



30.12.2022, Nr. 11

**Pētniecības projekts „Siltumnīcefekta gāzu emisijas faktoru un lēmumu pieņemšanas atbalsta rīku izstrāde degradētu kūdrāju apsaimniekošanai pēc kūdras ieguves” (vienošanās Nr. 1.1.1.1/19/A/064)**

Pētījums sniedza ieguldījumu vairāku pārskata periodā izdotu publikāciju sagatavošanā. Plašāka informācija par publicētajiem zinātniskajiem rezultātiem sniegta turpmākajās rindkopās.

Bārdule, A., Gerra-Inohosa, L., Kļaviņš, I., Kļaviņa, Z., Bitenieks, K., Butlers, A., Lazdiņš, A., & Lībiete, Z. (2022). Variation in the Mercury Concentrations and Greenhouse Gas Emissions of Pristine and Managed Hemiboreal Peatlands. *Land*, 11(1414), 20. <https://doi.org/10.3390/land11091414>. Rakstā novērtēta kopējo dzīvsudraba (THg) koncentrāciju un siltumnīcefekta gāzu (SEG) emisijas neskartajos un apsaimniekotajos hemi-boreālajos kūdrājos Latvijā, lai identificētu vides faktoros, kas potenciāli ietekmē to izmaiņas. THg koncentrācija augsnē svārstījās no  $<1 \mu\text{g kg}^{-1}$  līdz  $194,4 \mu\text{g kg}^{-1}$ . Netika konstatētas būtiskas atšķirības starp THg koncentrācijām meliorētajos un neskartajos kūdrājos, tomēr augsnes augšējā slānī meliorētajās platībās bija ievērojami augstāka THg koncentrācija. No maija līdz augustam vidējās  $\text{CO}_2$  emisijas (autotrofā un heterotrofā elpošana) no augsnes bija robežās no  $20,1 \pm 5,0$  līdz  $104,6 \pm 22,7 \text{ mg CO}_2\text{-C m}^{-2} \text{ h}^{-1}$ ,  $\text{N}_2\text{O}$  emisijas svārstījās no  $-0,97$  līdz  $13,4 \pm 11,6 \mu\text{g. N}_2\text{O-N m}^{-2} \text{ h}^{-1}$ , bet lielākā telpiskā variācija tika konstatēta vidējām  $\text{CH}_4$  emisijām – robežās no  $30,8 \pm 0,7$  līdz  $3448,9 \pm 1087,8 \mu\text{g CH}_4\text{-C m}^{-2} \text{ h}^{-1}$ . Netika novērotas būtiskas atšķirības  $\text{CO}_2$  un  $\text{N}_2\text{O}$  emisijās starp meliorētajiem un neskartajiem kūdrājiem, bet  $\text{CH}_4$  emisijas no neskartajiem kūdrājiem bija ievērojami lielākas.

Butlers, A., Lazdiņš, A., Kalēja, S., & Bārdule, A. (2022). Carbon Budget of Undrained and Drained Nutrient-Rich Organic Forest Soil. *Forests*, 13(11), 1790. <https://doi.org/10.3390/f13111790>. Mitruma režīma ietekme uz organisko augšņu ar atšķirīgu barības vielu statusu oglekļa budžetu līdz šim nav pietiekoši pētīta hemiboreālajos mežos. Šajā pētījumā novērtētas augsnes oglekļa (C) krājumu izmaiņas mežos ar meliorētām un nemeliorētām barības vielām bagātām organiskām augsnēm mežā, novērtējot C zudumu elpošanas rezultātā un C ienesi caur nobirām. Pētījums veikts mežaudzēs, kurās dominē egle (*Picea abies*), bērzs (*Betula pendula*), melnalksnis (*Alnus glutinosa*) un izcirtumi. Augsnes elpošana mērīta, izmantojot kameras metodi, un, lai novērtētu augsnes C ienesi ar nobirām, mērīta to biomasa un C saturs nobirās, zemes veģetācija un smalko sakņu pieaugums. Augsne mežaudzēs darbojās kā C uzkrājējs, t.i. piesaiste pārsniedza emisijas. Oglekļa dioksīda ( $\text{CO}_2$ ) zudumu ātrums mežaudzēs bija, attiecīgi,  $0,4 \pm 0,4 \text{ t C ha}^{-1} \text{ gad}^{-1}$  un  $0,1 \pm 0,4 \text{ t C ha}^{-1} \text{ gad}^{-1}$  nemeliorētai un meliorētai augsnei. Augsne izcirtumos darbojās kā  $\text{CO}_2$  emisiju avots, un ikgadējās emisijas svārstījās no  $0,4 \pm 0,4 \text{ t C ha}^{-1} \text{ gad}^{-1}$  nemeliorētos apstākļos līdz  $0,9 \pm 0,7 \text{ t C ha}^{-1} \text{ gad}^{-1}$  meliorētos apstākļos. Iemesls, kāpēc augsne kailcirtēs ir C avots, bija palielināti C zudumi elpošanas rezultātā un samazināta C ienese augsnē ar nobirām. Kailcirtēs vidējā C ienese augsnē ar grunts veģetācijas biomasu bija ievērojami lielāka nekā mežaudzēs, tomēr nekompensēja augsnes

elpošanas palielināšanos un C ienese samazinājumu ar kokaugu nobirām. Pētījuma rezultātus par ikgadējām augsnes C krājuma izmaiņām var izmantot kā emisijas faktoru nacionālajās siltumnīcefekta gāzu uzskaitēs meža zemēm pusboreālajā zonā.

Butlers, A., & Lazdins, A. (2022). Case study on greenhouse gas (GHG) fluxes from flooded former peat extraction fields in central part of Latvia. *Research for rural development*, 44–49. <https://doi.org/10.22616/rrd.28.2022.006>. Bijušie kūdras ieguves lauki ir applūdušu zemju veids, kas bieži minēts kā nozīmīgs siltumnīcefekta gāzu (SEG) emisiju avots. Latvijā applūstošo zemju platība bijušajos kūdras ieguves laukos ir 5,3 kha. Pētījuma mērķis ir novērtēt SEG emisijas no applūdušajiem bijušajiem kūdras ieguves laukiem. Pētījums īstenots trīs teritorijās valsts centrālajā daļā, kur kūdras ieguve tika pārtraukta pirms 25-35 gadiem. Pasākumi turpinājās 12 mēnešus, 9 parauglaukumos, katrā 3 mērījumu punkti. Pētījuma laikā mērīta ūdens un gaisa temperatūra, kā arī ūdens līmenis. Saskaņā ar pētījuma rezultātiem appludinātās teritorijas ir nozīmīgs CO<sub>2</sub> emisiju avots (967±107 kg CO<sub>2</sub>-C ha<sup>-1</sup> gad<sup>-1</sup>); tomēr nozīmīgākais SEG emisiju aģents applūstošajās teritorijās ir metāns (CH<sub>4</sub>) – 435±98 kg CH<sub>4</sub>-C kg ha<sup>-1</sup> gad<sup>-1</sup>. Applūdušās teritorijas nav nozīmīgs dislāpekļa oksīda (N<sub>2</sub>O) emisiju avots. Neto emisijas no appludinātajām teritorijām ir 18,1±3,7 tonnas CO<sub>2</sub> ekv ha<sup>-1</sup> gad<sup>-1</sup>. Saskaņā ar pētījuma rezultātiem applūstošās zemes ir nozīmīgs (viens no lielākajiem) emisiju avotiem, un ir nepieciešami turpmāki pētījumi, lai uzlabotu SEG modelēšanas risinājumus un darbības datus.

Vanags-Duka, M., Bārdule, A., Butlers, A., Upenieks, E. M., Lazdiņš, A., Purviņa, D., & Līcīte, I. (2022). GHG Emissions from Drainage Ditches in Peat Extraction Sites and Peatland Forests in Hemiboreal Latvia. *Land*, 11(12), Art. 12. <https://doi.org/10.3390/land11122233>. Pētījumā noteicām momentānās siltumnīcefekta gāzu (SEG) emisijas no meliorācijas grāvjiem hemiboreālajos kūdrāju apvidos Latvijā 2021. gada bezsala periodā un izvērtējām galvenos emisijas ietekmējošos faktorus. Kopumā Latvijā nosusinātajos kūdras laukos izveidotas 10 izpētes vietas, tajā skaitā aktīvas un pamestas kūdras ieguves vietas un apmežojušās platības. Rezultāti parādīja, ka globālās sasilšanas potenciāla ziņā CO<sub>2</sub> emisiju ieguldījums kopējā SEG emisiju budžetā no meliorācijas grāvjiem var pārsniegt CH<sub>4</sub> ieguldījumu. Vidējās CO<sub>2</sub> un N<sub>2</sub>O emisijas no meliorācijas grāvjiem kūdrāju mežos bija ievērojami lielākas nekā no grāvjiem kūdras ieguves vietās, savukārt vidējās CH<sub>4</sub> emisijas no grāvjiem kūdrāju mežos un kūdras ieguves vietās neatšķīrās. Visu SEG emisijas no grāvjiem palielinājās, palielinoties gaisa temperatūrai. Turklāt CO<sub>2</sub> un N<sub>2</sub>O emisijas no meliorācijas grāvjiem palielinājās, samazinoties gruntsūdens līmenim. Tie arī negatīvi korelēja ar ūdens līmeni grāvjos, bet pozitīvi – ar kālija un kopējā slāpekļa koncentrāciju ūdenī. Turpretim CH<sub>4</sub> emisijas no meliorācijas grāvjiem palielinājās, palielinoties gruntsūdens līmenim un ūdens līmenim grāvjos, bet negatīvi korelēja ar kālija un slāpekļa koncentrāciju ūdenī.

1. Bārdulis, A., Ivavons, J., Bārdule, A., Lazdiņa, D., Purviņa, D., Butlers, A., & Lazdiņš, A. (2022). Assessment of Agricultural Areas Suitable for Agroforestry in Latvia. *Land*, 11(1873), 18. <https://doi.org/10.3390/land11101873>. Paredzams, ka kokaugu loma lauksaimniecības zemēs strauji pieaugs, lai īstenotu bioloģiskās daudzveidības, vides un klimata mērķus. Šajā pētījumā demonstrēta atlases un novērtēšanas pieeja, kā arī raksturota agromežsaimniecības praksei piemērotā lauksaimniecības zeme hemiboreālajā Latvijā, tajā skaitā organiskās augsnēs, kas izvēlēta par demonstrācijas teritoriju, sintezējot zināšanas vides zinātnēs, attātajā izpētē un attiecīgos tiesību aktos par zemes izmantošanu un apsaimniekošanu. Agromežsaimniecībai piemērotās lauksaimniecībā izmantojamās zemes kopējā platība saskaņā ar pētījuma rezultātiem ir 14,1% no

Latvijas kopējās lauksaimniecības zemes (351,5 kha). Izvēlētās zemes galvenokārt ir kūdras un pushidromorfās augsnes; dominējošā augsnes granulometriskā sastāva grupa ir smilšmāls. Pašreiz dominējošais zemes izmantošanas veids izvēlētajās zemēs ir lauksaimniecība un ganības; tomēr atlasītie lauksaimniecības zemes gabali lielākoties atradās ārpus intensīvās lauksaimnieciskās ražošanas — tikai 0,38% no kopējās izvēlētās lauksaimniecības zemes saņem valsts un/vai ES atbalstu Kopējās lauksaimniecības politikas (KLP) ietvaros. Ņemot vērā ilgo jauno lauksaimniecībā izmantojamo zemju apsaimniekošanas metožu ieviešanas procesu, kā arī ambiciozo termiņu bioloģiskās daudzveidības, vides un klimata mērķu sasniegšanai, autori iesaka samazināt šķēršļus agromežsaimniecības sistēmu ieviešanai. Nodrošinātā atlases un novērtēšanas pieeja ir pārnesama uz citām valstīm un reģioniem, pielāgojot izstrādātās metodikas pieejamai valstij raksturīgajai telpiskajai informācijai un datiem.

Kaleja, S., & Bardule, A. (2022). Review of climate change mitigation measures applicable in degraded peatlands in Latvia. *Research for rural development*, 56–62. <https://doi.org/10.22616/rrd.28.2022.008>. Kopējā degradēto kūdrāju platība, kas vēl nav apmežota vai appludināta, ir 39,5 kha un neto emisijas, neskaitot dārzkopības vajadzībām saražoto kūdru, šajās platībās ir 0,33 milj. tonnu CO<sub>2</sub> ekv. Lielas emisijas nozīmē arī būtisku mazināšanas potenciālu; tādēļ pieejamās zināšanas par SEG mazināšanas potenciālu ir jāapkopo, lai noteiktu pētniecības prioritātes un ierosinātu kvantitatīvi nosakāmus pasākumus. Pētījumā veiktais novērtējums ietver ietekmes pamatojumu, vietas izvēles kritērijus, mērķētās oglekļa baseinus un SEG emisijas, ietekmes novērtējuma metodes vietējā un valsts līmenī, esošās telpisko datu un citas monitoringa sistēmas, ietekmes ilgumu un papildu pasākumus ietekmes uzturēšanai, izmaksu un ieguvumu attiecība, esošās atbalsta shēmas, novēršamās zināšanu nepilnības, neskaidrības un nepieciešamā sadarbība. Pētījums pierādīja, ka degradēti kūdrāji var ievērojami veicināt klimata pārmaiņu mērķu sasniegšanu, un to ir norādījusi zinātnieku aprindas vairākās publikācijās un pētījumu ziņojumos; tomēr vairumā gadījumu iztrūkst kvantitatīvais novērtējums. Lielākā daļa pierādīto emisiju mazināšanas pasākumu ir saistīti ar apmežošanu, ko var īstenot aptuveni 50% degradēto kūdrāju platības.

Plašāka informācija par pētījumu pieejama ResearchGate portālā<sup>1</sup> un projekta pieteicēja interneta vietnē<sup>2</sup>.

---

1 <https://www.researchgate.net/project/Development-of-greenhouse-gas-emission-factors-and-decision-support-tools-for-management-of-peatlands-after-peat-extraction-Agreement-No-1111-19-A-064>

2 <https://www.silava.lv/petnieciba/aktive-petijumi/siltumnicefekta-gazu-emisijas-faktoru-un-lemumu-pienemsanas-atbalsta-riku-izstrade-degradetu-kudraju-apsaimniekosanai-pec-kudras-ieguves>