

## **Minerālā slāpekļa monitorings augsnē Vecaucē** **Monitoring of Soil Mineral Nitrogen in Vecauce**

*Ināra Līpenīte, Aldis Kārklīšs, Antons Ruža*  
LLU Lauksaimniecības fakultāte

**Abstract.** Nitrogen fertiliser use is important factor for increase of crop yield and its quality parameters. However, environmental consequences, especially leaching of mineral forms of nitrogen in post-harvest period, should be taken into account. One of the risk areas is usage of equal fertiliser norms for fields where some areas are covered by mineral, but some – with organic soils. Therefore, field experiment was carried out in such situation where mineral nitrogen content in soil was monitored during vegetation separately for three layers: 0 – 30, 30 – 60 and 60 – 90 cm. Nitrogen off-take by crops' yield and balance were calculated. Pattern of mineral nitrogen content in both soils was similar – rapid increase after the use of fertiliser, than decrease during vegetation due to its consumption and then increase again after harvesting. Amount of soil nitrogen pool for organic soil was significantly higher if compared with mineral one. Finally, the non-used nitrogen in organic soil after harvesting was also high, that might cause environmental risk due to its leaching. Therefore, differentiation of nitrogen norms is necessary measure to apply for fields where mineral soils alternates with organic ones.

**Key words:** fertiliser use, plant nutrient removal, plant nutrient balance.

### **Ievads**

Konkurētspējīgu kultūraugu ražu ieguvei ar katru gadu tiek lietotas aizvien lielākas slāpekļa minerālmēslu normas, kas nereti pārsniedz augu vajadzību un arī augsnes slāpekļa resursi netiek produktīvi izmantoti. Neizmantotais slāpekļis var izskaloties no augsnes un kļūt par cēloni dažādām ekoloģiskām problēmām (Crews, Peoples, 2005). Ir zināms, ka galvenie slāpekļa resursi augsnēs atrodas organiskās vielas sastāvā. Mineralizācijas procesos augsne bagātinās ar augiem viegli izmantojamiem savienojumiem, taču mineralizācijas gaita un intensitāte ir atkarīga no dažādiem faktoriem, kas apgrūtina augu slāpekļa nodrošinājuma prognozēšanu (Robertson, Groffman, 2007; Kader et al., 2010). Lai uzlabotu mēslošanas rekomendācijas, paaugstinātu slāpekļa izmantošanas efektivitāti un uzlabotu vides kvalitāti, jābūt priekšstatam par slāpekļa resursiem dažādās augsnēs kultūraugu veģetācijas laikā un to pārpalikumu augsnē pēc ražas novākšanas, kad vairs nenotiek slāpekļa akumulēšana biomasā. Mūsu pētījuma mērķis bija salīdzināt un izvērtēt minerālā slāpekļa krājumus, to dinamiku un bilanci minerālaugsnē un trūdaini kūdrainā augsnē.

## Materiāli un metodes

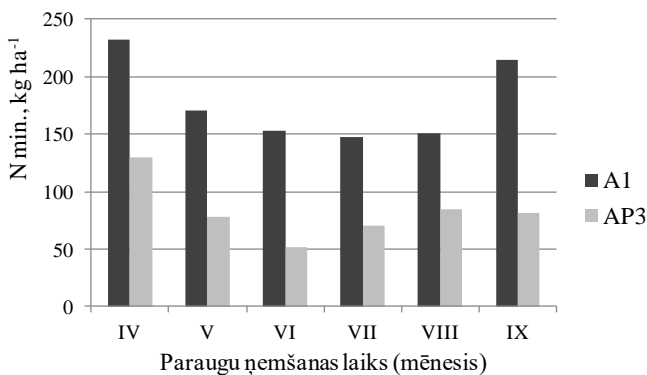
Pētījums veikts 2015. un 2016. gadā LLU mācību un pētījumu saimniecības „Vecauce” ražošanas laukā pie Kurpniekiem. Laukā augsnes minerālā slāpekļa monitoringam tika izveidoti divi pētījumu poligoni. Poligons A1 – trūdaini kūdrainā glejaugsne, kuras sastāvs līdz 47 cm dziļumam ir labi sadalījusies kūdra. Poligons AP3 – velēnu glejaugsne, kuras granulometriskais sastāvs – mālsmilts. Augšņu sīkākš raksturojums aprakstīts iepriekš (Līpenīte u.c., 2016). Laukā 2015. gadā audzēti vasaras mieži ‘Publican’, bet 2016. gadā ziemas kvieši ‘Rotax’. Agrotehniskie pasākumi un mēslojums visā ražošanas laukā vienvēidīgs.

Sākot ar 2015. gada 23. martu, augsnes minerālā slāpekļa noteikšanai abos augsnes poligonos katru mēnesi tika veikta augsnes paraugu ņemšana pa slāņiem: no 0–30, 30–60 un 60–90 cm dziļumiem. Nitrātu un amonija slāpekļa saturs noteikts Valsts Augu aizsardzības dienesta laboratorijā atbilstoši standartu LVS ISO/TS 14256-1:2006 un LVS ISO/TS 14256-1:2006 prasībām.

Slāpekļa bilance aprēķināta kā slāpekļa ieneses un iznesas starpība. Ieneses daļu veido minerālā slāpekļa krājumi augsnē aprīlī plus slāpekļa mēslojums, kas lietots pēc šī termiņa; savukārt iznesi veido N uzkrājums ražā (pamatprodukcija + blakusprodukcija).

## Rezultāti un diskusija

Minerālā slāpekļa krājumi MPS „Vecauce” ražošanas laukā izveidotajos izpētes poligonos bija atšķirīgi. Rezultāti vidēji 2 gados parādīja būtiski lielāku minerālā slāpekļa daudzumu augsnes 0–90 cm slānī ar organisko vielu bagātajā trūdaini kūdrainajā glejaugsnē (1. att).



1. att. Minerālā slāpekļa krājumu izmaiņas trūdaini kūdrainā glejaugsnē (A1) un velēnu glejaugsnē (AP3) 0–90 cm slānī periodā no aprīļa līdz septembrim, vidēji 2 gados (paraugu ņemšanas laikos  $RS_{0,05} = 74.1 \text{ kg ha}^{-1}$ ).

Vislielākie krājumi abās augsnēs tika novēroti pavasarī pēc mēslojuma lietošanas, bet tie pakāpeniski samazinājās augu intensīvas augšanas un

barošanās periodā. Trūdaini kūdrainajā glejaugsnē periodā pēc ražas novākšanas konstatēta minerālā slāpekļa krājumu palielināšanās, kas, kā atzīmēts vairākos pētījumos (Sieling et al., 1999; Dresler et al., 2011), ir saistīta ar organisko vielu mineralizācijas procesu turpināšanos rudens periodā.

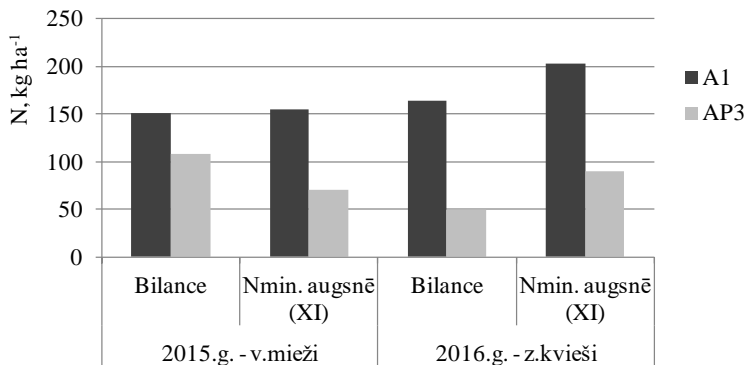
Pētījumu laukā 2015. un 2016. g. iegūtā audzēto graudaugu pamatprodukcijas un blakusprodukcijas raža, slāpekļa saturs graudos un salmos, kā arī ražā akumulētais slāpekļa daudzums parādīts tabulā. Ar minerālo slāpekli bagātajā trūdaini kūdrainajā glejaugsnē salīdzinājumā ar velēnu glejaugsni tika iegūta zema miežu raža, jo labība sakrita veldrē, savukārt ziemas kviešu raža abās lauka vietās bija praktiski vienāda. Velēnu glejaugsnē augušie graudi un salmi bija ar zemāku slāpekļa saturu. Slāpekļa iznese ar vasaras miežu ražu bija augstāka, tiem augot minerālaugsnē, savukārt iznese ar ziemas kviešu ražu – trūdaini kūdrainajā glejaugsnē. Vidēji divos gados no velēnu glejaugsnes ražā akumulējās 128 kg ha<sup>-1</sup>, bet no trūdaini kūdrainās glejaugsnes – 152.6 kg ha<sup>-1</sup> slāpekļa.

Tabula

### Slāpekļa akumulācija vasaras miežu un ziemas kviešu ražā

Rādītājs	Vasaras mieži		Ziemas kvieši	
	A1	AP3	A1	AP3
Graudu raža, t ha <sup>-1</sup>	4.11	7.67	6.65	6.58
Salmu raža, t ha <sup>-1</sup>	5.10	7.83	7.20	5.13
N saturs graudos, % sausnā	2.22	1.67	2.38	1.62
N saturs salmos, % sausnā	0.76	0.64	1.04	0.36
N uzkrāts graudos un salmos, kg ha <sup>-1</sup>	109.1	149.9	196.2	106.6

Veiktais slāpekļa bilances aprēķins parādīja, ka kultūraugiem pieejamie slāpekļa krājumi ievērojami pārsniedza tā vajadzību (2. att.).



2.att. Slāpekļa bilance 2015. un 2016. g. un minerālā slāpekļa krājumi augsnes 0–90 cm slānī oktobrī (XI) atkarībā no augsnes veida.

Ražas veidošanai neizmantotais slāpekļa daudzums trūdaini kūdrainajā glejaugsnē abos pētījuma gados bija ļoti liels (ap 150 kg ha<sup>-1</sup> N). Velēnu glejaugsnē slāpekļa pārpalikums, audzējot miežus, arī bija visai liels (107 kg ha<sup>-1</sup> N), taču pēc ziemas kviešiem šajā augsnē tas bija uz pusi mazāks. Salīdzinot bilances uzrādīto neizmantotā slāpekļa pārpalikumu ar minerālā slāpekļa krājumiem augsnē rudenī, jāsecina, ka 2015. gada rudenī iesētie ziemas kvieši samazināja minerālā slāpekļa daudzumu minerālaugsnē, tādējādi limitējot tā iespējamo izskalošanos, taču trūdaini kūdrainajā glejaugsnē šāda tendence netika novērota, un slāpekļa pārpalikums pārsniedza 150 kg ha<sup>-1</sup>. 2016. gada oktobrī ņemtajos augsnes paraugos minerālā slāpekļa krājumi 0–90 cm slānī abās augsnēs bija lielāki par ražā neuzņemtā slāpekļa pārpalikumu. Tas varētu būt saistīts ar labvēlīgiem apstākļiem organisko vielu mineralizācijai.

### Secinājumi

Augsnēs ar lielu organiskās vielas saturu minerālā slāpekļa krājumi var ievērojami pārsniegt kultūraugu slāpekļa vajadzību, ja mēslojums lauka dažādās daļās ar atšķirīgu augsni netiek diferencēts. Veģetācijas perioda beigās veidojas ievērojams ražā nesaistīta slāpekļa uzkrājums, kas var izskaloties no augsnes, radot vides piesārņojuma risku.

### Literatūra

1. Crews, T.E., Peoples, M.B. (2005). Can the synchrony of nitrogen supply and crop demand be improved in legume and fertilizer-based agroecosystems? A review. *Nutr. Cycl. Agroecosys.*, 72, pp. 101–120.
2. Dresler, S., Bednarek, W., Tkaczyk, P. (2011). Nitrate nitrogen in the soils of eastern Poland as influenced by type of crop, nitrogen fertilisation and various organic fertilisers. *J. Centr. Eur. Agric.*, 12 (2), p. 367–379.
3. Kader, M.A., Sleutel, S., Begum, S.A., D'Haene, K., Jegajeevagan, K., De Neve, S. (2010). Soil organic matter fractionation as a tool for predicting nitrogen mineralization in silty arable soils. *Soil Use Manag.*, 26 (4), pp. 494–507.
4. Līpenīte, I., Kārklīšs, A., Ruža, A. (2016). Minerālā slāpekļa krājumi augsnē un vasaras miežu raža. *No: Līdzsvarota lauksaimniecība: LLU LF, LAB, LLMZA organizētās zinātniski praktiskās konferences Raksti*, 2016. gada 25.–26. februāris, LLU, Jelgava, 72.–77. lpp.
5. Robertson, G.P., Groffman, P.M. (2007). Nitrogen transformations. In: E.A. Paul (ed.) *Soil Microbiology, Biochemistry and Ecology*. Springer, New York, USA, pp. 341–364.
6. Sieling, K., Gunther-Borstel, O., Teebken, T., Hanus, H. (1999). Soil mineral N and N net mineralization during autumn and winter under an oilseed rape – winter wheat – winter barley rotation in different crop managements systems. *J. Agric. Sci.*, 132, pp. 127–137.