

ORGANISKĀS AUGSNES SEG EMISIJU APRĒĶINA KONTEKSTĀ *ORGANIC SOILS IN THE CONTEXT OF GREEN HOUSE GAS AS INVENTORY*

Aldis Kārklis

Latvijas Lauksaimniecības universitāte, Lauksaimniecības fakultāte
aldis.karklins@llu.lv

Abstract. *The Latvia's National Inventory of Greenhouse Gas emissions shows the total area of cultivated organic soils of 126,332 ha in 2012. It is supposed that these soils contribute 49% to the total direct emissions caused by land use. The IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) methodology uses the specific definition of organic soils that complies neither with the Latvia Soil Classification nor with the World Reference Base for Soil Resources (WRB). Therefore it is not possible to use the data directly from the regular datasets, e.g. soil survey materials, to assess the acreage of organic soils. Some transformations of soil classification units should be done before. The analysis of compatibility of the Latvia Soil Classification units and WRB soil units with organic soils defined by IPCC was performed. The direct comparison of taxa between Latvia's classification system and IPCC guidelines causes high uncertainty due to the fact that definitions are substantially different and thus should be taken into account for the greenhouse gas emissions inventory. The only way to improve the situation is modernisation and realisation of a new soil survey using internationally recommended methods for soil diagnosis and description.*

Key words: *soil classification, greenhouse gas inventory, organic soils, WRB.*

Ievads

Latvijas Nacionālajā ziņojumā (Latvia's National Inventory ..., 2014) par siltumnīcu efekta veidojošo gāzu (SEG) emisijām tiek norādīts, ka 2012. gadā no lauksaimniecības sektora to izplūde ir bijusi 2424.30 Gg, rēķinot kā CO₂ ekvivalentu. Tas veidoja 22% no kopējām emisijām valstī un bija otrais lielākais pēc enerģētikas sektora. Savukārt 63% no lauksaimniecības sektora radītajām emisijām tika attiecināts kā N₂O gāzu izplūde no lauksaimniecībā izmantojamās zemes. Tiek uzskatīts, ka lielākās emisijas rada organisko augšņu kultivēšana, turklāt par kultivētām definē gan tās, kas tiek ik gadus apstrādātas (tūrumi), gan arī tās, kas atrodas zem daudzgadīgiem zālājiem. Atbilstoši pārskatam (Latvia's National Inventory ..., 2014) Latvijā 2012. gadā šādas augsnes bija 126332 ha platībā. Aprēķina metodika paredz, ja nav pieejami citi, zinātniski argumentēti dati, tad pieņem, ka šādas augsnes producē 8 kg N₂O – Nha⁻¹ gadā. Līdz ar to organisko augšņu kultivēšana vien veido 49% no tiešajām emisijām, kas nāk no lauksaimniecībā izmantojamās zemes (Latvia's National Inventory ..., 2014).

Iepriekš teiktais ilustrē to, kāda nozīme ir (vai būtu) precīzai augšņu apzināšanai, lai neveidotos aprēķini, kas sagrozītā veidā atspoguļo lauksaimniecības sektora un tā atsevišķo segmentu ietekmi vidē. Tāpēc tika veikta analīze, kā SEG aprēķinu metodikas definē organiskās augsnes un kā ir iespējams noteikt to īpatsvaru lauksaimniecībā izmantojamās zemēs (LIZ), balstoties uz pieejamo informāciju par augšņu segas struktūru Latvijā.

Materiāli un metodes

Izmantojot analīzes un sintēzes metodes, tika skaidrota Latvijas augšņu klasifikācijas sistēmas taksonu atbilstība siltumnīcas efektu veidojošo gāzu (SEG) emisiju aprēķina metodiku (2006 IPCC Guidelines ...; (IPCC) 2013 Supplement ...) prasībām. Atbilstība SEG metodiku prasībām ir meklēta Latvijas augšņu klasifikācijas vienībām, kuras ir izdalītas gan tās jaunākajā versijā (*Latvijas augšņu ...*, 2009), gan arī iepriekš lietotajā (*Tehniskie norādījumi ...*, 1987). Pamatojums šādai pieejai – 1987. gada klasifikators ir izmantots Latvijas augšņu lielmēroga (1:10000) kartēšanā, tādējādi šajā formātā pašreiz atrodas galvenā informācija par Latvijas augsniem.

Rezultāti un diskusijas

Organisko augšņu izdalīšanas principi. SEG aprēķini balstās uz kopīgu apstiprinātu metodiku, kuru izmanto visas valstis, kuras deklarē šo gāzu emisijas. Atbilstoši tai par organiskām augsniem tiek uzskatītas augsnes, kurām organisko vielu horizonts ir vismaz 10 cm biezs vai biežāks (2006 IPCC Guidelines ...; (IPCC) 2013 Supplement ...) un papildus, ja tās atbilst šādām prasībām:

1. Ja organisko vielu horizonts ir plānāks par 20 cm, tad pēc tā pārjaukšanas 0–20 cm slānī organiskā oglekļa (C_{org}) saturam ir jābūt vismaz 12% vai vairāk ($OV^3 \geq 20.7\%$).
2. Ja augsne ir veidojusies sausos apstākļos un gada laikā tikai dažas dienas ir bijusi piesātināta ar ūdeni, tad C_{org} saturam ir jābūt vismaz 20% un vairāk ($OV \geq 34.5\%$)⁴.
3. Augsnes, kuras ir veidojušās mitros apstākļos, C_{org} saturam ir jābūt:
 - a) vismaz 12% vai vairāk ($OV \geq 20.7\%$), ja tās nesatur māla daļiņas;
 - b) vismaz 18% vai vairāk ($OV \geq 31.0\%$), ja tās satur 60% un vairāk māla daļiņas;
 - c) C_{org} saturs ir robežās no 12 līdz 18% ($OV 20.7–31.0\%$), ja māla daļiņu saturs ir robežās no 0 līdz 60% (rēķinot proporcionāli).

Tādējādi var teikt, ka organisko augšņu nodalīšanai tiek izmantota novecojusī Pasaules augšņu klasifikatora (PAK) metodika (World Reference ..., 1998), to zināmā mērā vēl papildu modificējot. Tas situāciju sarežģī, jo augšņu dati, kas ir uzkrāti vai arī pārveidoti atbilstoši mūsdienu standartiem, tiešā veidā nav izmantojami. Jāpiemin, ka šīs metodikas izpratnē ar terminu „māla daļiņas” saprot augsnes minerāldaļiņas, kuras ir smalkākas par 0.002 mm. Tās nedrīkst salīdzināt ar Latvijā lietoto rādītāju „fizikālais māls”, ar kuru apzīmē augsnes minerāldaļiņas, kuras ir smalkākas par 0.01 mm⁵. Tieši fizikālais māls kā rādītājs tiek izmantots augsnes aprakstos, kas veidoti pirms 1990. gada. Līdz ar to organisko augšņu izdalīšanā relatīvi droši var rēķināties ar minimālo nepieciešamo organisko vielu daudzumu augsnē – 31%.

Ja tiek lietoti šādi organisko augšņu nodalīšanas kritēriji, tad tās ietver daudz plašāku augšņu spektru, nekā *Histosol* grupa mūsdienu izpratnē. Pirmkārt, jau daudz zemākā minimāli nepieciešamā C_{org} daudzuma dēļ (12% pret 20%), kā arī minimāli nepieciešamā organisko augsnes materiālu biezuma kritērija dēļ (10 cm pret 40 cm). Apstrādājamās LIZ, protams, tiks piemērots 20 cm biezuma kritērijs ar šajā slānī minimāli nepieciešamo $C_{org} \geq 12\%$, taču pļāvās organisko augšņu grupā būs arī augsnes ar plānu virskārtu, ja vien tās saturēs pietiekami daudz C_{org} , lai, to saturu pārrēķinot uz 0–20 cm, sanāktu minimālais kritērijs – 12% C_{org} jeb 20.7% OV.

SEG emisiju aprēķina metodikas autori gan norāda, ka dalībvalstis var lietot arī citu organisko augšņu nodalīšanas metodiku, balstoties uz savā valstī esošo koncepciju un pieņemtajām shēmām. Taču nodalīšanas principiem ir jābūt skaidri definētiem, kā arī tie ir jāpiemēro gan attiecībā uz visiem zemes izmantošanas veidiem (uz visu valsts teritoriju), gan arī visa SEG emisiju aprēķina perioda garumā (2006 IPCC Guidelines ...; (IPCC) 2013 Supplement ...).

Organisko augšņu grupā iekļaujamās augsnes, atbilstoši IPCC metodikai. Ja par pamatu ņem Latvijas augšņu klasifikatoru (Latvijas augšņu ..., 2009), tad IPCC⁶ kritērijiem atbilst šādi augšņu tipi un apakštipi.

Automorfo augšņu atbilstība IPCC organisko augšņu grupai. Vienīgā augsne šajā klasē ir trūdaini kūdrainā podzolaugsne, kas var atbilst IPCC organisko augšņu grupai. Galvenokārt sastopamas mežos – mētrāja un lāna meža augšanas apstākļu tipā ar sūnu un graudzāļu zemsedzi. Augsnes veidojušās uz smilšainiem cilmiežiem. Atbilstoši 1987. gada augšņu sarakstam, tās bija daļa (neliela, specifiska) no velēnu podzolētām (parastām) – Pv. Lauksaimniecībā izmantojamās zemēs to iespējamā sastopamība ir niecīga.

Pushidromorfo augšņu atbilstība IPCC organisko augšņu grupai (1. tab.). Organisko augšņu grupai pilnībā atbilst 3 taksoni: kūdrainā glejaugsne (trūdaini kūdrainās velēnu gleja augsne – VGT), kūdrainā podzolētā glejaugsne (trūdaini kūdrainās velēnu podzolētās gleja augsne – PGT), kūdrainā aluviālā augsne (aluviālās purva augsne – AT). Pārējie 3 – tikai daļēji, ja tiek izpildīts minimāli nepieciešamās organiskās vielas saturs augsnē. Visas minētās augsnes nav tipiskas aramzemē, LIZ tās varētu atrasties pļāvās un arī tur nelielās platībās.

³ OV – augsnes organiskās vielas

⁴ Šādi apstākļi Latvijā praktiski nav iespējami

⁵ Atbilstoši N. Kačinska augsnes smalkzemes klasifikācijai, kuru izmantoja augšņu granulometriskā (mehāniskā) sastāva definēšanai Latvijā pēckara periodā. Oficiāli šī metode nav atcelta arī mūsdienās un uz tiek veidotas atsauces Latvijas normatīvajos aktos

⁶ *Intergovernmental Panel on Climate Change*

1. tabula *Table 1*

Pushidromorfo augšņu atbilstība IPPC organisko augšņu grupai
Compatibility of semihydromorphic soils with IPPC Guidelines

Augsne (Latvijas, 2009)⁷ <i>Latvia Soil Classification</i>	OV kritērijs <i>OM, %</i>	Piezīmes <i>Notes</i>
Trūdaini kūdrainā glejaugsne (trūdaini kūdrainās velēnu gleja augsnes – VGT)	20–50%	Lapu koku un jauktajos mežos; pļavās un ganībās pēc zemo purvu nosusināšanas; zemo purvu malās; tīrumos – ļoti reti
Kūdrainā glejaugsne (trūdaini kūdrainās velēnu gleja augsnes – VGT)	virs 50%	Mistrotu mežaudžu ieplakās un zemo purvu malās; pļavās un ganībās pēc zemo purvu nosusināšanas
Trūdaini kūdrainā podzolētā glejaugsne (trūdaini kūdrainās velēnu podzolētās gleja augsnes – PGT)	20–50%	Skuju koku mežos, pļavās un ganībās pēc zemo purvu nosusināšanas; pārejas un augsto purvu malās; tīrumos – ļoti reti
Kūdrainā podzolētā glejaugsne (trūdaini kūdrainās velēnu podzolētās gleja augsnes – PGT)	virs 50%	Skuju koku un jauktajos mežos; pļavās un ganībās pēc zemo purvu nosusināšanas; pārejas purvu malās; tīrumos – ļoti reti
Trūdainā gleja aluviālā augsne (aluviālās purva augsnes – AT)	10–50%	Augstajā palienē vecupju krastos. LIZ – ļoti reti; vietām – iespējams mitrās pļavās. Atbilst daļēji, ja OV > 20%
Kūdrainā aluviālā augsne (aluviālās purva augsnes – AT)	virs 50%	Palienes zemākajās un vecupju vietās. LIZ – ļoti reti; vietām – iespējams mitrās pļavās

Hidromorfo augšņu atbilstība IPPC organisko augšņu grupai (2. tab.). Visas Latvijas hidromorfās augsnes var pieskaitīt kā atbilstošas IPPC definētajai organisko augšņu grupai. Daļa no tām var atrasties tīrumos, taču parasti mazās platībās izvietojoties beznoteces starppauguru ieplakās un senajās palienēs.

2. tabula *Table 2*

Hidromorfo augšņu atbilstība IPPC organisko augšņu grupai
Compatibility of hydromorphic soils with IPPC Guidelines

Augsne (Latvijas, 2009)⁸ <i>Latvia Soil Classification</i>	OV kritērijs⁹ <i>OM, %</i>	Piezīmes <i>Notes</i>
Zemā purva gleja trūdainā kūdraugsne (zemā purva gleja augsnes – Tzg)	virs 50%	Pļavās un ganībās pēc zemo purvu nosusināšanas; tīrumos – galvenokārt starppauguru ieplakās
Zemā purva gleja trūdaini kūdrainā augsne (zemā purva gleja augsnes – Tzg)	virs 50%	Pļavās un ganībās pēc zemo purvu nosusināšanas; tīrumos – galvenokārt starppauguru ieplakās
Zemā purva trūdainā kūdraugsne (zemā purva kūdras augsnes – Tp)	virs 50%	Pļavās un ganībās pēc zemo purvu nosusināšanas; tīrumos – galvenokārt starppauguru ieplakās
Zemā purva trūdaini kūdrainā augsne (zemā purva kūdras augsnes – Tp)	virs 50%	Pļavās un ganībās pēc zemo purvu nosusināšanas; tīrumos – galvenokārt starppauguru ieplakās
Pārejas purva gleja trūdaini kūdrainā augsne (pārejas purva kūdras gleja augsnes – Tpg)	virs 50%	Pļavās un ganībās pēc pārejas purvu nosusināšanas; tīrumos – praktiski nē
Pārejas purva gleja kūdraugsne (pārejas purva kūdras gleja augsnes – Tpg)	virs 50%	Pļavās un ganībās pēc pārejas purvu nosusināšanas; tīrumos – praktiski nē

⁷ Iekavās – augšņu nosaukumi un apzīmējumi atbilstoši 1987. gada sarakstam

⁸ Iekavās – augšņu nosaukumi un apzīmējumi atbilstoši 1987. gada sarakstam

⁹ Kūdras kārtas biežumam ir jābūt virs 30 cm

2. tabulas noslēgums

Augsne (Latvijas, 2009)¹⁰ Latvia Soil Classification	OV kritērijs¹¹ OM, %	Piezīmes Notes
Pārejas purva trūdainā kūdrainā augsne (pārejas purva kūdras augsnes – Tp)	virs 50%	Plāvās un ganībās pēc pārejas purvu nosusināšanas; tīrumos – praktiski nē
Pārejas purva tipiskā kūdraugsne (pārejas purva kūdras augsnes – Tp)	virs 50%	Plāvās un ganībās pēc pārejas purvu nosusināšanas; tīrumos – praktiski nē
Augstā purva gleja kūdraugsne (augstā purva kūdras gleja augsnes – Tag)	virs 50%	Lauksaimniecībā izmantojamās zemēs nav sastopamas
Augstā purva tipiskā kūdraugsne (augstā purva kūdras augsnes – Ta)	virs 50%	Lauksaimniecībā izmantojamās zemēs nav sastopamas

Augšņu saraksts, kuras atbilstoši PAK 2014 (IUSS Working Group, 2015) neietilpst *Histosols* (Organisko augšņu) grupā, bet atbilstoši IPCC 2013 tiek pieskaitītas šai grupai, ir dots 3. tabulā. Latvijas augšņu atbilstība Organisko augšņu grupai PAK un IPCC ir dota 4. tabulā.

3. tabula Table 3

PAK un IPCC Organisko augšņu salīdzinājums
Comparison of WRB and IPCC Organic soils definitions

Augsnes, kuru virskārtā OV saturs nepārsniedz 20–35% Soils with organic matter (OM) content below 20–35% in topsoil	Augsnes, kurām augsnes virskārtā ir organiskie materiāli, taču to biezums nepārsniedz 40 (60) cm Soils having organic materials in topsoil but less than 40 (60) cm thick
Mollic/Umbric Leptosols	Folic/Histic Leptosols
Mollic/Umbric Gleysols	Folic/Histic Gleysols
Umbric Podzols	Folic/Histic Podzols
Mollic/Umbric Planosols	Folic/Histic Planosols
Mollic/Umbric Stagnosols	Folic/Histic Stagnosols
Phaeozems	Folic/Histic Umbrisols
Umbrisols	Folic/Histic Retisols
	Folic/Histic Cambisols
	Folic Arenosols
	Folic/Histic Fluvisols
	Folic Regosols

4. tabula Table 4

Latvijas augšņu taksonu atbilstība WRB un IPCC Organisko augšņu grupai
Compatibility of Latvia's soil units with IPCC Organic soils definitions

Augsnes nosaukums (Latvijas sistēma 2009) Latvia Soil Classification	OV, % OM, %	OV slāņa biezums, cm OM, cm	Atbilstība Compatibility	
			PAK WRB	IPCC
Trūdaini kūdrainā podzolaugsne	20–50	10–30	Nē	Atbilst
Trūdaini kūdrainā glejaugsne	20–50	10–30	Nē	Atbilst
Kūdrainā glejaugsne	> 50	10–30	Nē	Atbilst
Trūdaini kūdrainā podzolētā glejaugsne	20–50	10–30	Nē	Atbilst
Kūdrainā podzolētā glejaugsne	> 50	10–30	Nē	Atbilst
Trūdainā gleja aluviālā augsne	10–50	10–30	Nē	Ja OV > 20%
Kūdrainā aluviālā augsne	> 50	> 30	Ja > 40 cm	Atbilst
Zemā purva gleja trūdainā kūdraugsne	> 50	30–50	Daļēji	Atbilst

¹⁰ Iekavās – augšņu nosaukumi un apzīmējumi atbilstoši 1987. gada sarakstam

¹¹ Kūdras kārtas biezumam ir jābūt virs 30 cm

4. tabulas noslēgums

Augsnes nosaukums (Latvijas sistēma 2009) <i>Latvia Soil Classification</i>	OV, % OM, %	OV slāņa biezums, cm OM, cm	Atbilstība <i>Compatibility</i>	
			PAK WRB	IPCC
Zemā purva gleja trūdaini kūdrainā augsne	> 50	30–50	Daļēji	Atbilst
Zemā purva trūdainā kūdraugsne	> 50	> 50	Daļēji	Atbilst
Zemā purva trūdaini kūdrainā augsne	> 50	> 50	Daļēji	Atbilst
Pārejas purva gleja trūdaini kūdrainā augsne	> 50	30–50	Daļēji	Atbilst
Pārejas purva gleja kūdraugsne	> 50	30–50	Daļēji	Atbilst
Pārejas purva trūdaini kūdrainā augsne	> 50	> 50	Atbilst	Atbilst
Pārejas purva tipiskā kūdraugsne	> 50	> 50	Daļēji	Atbilst
Augstā purva gleja kūdraugsne	> 50	30–50	Daļēji	Atbilst
Augstā purva tipiskā kūdraugsne	> 50	> 50	Atbilst	Atbilst

Kopsavilkums

Organisko augšņu uzskaitē Latvijā pašreizējos apstākļos ir samērā problemātiska. Pat pēc veco LIZ augšņu karšu digitalizēšanas precīza uzskaitē nebūs iespējama, jo Latvijas augšņu taksoni pilnībā neatbilst tiem kritērijiem, pēc kādiem izdala organiskās augsnes atbilstoši IPCC metodikai. Tas nozīmē, ka kāds viens taksons var būt tikai daļēji atbilstošs organisko augšņu grupai, jo vairumā gadījumu taksona robežvērtības ir plašāk definētas, nekā tas tiek izmantots organisko augšņu definīcijā.

Latvijai ir iespēja pašai definēt savu izpratni, kuras augsnes ieskaitīt organisko augšņu grupā. Tā varētu būt specifiska definīcija, kas būtu izpildāma ar mūsu rīcībā esošajiem vecajiem kartēšanas datiem, vai arī tā būtu atbilstoša mūsdienu PAK definīcijai, paredzot, ka tuvākā nākotnē augsnes kartēšanas darbi atsāksies un Latvija pilnībā pāries uz Starptautisko augšņu diagnostikas sistēmu. Tad arī taksoni tiks paralēli definēti atbilstoši abām sistēmām – Latvijas augšņu klasifikatoram un PAK, jo tas ir nepieciešams pilnvērtīgam augšņu informācijas pielietojumam.

Atzinība. Pētījums līdzfinansēts no Eiropas Ekonomikas zonas finanšu instrumenta programmas projekta „Nacionālās sistēmas pilnveidošana siltumnīcefekta gāzu inventarizācijai un ziņošanai par politikām, pasākumiem un prognozēm” līdzekļiem (vienošanās Nr. 2014/90).

Izmantotā literatūra

1. (IPCC) 2013 Supplement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Wetlands. <http://www.mitigationpartnership.net/ipcc-2013-supplement-2006-ipcc-guidelines-national-greenhouse-gas-inventories-wetlands>
2. 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Volume 4: Agriculture, Forestry and Other Land Use. <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html>
3. IUSS Working Group WRB (2015). World Reference Base for Soil Resources 2014, update 2015. International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps. In: *World Soil Resources Reports*, No. 106, Rome: FAO, 2015. 192 p.
4. Latvia's National Inventory Report: Submission under UNFCCC and the Kyoto Protocol, Common Reporting Formats (CRF), 1990–2012. Rīga, 2014. 572 p.
5. *Latvijas augšņu noteicējs* (2009). A. Kārklīņa red. Jelgava: LLU. 240 lpp.
6. *Tehniskie norādījumi augsnes kartēšanas un saimniecību iekšējās zemes vērtēšanas lauku darbiem Latvijas PSR* (1987). Apstiprināti ar direktora pavēli Nr. 17-V, 1987. gada 20. aprīlī. Rīga: LPSR Valsts Zemes ierīcības projektēšanas institūts Zemesprojekts.
7. *World Reference Base for Soil Resources* (1998). World Soil Resources Reports No. 84. FAO, Rome, 88 p.