

# ĀTRAUDZĪGO KOKAUGU STĀDIJUMU UN ĪSCIRTMETA ATVASĀJU IELABOŠANA (2010.-2021. gada izpētes darbu atziņas)



2.1. līdz šim izmantoto tehnoloģiju efektivitātes novērtējums  
pamatojoties uz iegūtajiem datiem

Autori:

Sindija Žīgure – uzmērījumi,  
Viktorija Vendiņa – uzmērījumi,  
Kārlis Dūmiņš – uzmērījumi-datu ievākšana,  
Arta Bārdule – datu apkopošana,  
Kristaps Makovskis – uzmērījumi-darbu vadība,  
Dagnija Lazdiņa – teksts.

NACIONĀLAIS  
ATTĪSTĪBAS  
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA

Eiropas Savienības  
strukturfondu un  
Kohēzijas fonds



I E G U L D Ī J U M S T A V Ā N Ā K O T N Ē

**Materiāls sagatavots, analizējot LVMI Silava 2010.–2012. gadā ierīkotā izmēģinājumu objektā Skrīveros, “Padenčos” apsekojumos iegūtās atziņas un apkopojot arī iepriekšējos gados veikto pētījumu rezultātus, īstenojot pētījumu: Inovatīvu Baltā vītola-daudzgadīgo zālaugu agromežsaimniecības sistēmu ierīkošana ar koksnes pelnu un mazāk pieprasīto kūdras frakciju maisījumiem ielabotās marginālās minerālaugsnēs**

Programma “Izaugsme un nodarbinātība”

specifiskais atbalsta mērķis 1.1.1. “Palielināt Latvijas zinātnisko institūciju pētniecisko un inovatīvo kapacitāti un spēju piesaistīt ārējo finansējumu, ieguldot cilvēkresursos un infrastruktūrā”

pasākums 1.1.1.1. “Praktiskas ievirzes pētījumi”, 3. kārtā Nr. 1.1.1.1/19/A/112

## SUMMARY

Juvenile fast-growing tree species in Latvian conditions are willow, aspen, poplar, white alder, also black alder and birch.

Agricultural culture codes have been assigned to 5 tree species/genera, which are also mentioned in the list of forest reproductive material (Rowan – 931; Sweet/Wild cherries – 932; Aspen – 644; Willow/osier – 645; Grey alder – 646). The Law on Rural Development and Agriculture stipulates that tree plantations are long-term plantations (except for ornamental trees, orchards and nurseries), which are established for special purposes and in a regular design on agricultural land and whose maximum duration of the cultivation cycle is up to 15 years, after which the crop is renewed or the land continues to be used for the cultivation of other agricultural crops. In Latvia, since 2009, for willow (*Salix spp.*), aspen (*Populus spp.*) and white alder (*Alnus glutinosa*) plantations in a short-cut nursery, growing in a 5-year rotation cycle, you can receive a single area payment.

The new common agricultural policy plan for 2023-2027 (KLP 203-2027) stipulates that “Short rotation coppice are areas where plants of the same age are planted and grown – aspen (*Populus spp.*), willow (*Salix spp.*) or white alder (*Alnus incana*) with a five-year maximum felling cycle. Willow (*Salix spp.*) plantations at least 10,000 units/ha, aspen (*Populus spp.*) and grey alder (*Alnus incana*) at least 4,000 units/ha. The tree species – aspen (*Populus spp.*), willow (*Salix spp.*) and grey alder (*Alnus incana*) – are local species of short-cut shoots suitable for the climatic conditions of Latvia, which form shoots well after felling and are able to generate more biomass in a short period of time. Therefore, suitable as a crop for short-term biomass cultivation”.

Agroforestry is also mentioned in Latvia's common Agricultural policy plan for 2023–2027 – trees that are grown as single growing trees or as trees in groups, or rows, or strips with the aim of ensuring sustainable land use and preventing soil erosion, increasing carbon sequestration, etc. These trees will be considered an eligible area if the number of individually growing trees per hectare does not exceed 100 or if the total area occupied by tree groups, rows, or strips does not exceed 500 m<sup>2</sup>. The restrictions (100 trees and 500 m<sup>2</sup>) do not apply to LLVN 8 elements: individual growing trees, rows of trees and hedges included in the LLVN 8 eligible landscape element layer.

All the mentioned species can be grown in Latvia also in forest lands and afforestation of agricultural land – in plantation forests. Plantation forests – planted forest stands intended

for special purposes and registered in the State Forest Register. Plantation forests are planted in land where there was no forest before, by nature plantation forests of fast-growing pioneer species are “copying” of natural processes, but by performing economic activity and purposefully planting trees whose reproductive material is obtained from high-value and productive stands.

Fertilizer application and application when setting up plantation forests or short-rotation coppice, as well as agroforestry systems and long-term tree plantations, is relatively easier, because the movement of machinery is not hindered by stumps, unless it is an abandoned area cleared of woody vegetation. In plantation forests, a lower number of planted deciduous trees (800 trees ha<sup>-1</sup>) than in forests (at least 1,500 trees ha<sup>-1</sup>) is restricted. The number of trees to be planted in perennial tree plantations per unit area is not regulated, currently (KLP 2023-2027) it is determined only for areas of short rotation coppice seedlings, the distances between the rows of planted trees/shrubs should be made such that their trunks are not damaged during the application of additional fertilizer, moreover, it should be remembered that while growing they form crowns, which are later at least 1–2 and more meters from the planting site.

All logging technologies are suitable for the development and supply of wood from plantation forests, but for the extraction of energy wood from short-cut cuttings, some of the logging technologies are suitable (harvesters, feed tractors, chip conveyors, chipping equipment and specialized equipment, including cutting heads, riveting heads, packers, etc.). With fertilizer spreaders mounted on forwarders or tractors, both basic fertilizer and supplementary fertilizer can be brought into the stands.

Over the past 10 years, the Latvian State Forest Research Institute “Silava” (LVMI Silava) has carried out several studies on the cultivation and planting of fast-growing woody plants in agricultural lands. The results of LVMI Silava's research are summarized in monographs and popular scientific publications.

# IEVADS

Latvijas apstākļos juvenīli ātraudzīgas koku sugas ir kārklis, apse, papele, baltalksnis, arī melnalksnis un bērzs.

Lauksaimniecības kultūras kodi<sup>1</sup> ir piešķirti 5 koku sugām/ģintīm, kuri minēti arī meža reproduktīvā materiāla sarakstā (Pīlādži – 931; Saldie ķirši – 932; Apse – 644; Kārkli – 645; Baltalksnis – 646)<sup>2</sup>. Lauku attīstības un lauksaimniecības likums nosaka, ka **kokaugu stādījumi** – ilggadīgi stādījumi (izņemot dekoratīvos kokaugus, augļu dārzus un stādaudzētavas), kuri īpašiem mērķiem un regulārā izvietojumā ierīkoti lauksaimniecībā izmantojamā zemē un kuru maksimālais audzēšanas cikla ilgums ir līdz 15 gadiem, pēc kura kultūru atjauno vai turpina zemi izmantot citu lauksaimniecības kultūru audzēšanai<sup>3</sup>. Latvijā kopš 2009. gada par kārklu (*Salix* spp.), apšu (*Populus* spp.) un baltalkšņa (*Alnus glutinosa*) stādījumiem īscirtmeta atvasājā, audzējot 5 gadu aprites ciklā, var saņemt vienoto platību maksājumu<sup>4</sup>.

Jaunajā kopējas Lauksaimniecības politikas plānā 2023.–2027. gadam (KLP 2023-2027) ir noteikts, ka “Īscirtmeta atvasāji ir platības, kurā stāda un audzē viena vecuma īscirtmeta atvasāju sugas – apsi (*Populus* spp.), kārklu (*Salix* spp.) vai baltalksni (*Alnus incana*) ar piecu gadu maksimālo cirtes aprites laiku. Kārklu (*Salix* spp.) stādījumi vismaz 10 000 gab./ha, apsei (*Populus* spp.) un baltalksnim (*Alnus incana*) – vismaz 4000 gab./ha. Koku sugas – apse (*Populus* spp.), kārklis (*Salix* spp.) un baltalksnis (*Alnus incana*) – ir Latvijas klimatiskajiem apstākļiem piemērotas īscirtmeta atvasāju vietējās sugas, kas labi veido atvases pēc nociršanas un spēj radīt lielāku biomasu īsā laika periodā. Līdz ar to derīgas kā kultūraugs īstermiņa biomasas audzēšanai”<sup>5</sup>.

Latvija kopējās lauksaimniecības politikas plānā 2023.–2027. gadam ir pieminēta arī **agromežsaimniecība** – koki, kas tiek audzēti kā atsevišķi augoši koki vai kā koki grupās, vai rindās, vai joslās ar mērķi nodrošināt zemes ilgtspējīgu izmantošanu un novērst augsnes eroziju, palielināt oglekļa piesaisti u.c. Šos kokus uzskatīs par atbalsttiesīgu platību tad, ja atsevišķi augošu koku skaits uz hektāra nepārsniedz 100 vai, ja koku grupu, vai rindu, vai

<sup>1</sup> Ministru kabineta 2015. gada 10. marta noteikumi Nr. 126 “Tiešo maksājumu piešķiršanas kārtība lauksaimniekiem”. Latvijas Vēstnesis, 62, 27.03.2015. <https://likumi.lv/ta/id/273050>

<sup>2</sup> Ministru kabineta 2013. gada 26. marta noteikumi Nr. 159 “Noteikumi par meža reproduktīvo materiālu”. Latvijas Vēstnesis, 78, 23.04.2013. <https://likumi.lv/ta/id/256258>

<sup>3</sup> Lauksaimniecības un lauku attīstības likums. Latvijas Vēstnesis, 64, 23.04.2004. <https://likumi.lv/ta/id/87480>

<sup>4</sup> <https://www.zm.gov.lv/statiskas-lapas/vienota-platibas-maksajuma-vpm-sanemsanas-nosacijumi?id=2270#jump>

<sup>5</sup> <https://www.zm.gov.lv/zemkopibas-ministrija/statiskas-lapas/klp-2023-2027/strategiskais-plans-2023-2027?nid=3122#jump>

joslu aizņemtā kopējā platība nepārsniedz 500 m<sup>2</sup>. Ierobežojumi (100 koki un 500 m<sup>2</sup>) neattiecas uz LLVN 8 elementiem: atsevišķi augoši koki, koku rindas un dzīvžogi, kas iekļauti LLVN 8 atbalsttiesīgo ainavu elementu slānī<sup>6</sup>.

Visas minētās sugas Latvijā ir audzējamas arī meža zemēs un lauksaimniecības zemes apmežojumos – plantāciju mežos. **Plantāciju meži – ieaudzētas, īpašiem mērķiem paredzētas un Meža valsts reģistrā reģistrētas mežaudzes**<sup>7</sup>. Plantāciju mežus ieaudzē zemē, kurā iepriekš nav bijusi mežaudze, pēc būtības ātraudzīgo pioniersugu plantāciju meži ir dabisko procesu “kopēšana”, bet veicot saimniecisku darbību un mērķtiecīgi ieaudzējot kokus, kuru reproduktīvais materiāls iegūts no augstvērtīgām un produktīvām audzēm.

Mēslojuma ienešana un iestrāde, ierīkojot plantāciju mežu vai ģircirtmeta atvasājus, arī agromežsaimniecības sistēmas un ilggadīgos kokaugu stādījumus, ir salīdzinoši vienkāršāka, jo tehnikas pārvietošanos neapgrūtina celmi, ja vien tā nav no apauguma atbrīvota teritorija. Plantāciju mežos ir pieļaujams mazāks stādīto lapu koku skaits (800 koki ha<sup>-1</sup>) nekā mežā (vismaz 1500 koki ha<sup>-1</sup>). Ilggadīgajos kokaugu stādījumos stādāmo koku skaits uz platības vienību nav regulēts, patlaban (KLP 2023-2027) tas noteikts tikai ģircirtmeta atvasāju platībām, attālumus starp stādīto koku/krūmu rindām jāveido tāds, lai papildmēslojuma ieneses laikā netraumētu to stumbrus, pietam, jāatceras, ka augdami tie veido vainagus, kas vēlāk ir vismaz 1–2 un vairāk metri no stādvieta.

Koksnes izstrādei un piegādēm no plantāciju mežiem piemērotas visas, bet enerģētiskās koksnes ieguvei ģircirtmeta atvasājos – daļa no mežizstrādes tehnoloģijām (harvesteri, pievedējtraktori, šķeldu vedēji, smalcināšanas iekārtas un specializētais aprīkojums, tajā skaitā griezējgalvas, kniebējgalvas, saiņotāji u.c.). Ar uz forvarderiem vai traktoriem montētiem mēslojuma izkliedētājiem audzēs var ienest gan pamatmēslojumu, gan papildmēslojumu.

Iepriekšējo 10 gadu laikā Latvijas Valsts mežzinātnes institūtā “Silava” (LVMI Silava) ir veikti vairāki pētījumi par ātraudzīgo kokaugu audzēšanu un ieaudzēšanu lauksaimniecības zemēs<sup>8</sup>. LVMI Silava pētījumu rezultāti apkopoti monogrāfijās un populārzinātniskos izdevumos<sup>9</sup>.

<sup>6</sup> <https://www.zm.gov.lv/zemkopibas-ministrija/statiskas-lapas/klp-2023-2027/strategiskais-plans-2023-2027?nid=3122#jump>

<sup>7</sup> Meža likums. Latvijas Vēstnesis, 98/99, 16.03.2000. <https://likumi.lv/ta/id/2825>

<sup>8</sup> <http://www.silava.lv/petijumi.aspx>

<sup>9</sup> <http://www.silava.lv/produkti/faktu-lapas.aspx>

# ĀTRAUDZĪGO LAPU KOKU STĀDĪJUMU IERĪKOŠANAS ILGTSPĒJA UN PIEEJAMO PLATĪBU VISPĀRĪGS RAKSTUROJUMS

Aizvien aktuālāka ir oglekļa piesaiste augu biomasā un siltumnīcas efekta gāzu (SEG) izmešu samazināšana stādot kokus, atjaunojamo energoresursu bāzes nodrošināšana un fosilās enerģijas izmantošanas ierobežošana, lai īstenotu Latvijas un Eiropas Savienības noslēgtās vienošanās un izpildītu klimata pārmaiņu samazināšanas stratēģiskos plānus. Mērķi ir uzstādīti, tagad jāvienojas kā tos sasniegt, viens no risinājumiem ir koku stādīšana – Eiropas savienība ir apņēmusies līdz 2030. gadam iestādīt 3 miljardus koku<sup>10</sup>, daļa no tiem stādāmi ārpus meža zemēm kā kokaugu stādījumi, agromežsaimniecības sistēmas vai lauksaimniecībā neizmantojamo zemju, degradēto teritoriju apmežojumi. Apmežot un ierīkot koku stādījumus paredzēts, nekonkurējot ar lauksaimniecisko ražošanu vai ciešā sinerģijā ar to, tai skaitā īstenojot agromežsaimniecības prakses. Agromežsaimniecība ir lauksaimniecības prakse, kurā lakstaugi, mājlopi, mājputni, viengadīgās lauksaimniecības kultūras audzē vienā un tajā pat platībā, kokaugi atrodas lauka vidū, joslās, vai gar tā malām<sup>11</sup> (Attēls 1).



**Attēls 1. Niedru auzenes un saldā ķirša agromežsaimniecības sistēma (foto D. Lazdiņa).**

<sup>10</sup> [https://ec.europa.eu/environment/3-billion-trees\\_lv](https://ec.europa.eu/environment/3-billion-trees_lv)

<sup>11</sup> <https://euraf.isa.utl.pt/about/agroforestry-europe>

Ierīkojot plantāciju mežus vai cita veida kokaugu stādījumus, atkarībā no iepriekšējā zemes lietojuma veida un stāvokļa, ir jāņem vērā vairāki ilgtspējas kritēriji (Tabula 1).

**Tabula 1. Ilggadīgo kokaugu stādījumu un plantāciju mežu apsaimniekošanas metožu atšķirības un ietekme, salīdzinot ar iepriekšējo zemes lietojumu-stāvokli (saskaņā ar SRC+ materiāliem<sup>12</sup>)**

Kritērijs	Lauksaimniecības zeme- aramzeme	Pļava, ilggadīgie zālāji	Dabiski apmežojusies teritorija
Pesticīdu izmantošana	Tikai apkarojot nezāles vai kaitēkļus, vai nemaz. Samazinās patēriņš.	Tikai ierīkojot stādījumu un apkarojot nezāles, kaitēkļus vai nemaz. Nemainās patēriņš.	Tikai ierīkojot stādījumu, apkarojot nezāles, kaitēkļus vai nemaz. Pieaug patēriņš
Mēslojuma izmantošana	Parasti pamatmēslojums pirms stādījuma ierīkošanas un papildmēslojums pēc pirmās aprites. Samazinās mēslojuma lietošanas intensitāte apmēram par 50%.	Papildmēslojums pēc pirmās aprites. Praktiski nav izmaiņu.	Parasti mēslo tikai otrajā aprītē. Pieaug mēslojuma lietošanas intensitāte. Nav pārmaiņu vai pieaug mēslošanas intensitāte.
Augsnes erozija	Augsnes apstrādē tiek pilnīgi vai daļēji pārtraukta, ja rušina rindstarpas – samazinājums par 50%. Ievērojami samazinās vēja un lietus erozija.	Gan ierīkošanas, gan novākšanas laikā augsnes sablīvēšanas riski augstāki. Ja biomasu novāc sasaluma laikā, erozija samazinās.	Nedaudz lielāka, ja ierīko sabiezinātu kokaugu stādījumu, zemas biežības plantāciju mežos erozija samazinās – augsne labāk nosepta ar lakstaugiem.
Bioloģiskā daudzveidība	Parasti daudz augstāka nekā intensīvi apsaimniekotās lauksaimniecības zemēs; uz ekstensīvi izmantotajām lauksaimniecības zemēm tā var būt gan augstāka, gan zemāka. Viss atkarīgs no ierīkotā stādījuma biežības – jo retāk izvietoti koki, jo augstāka.	Atkarīgs no pļavu izmantošanas intensitātes un sugu sastāva, bet galvenais ir ierīkotā stādījuma biežums – jo retāk izvietoti koki, jo lielāka daudzveidība.	Atkarīgs no apauguma tipa un ilggadīgo kokaugu stādījumu veida; salīdzinot ar briksnājiem, ilglaicīgo kokaugu stādījumu bioloģiskā daudzveidība var būt gan lielāka, gan mazāka, galvenais ir ierīkotā stādījuma biežums – jo retāk izvietoti koki, jo lielāka daudzveidība.
Klimats un ūdens	Efektīvāka transpirācija, mazāka virsmas iztvaikošana, lielāka ūdens aizturēšanas spēja, labāka aizsardzība pret vēju un temperatūras balanss, samazinās putekļu un piesārņojošo vielu daudzums.	Efektīvāka transpirācija, mazāka virsmas iztvaikošana, labāka aizsardzība pret vēju un temperatūras balanss.	Neitrāla ietekme.
Oglekļa piesaiste	Ievērojami lielāka.	Lielāka vai nemainīga; atkarīgs no apsaimniekošanas veida.	Oglekļa dioksīda ikgadējā piesaiste ievērojami lielāka. Uzkrājuma balanss atkarīgs no stādījuma biežuma un aprites perioda.

<sup>12</sup> [https://www.srcplus.eu/images/D23Sustainability\\_criteria.pdf](https://www.srcplus.eu/images/D23Sustainability_criteria.pdf)



Nekopto, novārtā atstāto zemes platību sakārtošana un iesaistīšana saimnieciskajā apritē iespējama, ierīkojot ilggadīgos kokaugu stādījumus, īsircmeta atvasājus agromežsaimniecības sistēmas vai plantāciju mežus. Zemes platībās, kas nav īsti piemērotas intensīvai lauksaimnieciskai darbībai vai nu augsnes īpašību vai ģeogrāfiskā novietojuma dēļ, ar labām sekmēm audzējami kokaugi, tādēļ jo īpaši svarīgi ir demonstrēt īpašniekiem netradicionālus zemes apsaimniekošanas veidus – vairāki eksperimentālie stādījumi ierīkoti LVMI Silava speciālistu vadībā Meža pētīšanas stacijas zinātniskās izpētes mežos, LBTU Zemkopības institūta laukos, arī sadarbībā ar citiem zemes īpašniekiem. Pētījumus veicot, stādījumos izvietotas dažādas koku un kultūraugu sugas ar daudzveidīgām to izmantošanas iespējām. Koku stādījumi ierīkoti dažādos attālumos (Attēls 2).



***Attēls 2. Dažādi ierīkoti kokaugu stādījumi (slejas ar lauksaimniecības kultūraugiem, vienlaidus arums, “tradicionāls” stādījums 2,5 × 2,5 m; foto D. Lazdiņa).***

Kultūraugu – zemāka auguma ilggadīgo zālāju – mērķtiecīga izvietošana kokaugu pasējā jeb rindstarpās tā, lai nenomāktu kokus, paralēli kokaugu stādījumu ierīkošanai, ļauj turpināt lauksaimniecisko ražošanu, piemēram, sēklkopību. Sākotnēji koku rindstarpās sētie kultūraugi neļauj nezālēm pārņemt platību, jo veidojas zelmenis, kas tikko stādītajiem kokiem ir arī kā aizvējš (Attēls 2, Attēls 3). Vēlāk lomas mainās – koki sniedz pavēni un aizvēju lauksaimniecības kultūraugiem.



***Attēls 3. Vienlaidu arumā stādīti koki ar galegas un miežabrāļa pasēju rindstarpās (foto D. Lazdiņa).***

Ja stādījumu ierīko vienlaidu arumā, nezāles, ātri, parasti vairākas reizes sezonā nogatavina sēklas, kuras dīdzību augsnē saglabā ļoti ilgi – 20 un vairāk gadus. Ja paredzēts, ka platībā turpmāk vienmēr būs kokaudze, tad tas netraucē, tomēr pastāv iespēja, ka pēc 15 gadu aprites vai plantāciju meža atjaunošanas saimnieks apsvērs visas iespējas un izvēlēsies atsākt nekoksnes lauksaimniecības kultūru audzēšanu. Nevar zināt, vai kādā brīdī nomainīsies prioritātes, labi uzturētai zemes platībai vienmēr būs daudz plašākas izmantošanas iespējas un augstāka tirgus cena. Ja kokaugu stādījumu rindstarpās sēj kultūraugus, kam dziļa sakņu sistēma un kas piesaista slāpekli no atmosfēras, tā ir zaļmēslošana. Atmirušās daudzgadīgo kultūraugu saknes bagātina augsni ar organiskām vielām.

# AUGSNES IELABOŠANAI IZMANTOJAMIE MĒSLOJUMU VEIDI UN TO IZCELSME

Daudzpusīgi eksperimenti par koku augšanas apstākļu uzlabošanu augsnēs, ienesot papildu barošanas elementus, vai normalizējot augsnis reakciju, veikti īstenojot pētījumu "Koku augšanas apstākļu uzlabošanas pētījumu programma 2016.–2021. gadam", šajā nodaļā ir gūto atziņu apkopojums<sup>13</sup>.

Kokaugu stādījumu mēslošana jāveic pēc iespējas ilgtspējīgāk, nenodarot kaitējumu videi. Kokaugi veido plašu sakņu sistēmu, tāpēc to augšanas nodrošināšanai un veicināšanai ir nepieciešams mazāks elementu saturs augsnē, nekā nodarbojoties ar laukkopību, kokaugu mēslošana izmantotās devas ir par 50% mazākas, un barošanas elementu ienese notiek periodiski un garākos periodos nekā viengadīgajiem kultūraugiem un daudzgadīgiem zālaugiem. Kokaugu stādījumu ielabošanai izmantojami tie paši augsnis ielabošanas līdzekļi, kas kultivējot daudzgadīgos zālaugus<sup>14</sup>, jo augiem ir līdzīgas prasības attiecībā uz augsnis pH un makroelementu savstarpējām proporcijām, tikai augsnē iestrādājamas devas ir mazākas.

Pamatmēslojumu var iestrādāt stādīvietā vai rindās – joslās. Ja pamatmēslojumu iestrādā stādīvietā, tad tā patēriņš ir samazināms 5–6 reizes, bet iestrādes process ir darbietilpīgāks, kā arī ienesto papildmēslojumu neizmanto nezāles. Mēslojuma iestrādi stādīvietā izvēlas, ja kokus stāda vismaz 3 m vienu no otra nelielās platībās (1 ha un mazāk), ja stādījumu ierīko vairāku ha platībā, tad atkarībā no attāluma starp rindām veic mēslojuma iestrādi slejās/vagās (attālums starp rindām 5 m un vairāk) vai to izklidē vienlaidu.

Ilggadīgie ātraudzīgo kārķu un apšu, papeļu un baltalkšņa stādījumi piemēroti ne tikai biomasas, bet arī un farmaceitisko vielu un pārtikas piedevu ieguvei. Ātraudzīgie kokaugi biomasā saista smagos metālus, tāpēc tie tiek stādīti arī fitoremediācijas un fitoakumulācijas nolūkos.

Aktualizējoties ilgtspējīgas aprites bioekonomikas praksēm, kuru pamatprincips: visi ražošanas procesā radušies vai izmantotie produkti tiek izmantoti kādu produktu ražošanai,

---

<sup>13</sup> <http://www.silava.lv/24/section.aspx/View/181>

<sup>14</sup> <http://www.laukutikls.lv/nozares/lauksaimnieciba/raksti/zalaja-meslosana>

aktuāla ir sadzīves notekūdeņu dūņu<sup>15</sup>, koksnes pelnu<sup>16</sup>, biogāzes ražošanas digestātā<sup>17</sup> ieslēgto augu barošanās elementu atgriešana aprītē (Attēls 4).



sadzīves notekūdeņu dūņas



separēts digestāts



koksnes pelni

***Attēls 4. Sadzīves notekūdeņu dūņu, koksnes pelnu, biogāzes ražošanas digestātā ieslēgto augu barošanās elementu atgriešana aprītē – produkti (LVMI Silava un LifeGoodWater IP publicitātes foto).***

Sadzīves notekūdeņu dūņu izmantošanu mēslošanai regulē MK noteikumi Nr. 362<sup>18</sup>, tajos noteikta amonija slāpekļa (N-NH<sub>4</sub>) gada emisijas robežvērtība – 30 kg ha<sup>-1</sup> un kopējā fosfora (P) gada emisijas robežvērtība – 40 kg ha<sup>-1</sup>. Regulēta arī smago metālu maksimālā ienese. Digestāta jeb fermentācijas atlieku izmantošanu regulē MK noteikumi Nr. 834<sup>19</sup>, kuros noteikts, ka ar kūtsmēsliem un fermentācijas atliekām iestrādātais slāpekļa daudzums vienā lauksaimniecībā izmantojamās zemes hektārā gadā nedrīkst pārsniegt 170 kilogramus. Patlaban LVMI Silava un LBTU, sadarbojoties ar koksnes pelnu un digestāta ražotājiem, strādā pie risinājuma, kā šos maisījumus pielietot kokaugu produktivitātes kāpināšanai<sup>20</sup>.

Vēl joprojām mēslošanā izmanto apstrādātus un higenizētus produktus – komunālo saimniecību notekūdeņu dūņas un biogāzes ražošanas blakus produktu – digestātu. Digestātā esošo barības elementu proporcionālais daudzums ir atkarīgs no biogāzes ražošanā izmantotajām izejvielām. Diemžēl augu barošanās elementu saturs gan notekūdeņu dūņās, gan digestātā variē, bieži vairāk nekā 20% robežās, tas apgrūtina mēslošanai izmantojamās devas aprēķinus. Augu mēslošanai izmantojamās

<sup>15</sup> <https://ebooks.rtu.lv/product/rokasgramata-notekudenu-dunu-apsaimniekotajiem/>

<sup>16</sup> <http://agrimatco.lv/produkti/augu-aizsardziba/piemajas-darzam/1/16062/koksnes-pelni-sijati-1kg>

<sup>17</sup> <https://www.llu.lv/sites/default/files/files/lapas/Skidro%20kutsmeslu-separesana.pdf>

<sup>18</sup> Ministru kabineta 2006. gada 2. maija noteikumi Nr. 362 “Noteikumi par notekūdeņu dūņu un to komposta izmantošanu, monitoringu un kontroli”. Latvijas Vēstnesis, 73, 11.05.2006. <https://likumi.lv/ta/id/134653>

<sup>19</sup> Ministru kabineta 2014. gada 23. decembra noteikumi Nr. 834 “Prasības ūdens, augsnes un gaisa aizsardzībai no lauksaimnieciskās darbības izraisīta piesārņojuma”. Latvijas Vēstnesis, 3, 07.01.2015. <https://likumi.lv/ta/id/271376>

<sup>20</sup> <http://www.silava.lv/23/section.aspx/View/257>

blakusproduktus, ievērojot stingrus lietošanas kritērijus, labāk izmantot nepārtikas jeb otrās paaudzes enerģētisko augu mēslošanā, tādā veidā daļēji kompensējot ar biomasu no augsnes iznestos augu barības elementus.

Pētnieciskajās laboratorijās ir izstrādātas metodes, kā no šiem ražošanas blakusproduktiem izdalīt makro- un mikroelementus, tehnoloģijas pagaidām ir prototipa stadijās, bet tām ir liels potenciāls aizstāt raktuvēs iegūtos minerālus un rūpnīcās sintezētos savienojumos. No ražošanas blakusproduktiem izdalot augiem nepieciešamos elementus, samazinās higiēniskie riski un ir vieglāk sabalansēt augsnē ienesamās mēslojuma devas. Koksnes pelni nodrošina augiem lielu daļu no nepieciešamā kālija (K) un kalcija (Ca), notekūdeņu dūņas – slāpekli (N) un fosforu (P), savukārt digestāts minēto mēslošanas līdzekļu vidū ir vissabalansētākais mēslošanas līdzeklis un satur visus galvenos augu barības elementus. Informāciju par ražotājiem, kas veikuši koksnes pelnu analīzes un tos reģistrējuši kā mēslošanas līdzekli, var iegūt VAAD mājas lapā pieejamajās datu reģistros<sup>21</sup>. Lauksaimniecības zemēs pēc slāpekli saturoša organiskā mēslojuma izkliedes ir jāveic mēslojuma iestrāde<sup>22</sup>, to var izdarīt, izmantojot dziļirdinātāju, kultivatoru, tad var stādīt kokus un sēt zāli vai citus pasējas kultūraugus. Šī prasība apgrūtina atkārtotu mēslojuma ienesi kokaugu stādījumos aprites perioda laikā.

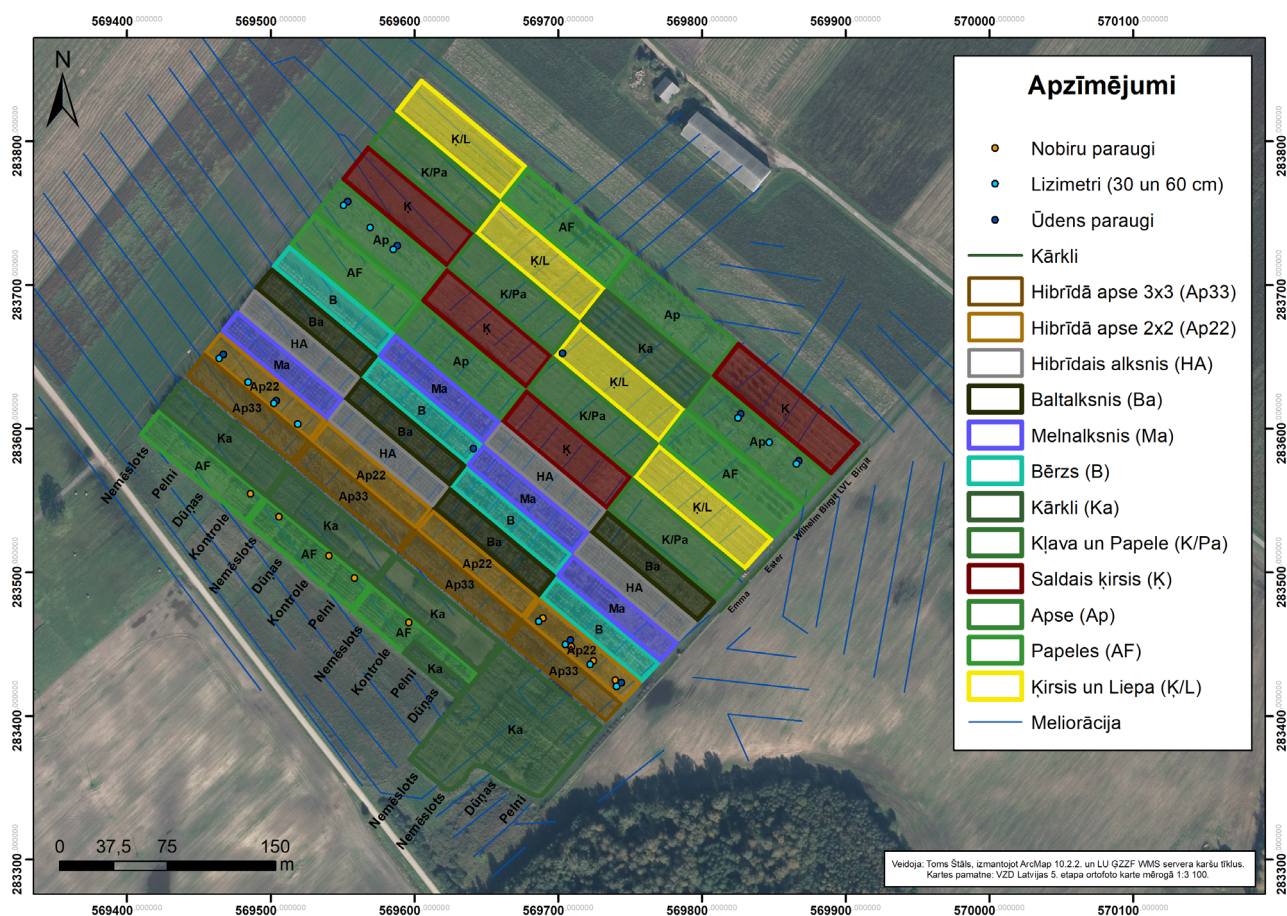
---

<sup>21</sup> [http://registri.vaad.gov.lv/reg/ml\\_substrati.aspx](http://registri.vaad.gov.lv/reg/ml_substrati.aspx)

<sup>22</sup> <https://likumi.lv/ta/id/271376-prasibas-udens-augsgnes-un-gaisa-aizsardzibai-no-lauksaimnieciskas-darbibas-izraisita-piesarnojuma>

# LAPU KOKU SUGU ILGGADĪGAIS STĀDĪJUMS, SKRĪVERU PAGASTA "PARDENČI"

Kokaugu stādījumā Skrīveru pagastā koku uzmērīšana veikta pirmajā, otrajā, trešajā, septītajā un desmitajā gadā pēc stādījuma ierīkošanas. Augsnes fizikālās īpašības un sākotnējais kokaugu nodrošinājums ar barības vielām vērtēts, veicot augsnes paraugu fizikāli ķīmiskās analīzes. Augsnes paraugi analīzēm ņemti ierīkošanas gadā, īsi pēc augsnes ielabošanas ar mēslošanas līdzekļiem 2011. gada veģetācijas sezonas sākumā (Attēls 5).



**Attēls 5. Pētījuma objekts Skrīveru pagastā (attēla autors T. A. Štāls).**

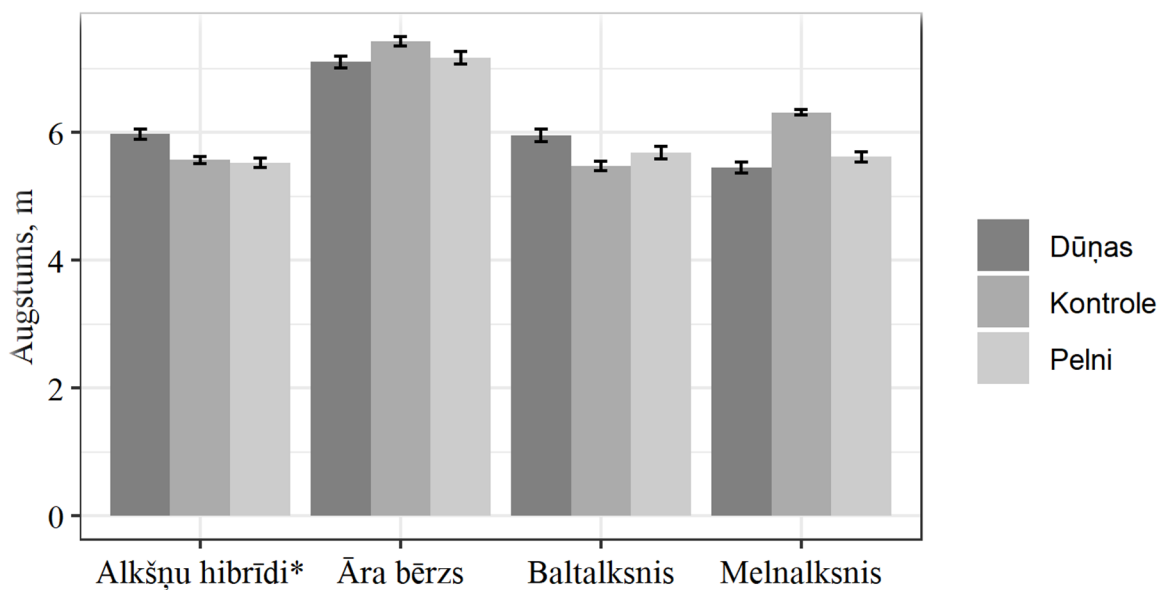
No trešā līdz septītajam gadam pēc stādījuma ierīkošanas Skrīveros, "Pardencos" bērzu *Betula pendula* Roth. un baltalkšņu *Alnus incana* (L.) Moench audzēs vērojams, ka lakstaugu sugu daudzveidība seko pālušanas intensitātei un saules gaismas pieejamībai. Lielāks lakstaugu sugu skaits un segums ir bērzu stādījumā bērziem (41), alkšņiem (36). Abos stādījumos konstatētas divas dabisko pļavu indikatorsugas: dzirkstelīte *Dianthus deltoides* L. un plankumainā dzegužpirkstīte *Dactylorhiza maculata* (L.) Soó. Diemžēl

sastopamas arī divas invazīvas sugas: *Lupinus polyphyllus* Lindl. un *Solidago canadensis* L. Invazīvo sugu ienākšana saistīta ar pļaušanas intensitātes samazināšanu, ļoti strauji izplatās Kanādas zeltslotiņa. Sākot ar ceturto gadu, apšu hibrīdu stādījumā veidojas apšu beku un bērzu beku augļķermeņi (Attēls 6).



**Attēls 6. Veģetācija un sēņu augļķermeņi septītajā gadā pēc stādījuma ierīkošanas, Skrīveru pagasts, "Pardenči".**

Augsnes ielabošanas ietekme uz pioniersugu (baltalksnis, melnalksnis, alkšņu hibrīdi un āra bērzs) augšanu pētījuma objektā Skrīveru pagastā parādīta Attēls 7. Kopumā pētījumā iekļautās pioniersugas uzrāda labus augšanas rādītājus lauksaimniecības zemē. Alkšņu hibrīdi un baltalksnis labākos augšanas rezultātus uzrādīja parauglaukumos, kur sākotnēji augsne ielabota ar notekūdeņu attīrīšanas dūņām. Šajos parauglaukumos koku augstums sešus un septiņus gadus vecā kokaugu stādījumā sasniedz vidēji 6,0 un 5,9 m, bet krūšaugstuma caurmērs – 7,5 un 6,5 cm, attiecīgi. Melnalksnis un āra bērzs labākos augšanas rezultātus uzrādīja kontroles parauglaukumos, kur sākotnēji augsne netika ielabota. Tas norāda, ka papildus barības elementu sākotnēja ienese kokaugu stādījumos lauksaimniecības zemē dažkārt var nebūt nepieciešama. Kontroles parauglaukumos melnalkšņu un āra bērzu augstums septiņus gadus vecā kokaugu stādījumā sasniedz vidēji 6,3 un 7,4 m, bet krūšaugstuma caurmērs – 7,0 un 6,4 cm. Lielā mērā pioniersugu augšanas gaitu var ietekmēt tādas augsnes fizikālās īpašības kā blīvums un granulometriskais sastāvs.



**Attēls 7. Alkšņu hibrīdu, āra bērzu, baltalkšņu un melnalkšņu augstums septiņus gadus vecā kokaugu stādījumā minerālaugsnē Skrīveru pagastā (\*alkšņu hibrīdu gadījumā – sešus gadus vecā kokaugu stādījumā).**

Sākotnējā mēslojuma ieneses ietekme uz papildus biomasas pieaugumu atspoguļojas uz abiem pētījumā ietvertiem apšu hibrīdu kloniem (kloni Nr. 4 un 28), bet klons Nr. 4 uzrāda ievērojami labākus augšanas rādītājus. Tātad nozīmīga loma augstražīgu apšu hibrīdu stādījumu iegūšanai ir pareizai klona izvēlei. Turklāt, klona izvēles ietekme var būt lielāka nekā mēslošanas ietekme (Attēls 7, Attēls 8).

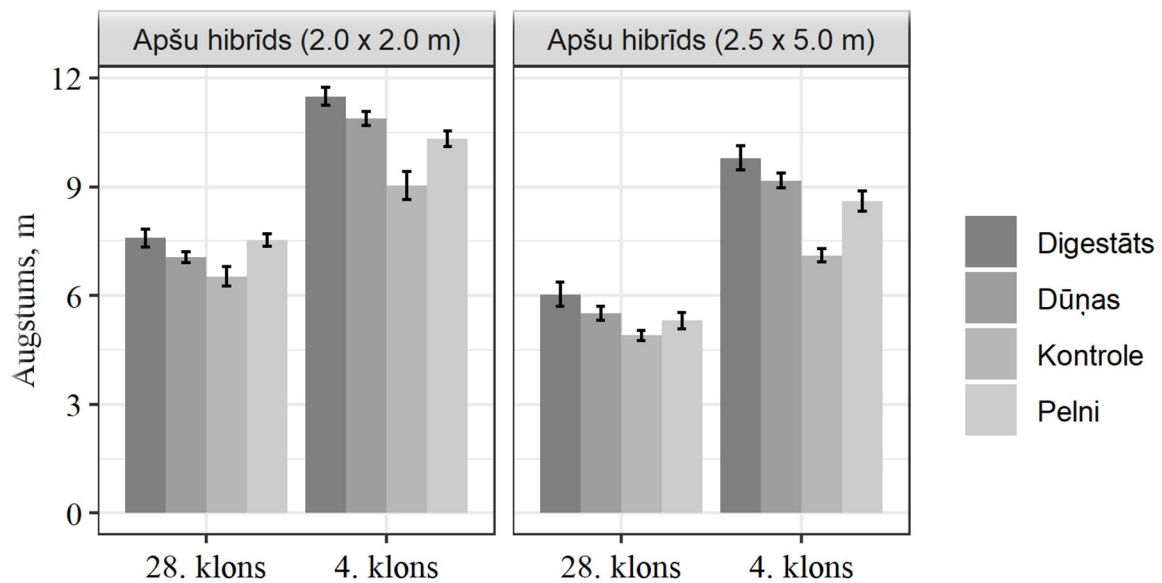


**Attēls 8. 2021. gada 30. septembris, veģetācijas sezonas noslēgumā 28. (dzeltē lapas) un 4. (vēl aktīvi fizioloģiskie procesi) apšu hibrīdu klons (foto D. Lazdiņa).**

Līdz ar to, ka apšu hibrīdi īsā laika periodā veido lielāku biomasas pieaugumu nekā iepriekš apskatītās pioniersugas, tie ir arī prasīgāki pēc barības elementu nodrošinājuma augsnē.



Parauglaukumos, kur apšu hibrīdi stādīts 2 × 2 m attālumā un sākotnēji augsne ielabota ar digestātu un notekūdeņu attīrīšanas dūņām, apšu hibrīdu klonu Nr. 4 augstums septiņus gadus vecā kokaugu stādījumā sasniedz vidēji 11,5 un 10,9 m, bet krūšaugstuma caurmērs – vidēji 9,6 un 9,1 cm, attiecīgi. Augsnes ielabošanas ietekme uz kultivētu apšu hibrīdu klonu augšanu pētījuma objektā Skrīveru pagastā parādīta Attēls 9.



**Attēls 9. Apšu hibrīdu klonu augstums septiņus gadus vecā kokaugu stādījumā minerālaugsnē Skrīveru pagastā.**

## REKOMENDĀCIJAS PĒTĪJUMA REZULTĀTU IEVIEŠANAI

Pirms stādījuma ierīkošanas jāizvērtē, kuri no elementiem ir limitējoši koku attīstībai. Ne visas koku sugas papildus ienestos augu barošanās elementus izmanto vienlīdz efektīvi. Alkšņu un apšu hibrīdi pamatmēslojuma iestrādātos augu barošanās elementus izmanto efektīvāk.

Stādījumā smagā, akmeņainā māla augsnē, ātrāka apšu hibrīdu augšanas gaita panākta, kad augsnē ienests slāpekli saturošs organiskais mēslojums (sadzīves notekūdeņu dūņas vai šķīdzmēslu digestāts), ar koksnes pelniem ienestie augu barošanās elementi snieguši salīdzinoši mazāku efektu.

## CITI INFORMĀCIJAS AVOTI:

1. Šēnhofa, S., Lazdiņa, D., un Jansons, Ā. 2019. Papeļu (*Populus* spp.) stādījumu ierīkošana un apsaimniekošana. Salaspils: LVMI Silava, DU AA Saule, 82 lpp  
([http://www.silava.lv/userfiles/file/Info%20materi%C4%81li/2019\\_Papelu\\_Populus\\_spp\\_stadijum\\_u\\_ierikosana\\_un\\_apsaimniekosana\\_www.pdf](http://www.silava.lv/userfiles/file/Info%20materi%C4%81li/2019_Papelu_Populus_spp_stadijum_u_ierikosana_un_apsaimniekosana_www.pdf))
2. Daugaviete, M., Bambe, B., Lazdiņš, A., un Lazdiņa, D. 2017. Plantāciju mežu augšanas gaita, produktivitāte un ietekme uz vidi. Salaspils: LVMI Silava, DU AA Saule, 470 lpp.  
(<https://zenodo.org/record/2636498#.YgAviepyMq>)
3. Priede, A., un Gancone, A. (red.) 2019. Kūdras ieguves ietekmētu teritoriju atbildīga apsaimniekošana un ilgtspējīga izmantošana. Rīga: Baltijas krasti, 272 lpp.  
([http://baltijaskrasti.lv/wp-content/uploads/2019/07/ZEMA\\_IZSKITRSPEJA\\_Kudras-ieguves-ietekmetu-teritoriju-apsaimniekosana.pdf](http://baltijaskrasti.lv/wp-content/uploads/2019/07/ZEMA_IZSKITRSPEJA_Kudras-ieguves-ietekmetu-teritoriju-apsaimniekosana.pdf))
4. Zālītis, P., Lībiete, Z., un Jansons, J. 2017. Kokaudžu augšana mūsdienīgi veidotās jaunaudzēs. Salaspils: LVMI Silava, DU AA Saule, 117 lpp.  
([http://www.silava.lv/userfiles/file/Info%20materi%C4%81li/2017\\_Zalitis\\_Libiete\\_Jansons\\_Kokaudzu\\_www.pdf](http://www.silava.lv/userfiles/file/Info%20materi%C4%81li/2017_Zalitis_Libiete_Jansons_Kokaudzu_www.pdf))
5. Ilgtspējīgi īscirtmeta atvasāji. Rokasgrāmata. 2015. Autoru kol., izstrādāta SRCplus projekta ietvaros (IEE/13/574) SRC+, tulkojums latviešu valodā  
([http://www.silava.lv/userfiles/file/Info%20materi%C4%81li/2016\\_08\\_Rokasgramata\\_iscirtmeta\\_a\\_tvasaji\\_final\\_www.pdf](http://www.silava.lv/userfiles/file/Info%20materi%C4%81li/2016_08_Rokasgramata_iscirtmeta_a_tvasaji_final_www.pdf))
6. Kas jāzina meža īpašniekam. Rokasgrāmata. 2017. Sagatavota Eiropas Komisijas Mūžizglītības programmas Erasmus+ Stratēģisko partnerību apakšprogrammas projekta “Network for Educated European Forest Owners” (Nr. 2015-1-LV01-KA204-013437) ietvaros  
([http://www.silava.lv/userfiles/file/2017\\_Erasmus\\_rokasgramata/2017\\_07\\_Erasmus\\_manual\\_www\(1\).pdf](http://www.silava.lv/userfiles/file/2017_Erasmus_rokasgramata/2017_07_Erasmus_manual_www(1).pdf))
7. Izdevumi “Dabiski apmežojušos lauksaimniecības zemju apsaimniekošana”, “Īscirtmeta kārkļu plantācijas un to izmantošanas iespējas”, “Īscirtmeta papeļu plantācijas bioenerģijas un apaļkoksnes ieguvei”, sagatavoti LVMI “Silava” īstenotā Meža attīstības fonda projekta “Kritēriji un metodika enerģētiskās koksnes krājas novērtēšanai un jaunaudžu mehānizētai kopšanai dabiski apmežojušās lauksaimniecības zemēs” un Baltijas jūras reģiona transnacionālās sadarbības programmas projekta “The Baltic Sea Region Bioenergy Promotion Project” ietvaros, 2011. gads  
([http://www.silava.lv/userfiles/file/Info%20materi%C4%81li/DALZ\\_20110510\\_lowres.pdf](http://www.silava.lv/userfiles/file/Info%20materi%C4%81li/DALZ_20110510_lowres.pdf))
8. Informatīvie materiāli par enerģētiskajām kultūrām – 5 bukleti par enerģētiskajiem augiem un koksni. Izdevumi sagatavoti LVMI Silava īstenotā Meža attīstības fonda projekta “Enerģētiskās koksnes sagatavošana no celmiem un daudzgadīgo enerģētisko augu plantācijās – tehnoloģijas un darba organizācija” ietvaros, 2008. gads (<http://www.silava.lv/produkti/faktu-lapas.aspx>)