valstī sākās pagājušā gadsimta beigās, kad Latvijā tika pielietotas jaunas bērzu ietvarstādu ražošanas tehnoloģijas un stādmateriāls bija pieejams lielākos apjomos. Šobrīd zināmo pirmo bērzu stādījumu vecums pārsniedzis desmit gadus, un to izvērtēšanas rezultātā iegūti pirmie dati par bērza produktivitāti un agrīno augšanu lauksaimniecības augsnēs. Pētījuma mērķis – novērtēt bērzu jaunaudzju augšanas gaitu minētajos stādījumos un salīdzināt

to ar attiecīgajiem lielumiem bērzu mežaudžu augšanas gaitas prognožu tabulās.

Materiāls un metodes

Pētījuma ietvaros analizēti pieci bērzu stādījumi, kuru vecums uzmērīšanas brīdī bija no 11 līdz 14 gadiem (1. tabula). Visas pētījumā ietvertās bērzu jaunaudzes ierīkotas neizmantotās lauksaimniecības zemēs, normāla mitruma minerālaugsnēs. Pirms stādīšanas visās platībās veikta augsnes sagatavošana vagās ar vienkorpusa lauksaimniecības arklū. Stādījumos Dikļos, Bukās un Stružānos pielietoti viengadīgi bērzu ietvarstādi, bet abos objektos Salgalē – mežeņi. Ar mežeņiem atjaunotajās platībās, novērtējot kokus pēc morfoloģiskajām pazīmēm (stumburu forma, miza, dzinumi, lapas), purva bērza piemistrojums netika konstatēts.

Stādījumā Bukās 2009. gadā veikta mazas intensitātes krājas kopšana, izcērtot aptuveni 250 kokus uz hektāra, bet stādījumos Dikļos un Bukās – augošu koku atzarošana. Uzmērīšanas brīdī koku skaits stādījumos bija atšķirīgs – bērzu jaunaudzēs Dikļos,

1. tabula, Table 1

Uzmērīto bērzu jaunaudzju raksturojums
Description of the birch stands evaluated

| Novads <i>District</i> | Vieta <i>Location</i> | Vecums <i>Age</i> | Koku skaits, gab. ha ⁻¹ <i>Density, stems ha⁻¹</i> | Ģeogrāfiskās koordinātes <i>Coordinates</i> | |
|---------------------------|--------------------------|----------------------|--|--|---------------------------------|
| | | | | Z platums <i>Latitude, N</i> | A garums <i>Longitude, E</i> |
| Kocēnu | Dikļi | 11 | 1 840 | 57°38.419 | 25°04.857 |
| Mālpils | Bukas | 11 | 1 520 | 57°01.879 | 24°54.216 |
| Ozolnieku | Salgale 1 | 14 | 3 640 | 56°33.061 | 24°04.250 |
| Ozolnieku | Salgale 2 | 14 | 1 480 | 56°33.027 | 24°04.222 |
| Rēzeknes | Stružāni | 10 | 2 700 | 56°47.357 | 27°11.457 |

Bukās un Salgale 2 tas nepārsniedza 2000 kokus uz hektāra, kamēr stādījumā Stružānos bija 2700, bet Salgale 2 – 3640 koki uz hektāra (1. tabula).

Stādījumu uzmērīšana veikta 2010. gada agrā pavasarī, pirms veģetācijas sezonas sākšanās. Kokaudzes raksturošanai katrā stādījumā ierīkoti četri apļveida parauglaukumi (500 m², R = 12,62 m), kuru izvietojums mežaudzē izraudzīts subjektīvi – parauglaukumi iekārtoti audzei raksturīgākās vietās. Visiem kokiem izmērīts krūšaugsstuma diametrs, bet augstumliknes konstruēšanai – arī augstums 15 dažādu caurmēra pakāpju kokiem. Audžu taksācijas rādītāji aprēķināti pēc vispārpieņemtajām taksācijas metodēm.

Stumbra analīžu veikšanai katrā audzē nozāģēti trīs paraugkoki – viens I un divi II Krafta klases koki. Paraugkoki sadalīti metru garās sekcijās, stumbru šķērsriezuma ripas iegūtas atbilstoši klasiskajai metodei. Pēc nozāģēšanas ripas noslīpētas un analizētas, pielietojot datorprogrammu Windendro 2009b.

Audzū augšanas gaitas aproksimācijai izmantota Ričarda – Čapmena funkcija:

$$Y = a \cdot (1 - \text{EXP}(b \cdot A))^c, \text{ kur} \quad (1)$$

Y – koku augšanas rādītājs (augstums, krūšaugsstuma diametrs vai tilpums);

A – vecums;

a, b, c – koeficienti.

Vienādojumu koeficienti aprēķināti ar datorprogrammu SPSS 16 for Windows paketi *Non-linear regression*.

Bērzu stādījumu augšanas gaita lauksaimniecības augsnēs salīdzināta ar bērzu mežaudžu augšanas gaitu, kā references materiālu izmantojot J. Tauriņa

1968. gadā izstrādātos aproksimācijas vienādojumus bērzu mežaudžu virsaugstuma aprēķināšanai, kuros pielietotie argumenti ir krūšaugsstuma vecums un virsaugstuma bonitāte:

$$H_{dom} = \frac{2,209 - 1,3 \lg A_{1,3} - H_{50} (0,80 - \lg A_{1,3})}{0,899} \quad (2)$$

(Tauriņš, 1968), kur

H_{dom} – audzes virsaugstums;

$A_{1,3}$ – audzes vecums 1,3 m augstumā;

H_{50} – virsaugstuma bonitāte.

Tā kā šobrīd vēl nav izveidoti Latvijas apstākļiem atbilstoši bērzu stādījumu augšanas gaitas vienādojumi, pētījumā analizēto stādījumu augšanas gaita salīdzināta ar modeļiem, kas izstrādāti bērzu stādījumiem Somijas dienvidu reģionos (Oikarinen, 1983). Šajos modeļos koku virsaugstums modelēts saistībā ar koku bioloģisko vecumu stādījumos. Augšanas gaitas liknes Somijas modeļos veidotas virsaugstuma bonitātēm no $H_{50} = 22$ m līdz $H_{50} = 30$ m. Augstākās virsaugstuma bonitātes – $H_{50} = 28$ m un $H_{50} = 30$ m – rāda bērzu stādījumu augšanu lauksaimniecības augsnēs.

Rezultāti un diskusija

Pētījumā izstrādātie vienādojumi bērzu stādījumu augšanas gaitas modelēšanai praksē nav izmantojami, jo analizētais empīriskais materiāls ir nepietiekams. Ar šo vienādojumu palīdzību izvērtēta šobrīd pieejamo augšanas gaitas modeļu pielietošanas iespēja bērzu stādījumu lauksaimniecības augsnēs augšanas gaitas un produktivitātes prognozēšanai. Minēto stādījumu vecums nepārsniedz 14 gadus, tādēļ analizētais materiāls dod vispārīnātu priekšstatu tikai par audžu

2. tabula, Table 2

Uzmērīto bērzu jaunaudžu taksācijas rādītāji
Parameters of the birch stands analyzed

| Vieta Location | Diametrs, cm Diameter breast height, cm | Vidējais augstums, m Mean height, m | Audzes šķērs- laukums, m ² Basal area, m ² | Krāja, m ³ ha ⁻¹ Volume, m ³ ha ⁻¹ | Vidējais krājas pieaugums, m ³ ha ⁻¹ Average volume growth, m ³ ha ⁻¹ |
|-------------------|---|---|--|---|--|
| Dikļi | 8,9 | 10,4 | 11,5 | 61,0 | 5,5 |
| Bukas | 9,4 | 11,2 | 10,6 | 59,9 | 5,4 |
| Salgale 1 | 8,5 | 13,7 | 20,5 | 143,5 | 10,3 |
| Salgale 2 | 12,2 | 14,7 | 17,3 | 121,9 | 8,7 |
| Stružāni | 8,4 | 9,9 | 15,0 | 76,1 | 7,6 |

agrīno augšanu. Koku vidējais augstums bērzu stādījumos ir no 9,9 m (Stružāni) līdz 14,7 m (Salgale 2), bet šķērslaukums – no 11,5 m² līdz 20,5 m² (2. tabula); vidējais krājas pieaugums uzmērītajās jaunaudzēs – no 5,4 līdz 10,3 m³ ha⁻¹. Lielākā koksnes krāja konstatēta bērzu stādījumā Salgale 1 – 143,5 m³ ha⁻¹: stādījums ir 14 gadu vecs, koku skaits uz hektāra audzē uzmērīšanas brīdī bija 3640.

Analizētie bērzu stādījumi ir dažādas biežības, arī pielietotais stādmateriāls ir atšķirīgs. Koku augšanu savukārt

ietekmējuši nevienādie augšanas apstākļi un veiktie mežsaimnieciskie pasākumi, tādēļ bērzu stādījumu taksācijas rādītāji nav pielīdzināmi augšanas gaitas prognozēšanai Latvijā pielietotajās mežaudžu augšanas gaitas tabulās uzrādītajiem, jo tās sastādītas, modelējot dabiskas izcelsmes mežaudžu taksācijas rādītāju dinamiku. Bērzu stādījumu augšanas gaitas objektīvai salīdzināšanai ar augšanas gaitas tabulu datiem izmantojami koku virsaugstumi attiecīgajā vecumā. Pētījumā virsaugstuma liknes modelētas, pielietojot Ričarda-Čepmena

3. tabula, Table 3

Bērzu audžu augstuma aproksimācijas vienādojuma koeficienti
Coefficients used in the equations for approximating the height of birch stands

| Audzes Stands | Koeficienti Coefficients | | | R ² |
|------------------|-----------------------------|--------|-------|----------------|
| | a | b | c | |
| Salgale 1 | 18,430 | -0,177 | 2,795 | 0,965 |
| Salgale 2 | 30,668 | -0,082 | 1,852 | 0,988 |
| Mālpils | 93,787 | -0,025 | 1,441 | 0,971 |
| Dikļi | 23,433 | -0,099 | 2,113 | 0,970 |
| Gaigalava | 23,355 | -0,111 | 2,300 | 0,969 |

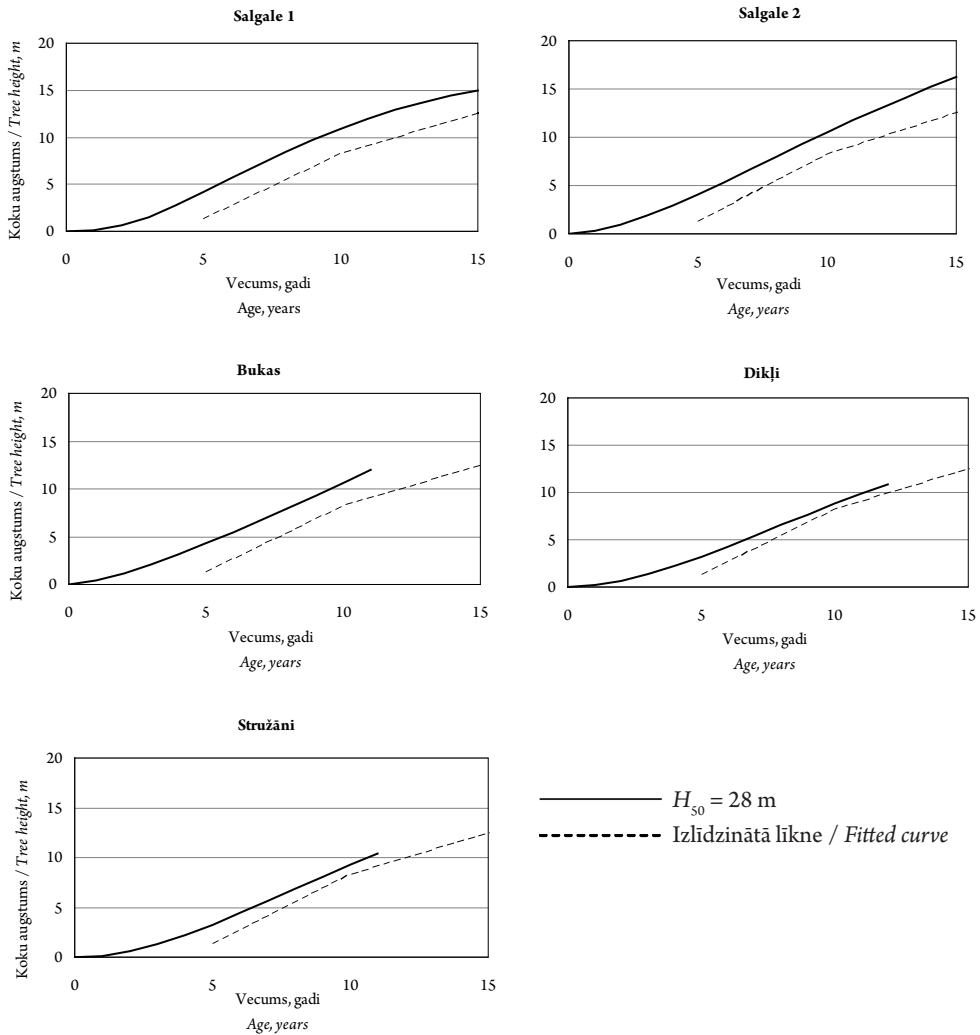
funkciju. Matemātiskās aproksimācijas rezultātā iegūtie vienādojuma koeficienti apkopoti 3. tabulā. Atsevišķu jaunaudzū virsaudgtumu vienādojumiem aprēķinātie determinācijas koeficienti ir ļoti augsti – robežās no 0,965 līdz 0,988.

Pētījuma rezultāti liecina, ka lauksaimniecības augsnēs stādītās bērzu jaunaudzes ātraudzībā pārsniedz tabulās prognozētos bērzu mežaudžu augšanas rādītājus (1. att). Grafiskajos attēlos bērzu stādījumu virsaudgtumu likne salīdzināta ar virsaudgtumu bonitāti $H_{50} = 28$ m, kas atbilst I^a/I^b bonitātem pēc mežsaimniecības praksē lietotās Orlova bonitāšu skalas (Нормативы... 1988). Grafiskais salīdzinājums rāda, ka analizētie bērzu stādījumi augšanā ir apsteiguši I^a/I^b bonitātes bērzu mežaudzes.

Arī pētījumā Igaunijā apstiprinājies, ka bērzu stādījumu augšanas gaita lauksaimniecības augsnēs nav aprakstāma ar pieejamajām augšanas gaitas prognožu tabulām (Kund *et al.*, 2010). Zinātnieki konstatējuši, ka iepriekš veiktā lauksaimnieciskā darbība ilglaicīgi ietekmē augsnes īpašības – arī 40-80 gadus pēc mežaudzes ierīkošanas (Falkengren-Greup *et al.*, 2006, Wall, Hytönen, 2005), tomēr tas nav vienīgais iemesls lauksaimniecībā neizmantoto zemju platībās ierīkoto bērzu stādījumos novērotajām augšanas gaitas īpatnībām. Pašreiz Latvijā lietotās augšanas gaitas tabulas izveidotas pilnas biežības dabiskas izcelsmes mežaudžu augšanas gaitas prognozēšanai. Dabiski izveidojušās un nekoptās bērzu jaunaudzēs koku pieaugumi ar laiku samazinās koku savstarpējās konkurences dēļ (Jōgiste *et al.*,

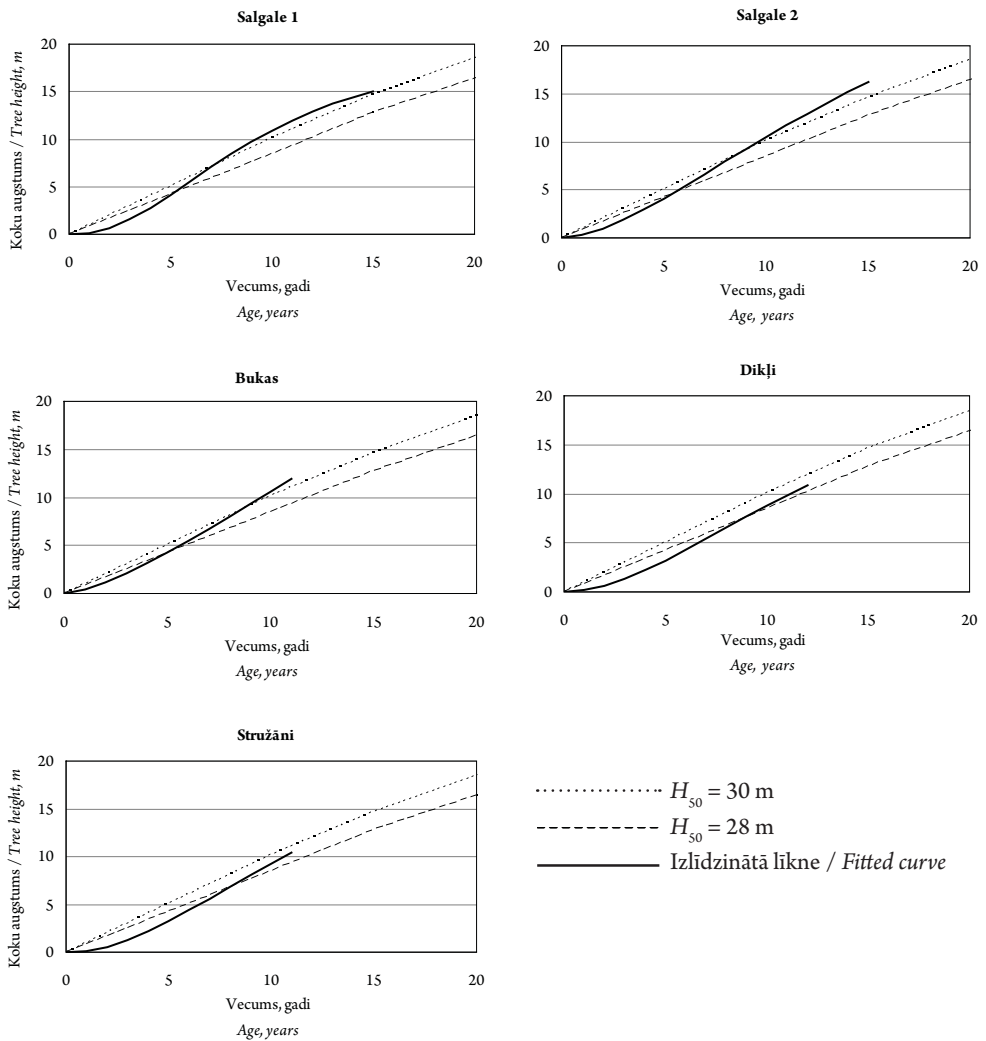
2003). Savukārt stādītajās mežaudzēs koku skaits jau sākotnēji ir mazāks nekā dabiskas izcelsmes audzēs. Iepriekš Latvijā veiktie pētījumi liecina, ka izretinātu jaunaudzū (sākotnējais koku skaits nepārsniedz 2000 gab. ha⁻¹) augšana ir visai savdabīga, ko neraksturo neviens no šobrīd zināmajiem augšanas gaitas modeļiem (Zālītis *et al.*, 2006). Šī iemesla dēļ analizēto bērzu jaunaudzū ātraudzības rādītājus, salīdzinājumā ar mežaudžu augšanas gaitas tabulu datiem, nevar izmantot par argumentu apgalvojumam, ka bērzu audzes lauksaimniecības augsnēs ir ātraudzīgākas nekā meža zemēs augošās.

Analizēto stādījumu augšana grafiski salīdzināta ar Somijas dienvidu daļai izstrādātajiem bērzu stādījumu augšanas gaitas tabulu datiem (2. att.). Raksturīgi, ka pētījumā analizētajās audzēs koku augšana pirmajos gados pēc iestādīšanas bijusi lēnāka nekā tai vajadzētu būt, lai atbilstu Somijas augšanas gaitas modeļiem. Konstruētās augšanas gaitas līknes sākotnēji atpaliek no Somijas modeļa, jo koki tikai aptuveni 5 gadu vecumā sasniedz attiecīgo virsaudgtuma bonitāšu koku augstumu. Daļēji to varētu skaidrot tādējādi, ka Latvijā bērzu ietvarstādu audzēšana nelielos konteineros ir negatīvi ietekmējusi koku sākotnējo augšanu uz lauka. Trīs no pieciem analizētajiem stādījumiem ierīkoti ar Rootainers Sherwood konteineros audzētiem bērzu ietvarstādiem un divi (Salgale 1 un Salgale 2) – ar mežēņiem. Iepriekš Latvijā veiktie izmēģinājumi liecina, ka Rootainers Sherwood konteineri nav piemēroti kvalitatīva bērzu stādmateriāla izaudzēšanai (Liepiņš,



1. attēls. Bērzu stādījumu augšanas gaitas grafisks salīdzinājums ar bērzu mežaudžu augšanas gaitas modeli (Tauriņš, 1968).

Figure 1. Graphical comparison of the growth of plantation-cultivated birch with that for regular birch stands following the conventional growth and yield tables (Tauriņš, 1968).



2. attēls. Bērzu stādījumu augšanas gaitas grafisks salīdzinājums ar bērzu stādījumu augšanas gaitas modeli Somijas dienvidu daļai (Oikarinen, 1983).

Figure 2. Graphical comparison of the growth of plantation-cultivated birch with the same for southern Finland (Oikarinen, 1983).

2007) un ka tehnoloģiski dažādu bērzu stādu sākotnējā augšana ir ļoti atšķirīga (Liepiņš, Liepiņš, 2010).

Neskatoties uz sākotnēji lēno augšanu, stādījumos Salgale 2 un Bukas koku augstumi jau 7 līdz 8 gadu vecumā pārsnieguši modelēto $H_{50} = 30$ virsaugstumu: arī stādījumā Salgale 1 tie pārsniedz modelēto $H_{50} = 30$ virsaugstumu, tomēr pēdējos gados novērojama koku augstuma pieaugumu samazināšanās. Stādījuma Salgale 1 biežums pārsniedz 3600 kokus uz hektāra. Koku augstuma pieaugumu samazināšanās šajā objektā liecina par to, ka, savlaicīgi neveicot koku skaita reducēšanu, pārbiezinātajos bērzu stādījumos sagaidāma augšanas tempa samazināšanās. Stādījums Salgale 2, kas ierīkots mazākā biežumā, bet tajā pašā gadā un identiskos apstākļos, joprojām neuzrāda augšanas depresijas pazīmes. Objektos Dikļi un Stružāni koki nav tik ātraudzīgi kā pārējos stādījumos, un to augšanas gaitas liknes analizētajā vecumā nesasniedz $H_{50} = 30$ virsaugstuma likni.

Pētījuma rezultāti liecina, ka bērzu stādījumu attīstību lielā mērā noteicis ierīkošanas biežums un veiktie mežsaimnieciskie pasākumi. Stādījumos Salgale 1 un Dikļi koku augstuma pieaugumi kulminē jau aptuveni 10 gadu vecumā, kamēr stādījumā Salgale 2 – nesamazinās pat 14 gadu vecumā. Lai izstrādātu Latvijas apstākļiem atbilstošus bērzu

finierkluču plantāciju audzēšanas modeļus, kas reglamentētu ierīkošanas biežumu, kā arī kopšanas ciršu veikšanas laiku un intensitāti, pētījumi par bērzu stādījumu augšanas gaitu būtu turpināmi. Somijā, piemēram, rekomendētais biežums bērzu stādījumu ierīkošanai ir 1600 koki ha⁻¹. Lauksaimniecības zemēs, kur augsnes bieži vien ir auglīgākas, koku skaits stādījumā var būt arī lielāks, tomēr ne lielāks par 2500 kokiem ha⁻¹ (Niemistö, 1995). Mūsu valstī pētījumi par bērzu stādījumu ierīkošanas biežuma ietekmi uz koku kvalitāti un augšana gaitu līdz šim nav veikti.

Lauksaimniecības augsnēs ierīkoto bērzu stādījumu analīze liecina, ka Latvijā pielietotās bērzu augšanas gaitas tabulas stādījumu augšanas gaitas prognozēšanai nav izmantojamas. Trijos no pieciem stādījumiem koku augšanas gaita pārsniegusi somu tabulās modelēto, kas norāda uz to, ka mūsu apstākļos bērzs var būt vēl ātraudzīgāks nekā Somijas dienvidu reģionos. Kamēr vēl nav izveidoti Latvijas apstākļiem piemēroti bērzu audžu augšanas gaitas modeļi, bērzu stādījumu augšanas prognozēm izmantojami Somijas dienvidu daļai izstrādātie modeļi. Jāatzīmē, ka Somijas modeļu pielietošana var sniegt tikai orientējošu informāciju un ir pieņemama kā pagaidu risinājums līdz laikam, kad būs izstrādāti mūsu apstākļiem atbilstoši vienādojumi.

Secinājumi

1. Bērzu stādījumi lauksaimniecības augsnēs ir ļoti ātraudzīgi, un koku augstumi konkrētajā vecumā pārsniedz bērzu mežaudžu augšanas gaitas tabulās prognozētos.
2. Bērzu stādījumu augšanas gaitas un produktivitātes prognozēšanai nepieciešams izstrādāt jaunus matemātiskos modeļus, kas pamatotos uz Latvijas apstākļiem atbilstošu empīrisku materiālu.
3. Kamēr vēl nav izveidoti Latvijas apstākļiem piemēroti bērzu audžu augšanas gaitas modeļi, bērzu stādījumu augšanas prognozēm izmantojami Somijas dienvidu daļai izstrādātie bērzu stādījumu augšanas modeļi.

Pateicība: publikācija sagatavota Eiropas Reģionālā attīstības fonda finansētā projekta „Bērza koksnes plantāciju ierīkošanas un apsaimniekošanas tehnoloģiju izstrāde” (vienošanās Nr. 2010/0319/2DP/2.1.1.1.0/10/APIA/VIAA/136) ietvaros.

Literatūra

- Climate Change [WWW dokuments] – <http://www.roadmap2010.eu/wisd/pdfs/3-17.pdf> [Resurss aprakstīts 03.11.2009.].
- Dubova, I. (1999) Ātraudzīgu hibrīdapses klonu augšanas gaita juvenilā vecumā. *Mežzinātne*, 9(42): 42-54.
- Falkengren-Grerup, U., Brink, D.-J. t., Brunet, J. (2006). Land use effects on soil N, P, C and pH persist over 40-80 years of forest growth on agricultural soils. *Forest Ecology and Management*, 225, 74-81.
- Jōgiste, K., Vares, A., Sendrōs, M. (2003). Restoration of former agricultural fields in Estonia: comparative growth of planted and naturally regenerated birch. *Forestry*, 76, 209-219.
- Karlsson, A., Albrektson, A., Sonesson, J. (1997). Site index and productivity of artificially regenerated *Betula pendula* and *Betula pubescens* stands on former farmland in southern and central Sweden. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 12, 256-263.
- Koku sugu īpatsvars 2009. gadā ieaudzētajās platībās Latvijā. Valsts meža dienests (2011). [WWW dokuments] – <http://www.vmd.gov.lv/index.php?sadala=368&id=144&ord=20> [izdrukāts 2011. gada 3. februārī].
- Kund, M., Vares, A., Sims, A., Tullus, H., Uri, V. (2010). Early growth and development of silver birch (*Betula pendula* Roth.) plantations on abandoned agricultural land. *European Journal of Forest Research*, 129, 679-688.
- Liepiņš, K. (2007). Ietvarstādu morfoloģisko parametru un stādījumu ierīkošanas tehnoloģiju ietekme uz kārpainā bērza (*Betula pendula* Roth.) augšanas rādītājiem bijušajās lauksaimniecības zemēs. LLU, Jelgava, 104.

- Liepiņš, K., Liepiņš, J.** (2010). Tehnoloģiski atšķirīgi audzēta dažādas izcelsmes kārpainā bērza (*Betula pendula* Roth.) stādmateriāla pirmās sezonas augšanas rādītāji stādījumos Latvijā un Lietuvā. LLU Raksti, 318, 57-67.
- Maike, P.** (1953). Bērza kultūru augšanas gaita tīruma augsnēs. Mežsaimniec. probl. instit. raksti, 4, 43-73.
- Niemistö, P.** (1995). Influence of initial spacing and row-to-row distance on the crown and branch properties and taper of silver birch (*Betula pendula*). Scandinavian Journal of Forest Research, 10, 235-244.
- Niemistö, P.** (1996). Yield and quality of planted silver birch (*Betula pendula*) in Finland – Preliminary review. Norwegian Journal of Agricultural Sciences, 24, 55-64.
- Oikarinen, M.** (1983). Growth and yield models for silver birch (*Betula pendula*) plantations in southern Finland. Communicationes Instituti Forestalis Fenniae, 113, 1-75.
- Tauriņš, J.** (1968). Bērza audžu virsaugstuma bonitātes. Jaunākais Mežsaimniecībā, 10, 73-76.
- Wall, A., Hytönen, J.** (2005). Soil fertility of afforested arable land compared to continuously forested sites. Plant and Soil, 275, 247-260.
- Zālītis, P., Libiete, Z., Zālītis, T.** (2006). Mērķtiecīgi izveidoto kokaudžu augšanas gaita un strukturēšanās. Mežzinātne, 16, 9-29.
- Нормативы для таксации леса Латвийской ССР. (1988). Рига, 176.