

Biomases novērtējums bērzu stādījumos uz bijušajām lauksaimniecības zemēm



Līdzfinansē
Eiropas Savienība



Nr. 24-00-COLA1601-000010 “Ģeotelpisko datu apstrādes algoritmu pielietošana plantāciju mežu veselības stāvokļa un oglekļa piesaistes prognozēšanai”

1. Ievads

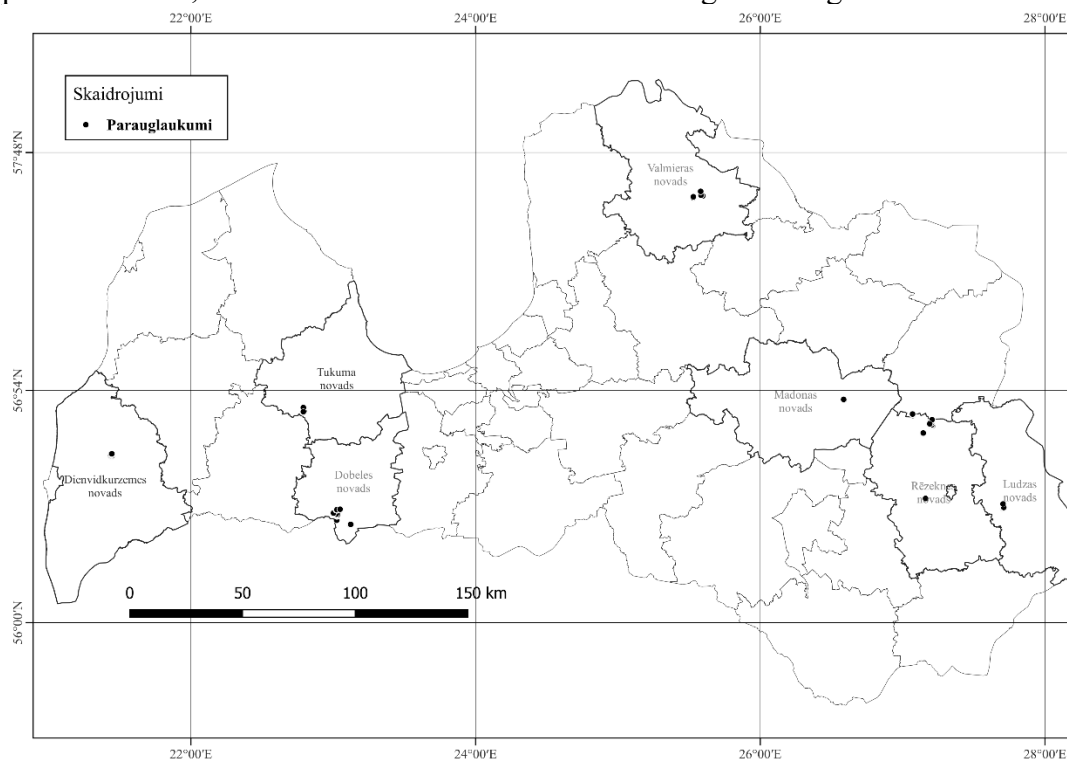
Biomases ražošana un oglekļa uzkrāšana audzēm, kas ierīkotas uz bijušajām lauksaimniecības zemēm kļūst arvien nozīmīgāka klimata pārmaiņu mazināšanas kontekstā. Mežaudzes, kas veidotas uz degradētām vai pamestām lauksaimniecības zemēm, piedāvā iespēju efektīvi izmantot šīs teritorijas, vienlaikus sekmējot atmosfēras oglekļa dioksīda (CO₂) piesaisti un uzglabāšanu koksnes biomasā. Bērzs (*Betula spp.*) ir viena no izplatītākajām lapu koku sugām Ziemeļeiropā, tostarp Latvijā, un to raksturo straujā augšana, salīdzinoši īss rotācijas periods un laba pielāgošanās spēja dažādiem augsnes un mitruma apstākļiem.

Bērzu audzēm uz bijušajām lauksaimniecības zemēm ir potenciāls kļūt par nozīmīgu oglekļa piesaistes avotu, īpaši gadījumos, ja šīs zemes vairs netiek izmantotas pārtikas audzēšanai vai to ekoloģiskā vērtība ir zema. Šādās platībās ierīkotās audzes ne vien uzlabo ainavu un bioloģisko daudzveidību, bet arī nodrošina koksnes resursus ar augstu potenciālu materiālu vai enerģijas aizvietošanas kontekstā. Zināms, ka oglekļa uzkrāšanas potenciālu būtiski ietekmē koku sugas izvēle, augsnes īpašības un pielietotās mežsaimniecības metodes.

Lai izvērtētu bērzu stādījumu nozīmi klimata pārmaiņu mazināšanā, nepieciešami empīriski dati par biomasas pieaugumu un oglekļa krājumu dinamiku un aprēķinu metodika, kas pielāgota vietējām ekoloģiskajām un klimatiskajām īpatnībām.

2. Metodika

Biomasa aprēķini veikti dažāda vecuma, lauksaimniecības zemēs stādītām bērzu audzēm. Metodiski veidoti parauglaukumi vairākos Latvijas reģionos (2.1. att.) ar platību 500 m², ievākti koku caurmēru dati un koku augstumi augstumliknei.



2.1. Lauksaimniecības zemēs stādīto bērzu parauglaukumi

Tabula 1

Lauksaimniecības zemēs audzēto bērzu vidējie rādītāji dalījumā pa Latvijas reģioniem

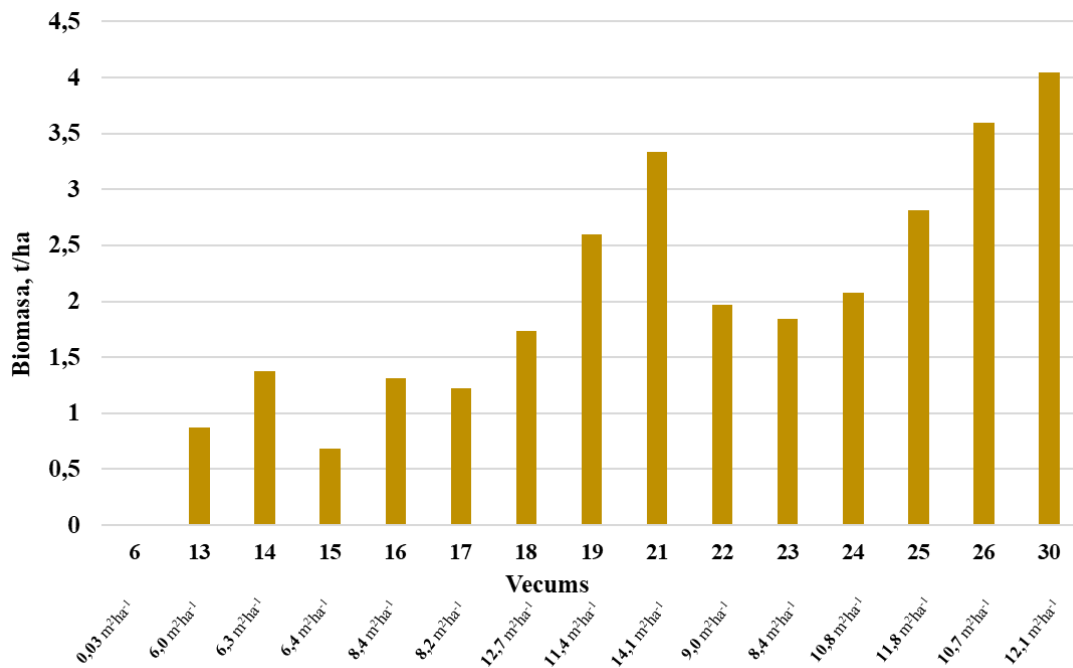
Reģions	Audzū skaits reģionā	Vecums, gadi	H, m	D, cm	M, m ³ ha ⁻¹
Latgale	27	20	16,1	14,5	79,2
Kurzeme	7	20	15,8	16,3	92,4
Vidzeme	6	18	14,4	14,2	94,3
Zemgale	16	22	15,7	15,5	67,6

Parauglaukumi ierīkoti Latgalē, Kurzemē, Vidzemē un Zemgalē, (1. Tabula) vidēji bērzu audzes bijušas 20 gadu vecas ar līdzīgiem augstumiem un caurmēriem. Lielākās atšķirības novērojamas krājas vidējos rādītājos. Visvairāk audžu apsekots Latgalē, Rēzeknes novadā, mazāk Kurzemē un Vidzemē.

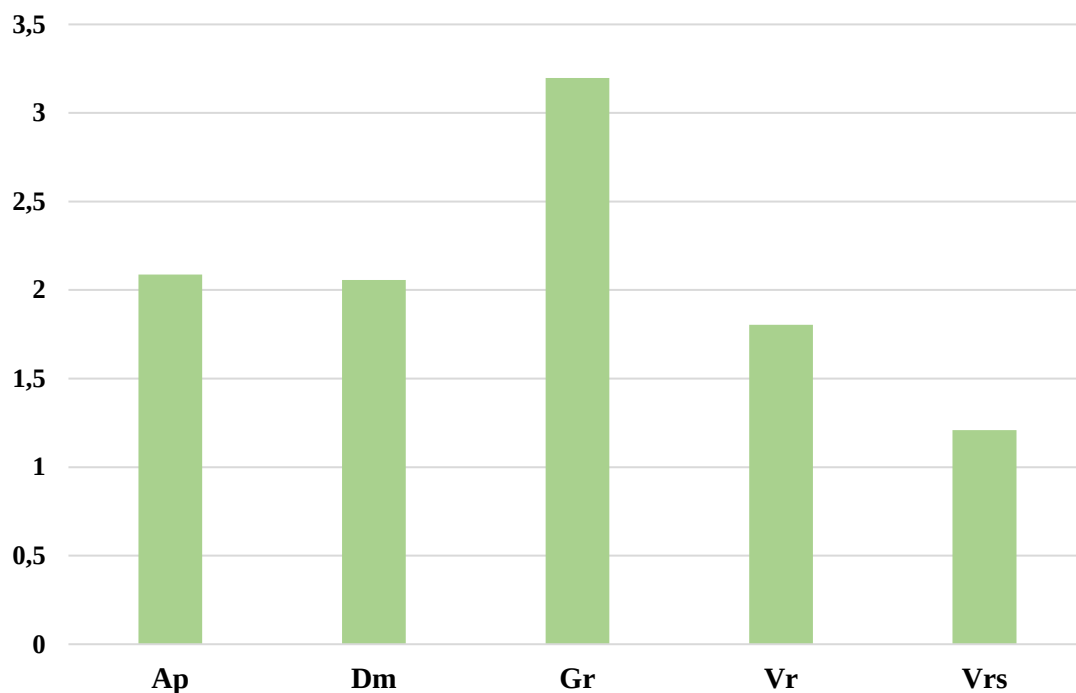
3. Rezultāti

Koku virszemes biomasas ir mainīgs lielums pat vienas sugas ietvaros, to spēj ietekmēt suga, ūdens deficīts, teritorijas platuma grādi, veģetācijas sezona, vidējās gada temperatūras izmaiņas u.c. faktori (Liepiņš, 2019), tāpēc svarīgi izvēlēties piemērotākās aprēķinu metodes. Biomasas vienādojumi kurus izmanto Baltijas valstīs un Ziemeļeiropā ir izveidoti Zviedrijā un Somijā, šajās valstīs tie ir balstīti uz visaptverošu un reprezentatīvu empīrisku datu bāzi (Petersson & Stahl, 2006; Repola, 2008, 2009). Piemēram, Norvēģijā iegūta atziņa, ka konkrēti bērzam veidojas kļūdas biomasas un oglekļa aprēķinos, kad dati tiek ģeogrāfiski ekstrapolēti, kas kalpo par pamatojumu vietēji specifisku biomasas vienādojumu izstrādes nepieciešamībai (Smith et al., 2014, 2016).

Virszemes biomasas novērtēšanā pielietoti Latvijā adaptēti individuālie koku vienādojumi (Liepiņš et al., 2018) (3.1. att.), aprēķini veikti, balstoties uz 2024. gada vasarā ievāktiem datiem no 410 parauglaukumiem.



3.1. att. Biomasas daudzums dažādos vecumos bērzu audzēs (pievienots vid. $G \text{ m}^2\text{ha}^{-1}$ attiecīgajā vecumā)



3.2. att. Biomases daudzums bērzu audzēs dažādos meža tipos

Grafikā (3.1. att.) attēlots bērzu vidējais biomasas daudzums tonnās uz hektāru dažādos **vecumos**. Vidējais biomasas apjoms uz hektāru pakāpeniski palielinās līdz ar vecuma klases pieaugumu. Sākot ar 6 gadu vecuma, kur vidējais rādītājs ir vien 0,0095 t/ha, novērojams izteikts pieauguma tendence, sasniedzot augstāko vērtību 30 gadu vecumā – 4,0486 t/ha. Kopējais vidējais biomasas rādītājs ir 1,9069 t/ha. Nozīmīgi lielāki rādītāji ir novērojami no 19 gadu vecuma un vecākās klasēs, piemēram, 21 gadu vecuma klasē vidējais biomasas apjoms ir 3,34 t/ha, bet 26 un 30 gadu klasēs attiecīgi 3,60 t/ha un 4,05 t/ha.

Novērojams izteikts kritums biomasā pēc 21 gadu vecuma, kas visticamāk skaidrojams ar pirmo krājas kopšanu, to arī apstiprina šķērslaukuma samazināšanās no 14,1 m²/ha⁻¹ uz 9,0 m²/ha⁻¹ 22 gadu vecumā, turpmākajos gados palielinoties šķērslaukumam novērojams atkārtots pieaugums biomasā.

Dažādu **meža tipu** vidējais biomasas krājums tonnās uz hektāru (3.2. att.) atšķiras. Visaugstākais biomasas krājums konstatēts gāršā (Gr), sasniedzot 3,20 t/ha, kas pārsniedz pārējo meža tipu rādītājus. Salīdzinoši augsts vidējais krājums novērojams arī platlapju ārenī (Ap) (2,09 t/ha) un damaksnī (Dm) (2,06 t/ha), kas norāda uz šo meža tipu salīdzinoši augstāku biomasas uzkrāšanas spēju. Savukārt zemāki rādītāji fiksēti vērī (Vr) (1,80 t/ha) un īpaši slapjajā vērī (Vrs) (1,21 t/ha), kas var liecināt par atšķirīgām augsnes īpašībām, mitruma režīmu vai mežaudzes struktūru šajos tipos. Rezultāti akcentē meža tipa būtisko ietekmi uz oglekļa uzkrāšanos un var kalpot kā pamats turpmākai meža apsaimniekošanas stratēģiju plānošanai klimata pārmaiņu mazināšanas kontekstā.

Oglekļa uzkrājums tiešā veidā ir saistīts ar virszemes biomasas daudzumu. Latvijas apstākļos noteikts, ka bērza audzēm oglekļa saturs sausajā biomasā tiek lēsts vidēji 47% apmērā (Petaja et al., 2023). Šī proporcija ir plaši pieņemta kā konservatīvs novērtējums, kas balstīts uz analītiskiem pētījumiem par dažādām koku sugām Latvijas apstākļos. Bērza gadījumā, lai gan specifiskie oglekļa saturs dažādās koka daļās (piemēram, stumbrā, zaros vai lapās) var nedaudz variēt, 47% oglekļa īpatsvars tiek

uzskatīts par piemērotu standartu oglekļa krājumu aprēķinos virszemes biomasā. Attiecīgi kopējais, vidējais uzkrātais ogleklis bērzu stādījumos šajā gadījumā – 0,896268 t/ha.

4. Secinājumi

1. Kopējais vidējais biomasas rādītājs no 410 parauglaukumiem ir 1,90695 t/ha. Biomasas akumulācija bērzu audzēs, kas stādītas lauksaimniecības zemēs, pakāpeniski palielinās līdz ar mežaudzes vecumu. Sešu gadu vecumā vidējais biomasas apjoms bija 0,0095 t/ha un novērojams izteikts pieauguma trends biomasā palielinoties audzes vecumam, sasniedzot augstāko vērtību 30 gadu vecumā – 4,0486 t/ha. Samazinoties šķērslaukumam pēc krājas kopšanas 21 gada vecumā, pamanāms izteikts kritums arī biomasā, attiecīgi tekošajos gados biomasas apjomi strauji atjaunojas.
2. Augstākais oglekļa krājums novērots Gr meža tipā (3,20 t/ha), savukārt zemākais – Vrs (1,21 t/ha). Atšķirības saistītas ar meža tipu specifiskām augšanas apstākļu īpatnībām, piemēram, augsnes auglību, mitruma režīmu u.c. faktoriem.
3. Oglekļa uzkrājums bērzu audzēs variē tā pat kā biomasā. Atkarībā no mežaudzes vecuma un meža tipa – lielākais daudzums konstatēts vecākās audzēs (līdz 1,904 t/ha 30 gadu vecumā) un Gr meža tipā (1,504 t/ha), zemākie oglekļa uzkrājumi novērojami Vrs.

5. Izmantotās literatūras avotu saraksts

- Liepiņš J. (2019). *KOKAUDŽU BIOMASAS NOTEIKŠANAS METODIKAS IZSTRĀDE UN OGLEKĻA UZKRĀJUMA APRĒĶINI LATVIJĀ*. Latvijas Valsts mežzinātnes institūts „Silva”.
- Liepiņš, J., Lazdiņš, A., & Liepiņš, K. (2018). Equations for estimating above- and belowground biomass of Norway spruce, Scots pine, birch spp. and European aspen in Latvia. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 33(1), 58–70. <https://doi.org/10.1080/02827581.2017.1337923>
- Petaja, G., Bārdule, A., Zalmanis, J., Lazdiņa, D., Daugaviete, M., Skranda, I., Zvaigzne, Z. A., & Purviņa, D. (2023). Changes in Organic Carbon Stock in Soil and Whole Tree Biomass in Afforested Areas in Latvia. *Plants*, 12(12), 2264. <https://doi.org/10.3390/plants12122264>
- Petersson, H., & Ståhl, G. (2006). Functions for below-ground biomass of *Pinus sylvestris*, *Picea abies*, *Betula pendula* and *Betula pubescens* in Sweden. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 21(S7), 84–93. <https://doi.org/10.1080/14004080500486864>
- Repola, J. (2008). Biomass equations for birch in Finland. *Silva Fennica*, 42(4). <https://doi.org/10.14214/sf.236>
- Repola, J. (2009). Biomass equations for Scots pine and Norway spruce in Finland. *Silva Fennica*, 43(4). <https://doi.org/10.14214/sf.184>
- Smith, A., Granhus, A., & Astrup, R. (2016). Functions for estimating belowground and whole tree biomass of birch in Norway. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 31(6), 568–582. <https://doi.org/10.1080/02827581.2016.1141232>
- Smith, A., Granhus, A., Astrup, R., Bollandsås, O. M., & Petersson, H. (2014). Functions for estimating aboveground biomass of birch in Norway. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 29(6), 565–578. <https://doi.org/10.1080/02827581.2014.951389>