

Augu barības elementu bilance – mērķis un nozīme Nutrient Budgets – Objectives and Consequences

Aldis Kārklīņš

LLU Lauksaimniecības fakultāte

Abstract. The Gross Nutrient Budget (GNB) is a key indicator of relevance for number of agri-environment related policies. It is intended to be a respective indicator of potential threat of surplus or deficit of two major soil and plant nutrients – nitrogen and phosphorus – within the agricultural system. GNB shows the link between agricultural activities and the environmental impact. For annual routine GNB calculation number of input data are required (NP excretion by animals, input by mineral fertilisers, biological N fixation, atmospheric N deposition, seed and planting material, outputs by crop and fodder production, residues removed from the field etc.). These reference values should be unified on the national scale as it is also used to perform other transnational initiatives like HELCOM nutrient load targets, EU Nitrate directive, mitigation of greenhouse gases as well as ammonia emissions, nitrogen and phosphorous reduction in environment etc. It is also used for the fertiliser planning on the farm-scale level. Unification of nutrient budget input values used in Latvia is the main goal of the Project.

Key words: nutrient balance, nitrogen, phosphorus, environmental impact.

Ievads

Lai novērtētu lauksaimniecības ietekmi vidē, kā arī lai veidotu un īstenotu atbilstošu lauksaimniecības–vides politiku, ir nepieciešami konkrēti indikatori. Eiropas Savienības (ES) Kopējās lauksaimniecības politikas īstenošanai un ANO Ilgtspējīgas attīstības mērķu sasniegšanai, ES Nitrātu direktīvas (Council Directive ..., 1991) un Ūdens ietvarprogrammas (Directive 2000/60/EC ..., 2000) izpildes kontrolei, Eiropas Statistikas sistēma (European Statistical System) 2017. gada 16. novembrī noslēdza vienošanos ar ES dalībvalstu atbildīgām organizācijām par vienota formāta slāpekļa un fosfora kopējās bilances aprēķinu ikgadēju veikšanu katrai dalībvalstij. Aprēķins ir jāveic ik gadu, sākot retrospektīvi vismaz ar 2000. gadu, taču vēlams iekļaut arī vēl iepriekšējos gadus. Tas ir nepieciešams attīstības dinamikas un virziena analīzei. Aprēķinu metodika ir standartizēta (Methodology ..., 2013), taču aprēķinos izmantotiem koeficientiem ir jābūt zinātniski pamatotiem un harmonizētiem nacionālā mērogā ar tiem, kurus izmanto citu starptautisko pārskatu veidošanā, kā, piemēram, Siltumnīcefekta veidojošo gāzu emisiju monitoringa ietvaros. Publikācijas mērķis ir iepazīstināt ar projekta izpildes gaitu, aktualitātēm, kā arī projekta izpildes rezultātu izmantošanas iespējām.

Materiāli un metodes

Projektu “Augu barības vielu bilances (GNB) aprēķins saskaņā ar ESS vienošanos par barības vielu budžetiem atbilstoši Latvijas situācijai” īsteno Latvijas Centrālā statistikas pārvalde un Latvijas Lauksaimniecības universitāte. Projekta īstenošanas laiks – 2018. gada oktobris – 2020. gada februāris.

Projekta gaitā ir paredzēts sastādīt normatīvo lielumu katalogu, kas ietver datus par slāpekļa un fosfora apriti lauksaimniecībā. Tie ir dati par NP saturu lauksaimniecības dzīvnieku izdalījumos un šo izdalījumu masu gada laikā, kūtmēsli u.c. organisko mēsli sastāvu, augkopības produkcijas un sēklas materiāla sastāvu, augu atlieku sastāvu, kuru potenciāli iespējams novākt no lauka, iespējamo bioloģisko slāpekļa fiksāciju, NP depoziāciju no atmosfēras, kā arī visiem iespējamajiem veidiem, kā slāpeklis var izzust no lopkopības, kūtmēsli lietošanas un no augsnes. Tie koeficienti, kā piemēram, dzīvnieku izdalījumi, emisijas, kuri tiek izmantoti citu nacionālo ziņojumu sastādīšanā, ir savstarpēji jāharmonizē, t.i., tiem ir jābūt viendabīgiem. Turpmāk paredzēts, ka reizi sešos gados katra dalībvalsts pārskata esošos koeficientus, un, ja nepieciešams, precizē.

Projekta gaitā notiek arī GNB sastādīšana par 2018. un 2019. gadu, rezultātu aprobācija un atbilstošas nacionālās metodikas sastādīšana. Rezultāti tiek izvērtēti, dodot slēdzienu par NP aprites tendenci pēdējo divdesmit gadu laikā un sniedzot rekomendācijas institūcijām, kuru pieņemtie lēmumi var sekmēt slāpekļa un fosfora efektīvāku un videi draudzīgāku pielietojumu lauksaimniecībā.

Projekta gala ziņojumu vērtē starptautiskie eksperti, piegriežot vērību tam, vai ir ievērotas GNB aprēķinu apstiprinātās vadlīnijas un kāda ir lietoto koeficientu pamatotības argumentācija.

Rezultāti un diskusija

Bilances metode augu barības elementu aprites pētījumos tiek pielietota jau kopš agroķīmijas pirmsākumiem. To var rēķināt un izteikt dažādi, atkarībā no pielietojuma mērķa un pieejamās sākotnējās informācijas. Aktualizējoties jautājumam par cilvēka darbības kopumā un lauksaimniecības tai skaitā ietekmi uz vidi, rodas nepieciešamība apzināt stāvokli šajā jomā, pielietojot vienveidīgu novērtējuma metodiku, un veikt to regulāri. Tāpat aprēķina algoritmam un izmantotiem koeficientiem ir jābūt skaidri saprotamiem un profesionāli argumentētiem. Tāpēc ES dalībvalstis ir vienojušās par kopīgu unificētu metodoloģiju GNB aprēķinam (Gross Nutrient Balances...). GNB aprēķins ir jāiekļauj kopējā statistikas datu ieguves–pielietojuma plūsmā. Jebkurai informācijai gan par ražošanas apjomiem, gan arī par slāpekļa un fosfora apriti lauksaimniecībā ir jābūt harmonizētai ar citām monitoringa, datu apstrādes, uzkrāšanas, ziņošanas sistēmām un normatīviem regulējumiem. Piemēram, dati par slāpekļa un fosfora saturu dzīvnieku izdalījumos un pēc tam kūtmēslos tiek izmantoti daudzos aprēķinos, vērtējumos un regulējumos. Tātad visur šiem raksturlielumiem ir jāsakrīt, tie nedrīkst būt atšķirīgi. Šeit jau rodas pirmā

problēma. Lai koeficienti būtu vienveidīgi, vispirms vienveidīgai ir jābūt lauksaimniecības dzīvnieku klasifikācijai gan ES, gan arī Latvijas mērogā. Tas pašlaik ne vienmēr tā ir.

Šādu aprēķinu veikšanai un rezultātu interpretācijai ES lieto divus nedaudz atšķirīgus jēdzienus. Slāpekļa un fosfora **budžets** ir visu šo barības elementu daudzums, kas ir nonācis noteiktā telpiskā vienībā (piemēram, Latvijas lauksaimniecības sektorā, konkrētā saimniecībā u.tml.) pārskata periodā un to atstājis. Savukārt **balance** ir starpība starp ienesi, iznesi un esošo krājumu maiņu (palielinājumu vai samazinājumu). Tātad, ja ienese noteiktā pārskata periodā pārsniedz iznesi, tad slāpekļa vai fosfora līdzsminējie krājumi palielinās, un otrādi. Krājumu palielinājums var radīt potenciālus draudus vides piesārņojumam, taču ne obligāti tas tā notiks, ja sekos atbilstošas darbības, kas ir pieskaņotas reāliem dabiskiem apstākļiem. Piemēram, mērena fosfora pozitīva balance augsnē, kur tā nodrošinājums ir zems vai ļoti zems, ir attaisnojama, jo stimulēs citu barības elementu (slāpekļa) efektīvāku izmantošanos. Savukārt ilgstošs krājumu samazinājums (balance negatīva) veido resursu noplicināšanos.

Slāpekļa un fosfora budžeta, jeb bilances aprēķinam tiek izmantoti daudzpusīgi dati. Šo elementu ienesi raksturo lietotie organiskie mēsli (gan saimniecībā saražotie, gan iepirktie), lietotie minerālmēsli, bioloģiskā slāpekļa fiksācija, depoziācija no atmosfēras, kā arī NP, ko augsnē ienes ar sēklas un stādāmo materiālu. Savukārt izneses pusē ir NP, kas atstāj uzskaites vienību ar saražoto augkopības produkciju, patērēto lopbarību (ganības ieskaitot) un kultūraugu pēcpļaujas atliekām, kas tiek novāktas no lauka. Aprēķinos papildus izmanto slāpekļa savienojumu emisiju konstantes (standartlielums), kas raksturo to iespējamus zudumus kūtsmēsļu uzkrāšanas–uzglabāšanas–lietošanas laikā, kā arī no augsnes. Tādējādi bilances rādītāji parāda NP plūsmas detalizētāk, norādot uz ieneses–izneses posteņu un krājumu dinamiku un iespējamo negatīvo tendenču cēloni.

Kā jebkurai aprēķinu sistēmai, arī šai ļoti būtisks jautājums ir sākotnējo jeb izejas datu ticamība. Rādītājus par lauksaimniecības kultūraugu sējplatībām, iegūto ražu, lauksaimniecības dzīvnieku skaitu, izmantoto mēslojumu nodrošina valstī esošā statistikas datu uzskaitē. Savukārt standartlielumu jeb koeficientu izvēle un verifikācija ir attiecīgās nozares speciālistu darba uzdevums. Jautājumi, kas skar kūtsmēsļu normatīvu izstrādi, ir apskatīti atsevišķā rakstā. Taču arī kultūraugu ķīmiskais sastāvs (pamatprodukcijai, blakus produkcijai, lopbarībai) nav viendabīgs un ir pakļauts izmaiņām. Apkopojumu veikt nav tik vienkārši, jo nereti pētnieki savās publikācijās ne vienmēr sniedz visas nepieciešamās detaļas, lai adekvāti varētu izvērtēt publicētos rezultātus. Mainās arī rādītāju noteikšanas metodes, pēdējā laikā priekšroku dodot vienkāršākām, netiešām noteikšanas metodēm, kas tomēr producē būtiski atšķirīgus rezultātus.

Liela loma GNB budžeta vai bilances aprēķinā ir bioloģiski saistītajam slāpeklim un arī visām iespējamām slāpekļa savienojumu emisijām. Latvijā veikto pētījumu rezultāti šajā jomā ir izteikti nepietiekoši, tāpēc nepieciešams

datus kompilēt, izmantojot ārzemēs veiktos pētījumus. Atbilstošās jomas pētniekiem šeit būtu labs darba lauks, lai šo robu kaut daļēji aizpildītu.

Šī projekta īstenošana vēlreiz apliecina to, ka pētnieciskā darbā ļoti svarīga ir atbilstošas ilgtermiņa stratēģijas izstrāde un darbu savstarpējā koordinācija. Katrs īstenotais projekts producē informāciju. Ne tikai to, kas nepieciešama konkrētā projektā formulēto uzdevumu izpildei, bet arī tādu, ko turpmāk varētu izmantot citu jautājumu skaidrošanai. Tāpēc informācijas pārrāvumi, kā arī vienotas metodikas trūkums un neskaidrības publikācijās ļoti ierobežo rezultātu izmantošanu. Nereti publikācijās tā arī nav skaidri norādīts, vai ķīmiskais sastāvs ir uzrādīts sausnei, vai arī materiālam ar citu mitruma saturu, vai fosfora saturs ir izteikts kā elements, vai arī kā oksīds u.tml. Svarīgi ir arī norādīt pētījumu apstākļus. Piemēram, kultūraugam, kurš būs audzēts netipiski trūcīgā, vai otrādi – pārmēslotā augsnē, ķīmiskais sastāvs var būt neatbilstošs nosacīti vidējiem rādītājiem. Šādos aprēķinos, kā GNB aprēķinā un līdzīgos, atbilstošais rādītājs (NP saturs ražā, kūtsmēslos, citos organiskos mēslošanas līdzekļos u.tml.) tiek raksturots ar vienu skaitlisko vērtību, standartlielumu, koeficientu. Realitātē šie lielumi zināmās robežās svārstās, tāpēc ir svarīgi, lai šo standartlielumu izveidei būtu izmantots pēc iespējas plašāks un viendabīgāks datu masīvs, kas iegūts, izmantojot vienādu metodoloģiju.

Secinājumi

Projekta īstenošanā iegūstamie rezultāti ir nepieciešami starpvalstu vienošanās izpildei – augu barības elementu bilances aprēķiniem. Izstrādājamo standartlielumu atbilstība lielā mērā noteiks to, cik objektīvi tiks vērtēta Latvijas lauksaimniecība saistībā ar tās ietekmi vidē.

Literatūra

1. Council Directive of 12 December 1991 concerning the protection of waters against pollution caused by nitrates from agricultural sources (91/676/EEC): ELI: <http://data.europa.eu/eli/dir/1991/676/2008-12-11> – Resurss aprakstīts 2019. gada 23. augustā.
2. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2000/60/oj> – Resurss aprakstīts 2019. gada 23. augustā.
3. Gross Nutrient Balances ESS Agreement: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/agriculture/ess-agreement> – Resurss aprakstīts 2019. gada 23. augustā.
4. Methodology and Handbook Eurostat / ECD Nutrient Budgets EU–27, Norway, Switzerland (2013): https://ec.europa.eu/eurostat/documents/2393397/2518760/Nutrient_Budgets_Handbook_%28CPSA_AE_109%29_corrected3.pdf/4a3647de-da73-4d23-b94b-e2b23844dc31 – Resurss aprakstīts 2019. gada 23. augustā.