

Zinātnisko pētījumu rezultāti

Slāpekļa mēslojuma ietekme uz ziemas kviešu ražu un kvalitāti

Nitrogen Fertilizer Effects on Winter Wheat Yield and Quality

Linda Litke, Antons Ruža

Latvijas Lauksaimniecības universitātes
Agrobiotehnoloģijas institūts

Abstract. One of the most important crops in Latvia is winter wheat (*Triticum aestivum* L.). Winter wheat yield and grain quality depends on the used nitrogen fertilizer which is one of the most dynamic plant nutrients in the soil. The study aims to justify the maximum allowable nitrogen fertilizer rates of winter wheat economically. Field trials were carried out at the LLU Research and Study farm „Pēterlauki” in 2014/2015. Eight different nitrogen top-dressing rates were used (N0, N60, N90, N120, N150 (90+60), N180 (90+60+30), N210 (90+70+50), N240 (120+60+60)) in two soil tillage treatments (traditional where the mould-board ploughing was performed and reduced tillage). Field trial results showed that carrying out the mould-board (20–22 cm depth) ploughing the winter wheat yields were slightly higher if compared with reduced tillage (10-13 cm depth) variant, but the difference was not significant at the 95% probability level. After increasing nitrogen fertilizer rate grain yield increased and grain quality indicators improved.

Key words: nitrogen, winter wheat, fertilization, soil tillage.

Ievads

Viens no galvenajiem nosacījumiem augstu un kvalitatīvu ražu ieguvei ir optimāla augu barības elementu nodrošināšana augiem. Ziemas kviešu audzēšanā vislielākā ietekme uz ražu un tās kvalitāti ir tieši slāpekļa mēslojumam (Skudra, Ruža, 2014). Taču slāpeklis ir viens no dinamiskākajiem augu barības elementiem augsnē, kā rezultātā pārmērīgu slāpekļa mēslojumu normu izmantošana veicina apkārtējās vides piesārņojumu. Tāpēc ir svarīgi noskaidrot, kādas ir maksimāli pieļaujamās un ekonomiski izdevīgas slāpekļa mēslojuma normas Latvijā (Kārkliņš, Ruža, 2014).

Pētījuma mērķis bija, balstoties uz lauka izmēģinājumu ar dažādām slāpekļa mēslojuma normām un laboratorijas pētījumu rezultātiem, atšķirīgos augsnes apstrādes variantos, noteikt minerālmēslu, galvenokārt slāpekļa, izmantošanās rādītājus, kā arī ekonomiski pamatot maksimāli pieļaujamās slāpekļa mēslojuma normas ziemas kviešu sējumos.

Materiāli un metodes

Lauka izmēģinājumi tika ierīkoti 2014./2015. gadā LLU mācību un pētījumu saimniecībā „Pēterlauki”. Izmēģinājumi ierīkoti labi iekultivētā virsēji velēnglejotā augsnē (GLu), kur augsnes reakcija 20 cm dziļumā ir neitrāla, bet dziļāk augsnē karbonātu saturs palielinās. Organisko vielu saturs augsnē līdz 20 cm dziļumam robežās no 2.4 līdz 3.1%, taču dziļākos augsnes slāņos organisko vielu saturs samazinās. N-NH₄ uz absolūti sausu augsni 20 cm dziļumā 3.2–3.3 mg kg⁻¹, bet N-NO₃ – 5.6–6.5 mg kg⁻¹.

Izmēģinājumā tika izmantoti divi augsnes apstrādes veidi – tradicionālā augsnes apstrāde ar augsnes aršanu jeb aramkārtas apvēršanu 22–24 cm dziļumā un minimālā augsne apstrāde ar augsnes lobīšanu 10–13 cm dziļumā. Kā priekšaugi ziemas kviešiem ‘Skagen’ tika audzēti vasaras rapsis. Pamatmēslojumā tika izmantots NPK 7-20-28 200 kg ha⁻¹. Izmēģinājumā tika izmatoti 8 dažādi slāpekļa papildmēslošanas varianti: N0, N60, N90, N120, N150 (90+60), N180 (90+60+30), N210 (90+70+50), N240 (120+60+60). Datu apstrādei izmantota dispersiju analīze.

Rezultāti un diskusija

Viengadīgajā izmēģinājumā iegūtā ziemas kviešu graudu raža bija sākot no 4.1 (N0) līdz pat 10.4 (N240) t ha⁻¹ (1. tab). Tika novērots, ka, palielinoties slāpekļa papildmēslojuma normai, palielinās arī ziemas kviešu raža. Līdzīgi rezultāti iegūti arī citos pētījumos (Skudra, Ruža, 2014). Kopumā slāpekļa mēslojuma ietekmē, atkarībā no papildmēslošanas normas, graudu raža pieauga no 2–6 t ha⁻¹ salīdzinājumā ar variantiem, kur netika dots papildmēslojums.

1. tabula

Ziemas kviešu ražas atkarībā no slāpekļa papildmēslojuma normas un augsnes apstrādes veida, t ha⁻¹

Mēslošanas variants	Augsnes apstrādes veids	
	minimālā	tradicionālā
N0	4.1	4.4
N60	6.1	6.7
N90	7.4	7.5
N120	8.7	9.3
N150 (90+60)	8.9	9.2
N180 (90+60+30)	9.7	10.0
N210 (90+70+50)	10.2	10.2
N240 (120+60+60)	10.1	10.4
RS _{0,05}	0.69	

Pat mazākā papildmēslošanas norma (N60) deva par 49–52% augstāku ražu salīdzinot ar N0 variantu. Ražas pieaugums tika novērots līdz slāpekļa

papildmēslojuma normai N210 minimālajā augsnes apstrādes veidā un līdz N240 tradicionālajā augsnes apstrādes veidā.

Salīdzinot abus augsnes apstrādes veidus, tika novērots, ka tradicionālajā augsnes apstrādes veidā tika iegūtas nedaudz augstākas ražas. Taču datu matemātiskā apstrāde liecina, ka atkarībā no augsnes apstrādes veida ražas atšķirība nav būtiska 95% līmenī.

Literatūrā ir minēts, ka slāpekļa mēslojums būtiski ietekmē graudu kvalitātes rādītājus (Liu, Shi, 2013). Tas sakrīt ar izmēģinājumā iegūtajiem rezultātiem, kuri liecina par to, ka, palielinoties slāpekļa mēslojuma normai, uzlabojas graudu kvalitātes rādītāji (2. un 3. tab). Šāda tendence novērota, izmantojot gan tradicionālo, gan minimālo augsnes apstrādi.

2. tabula

Ziemas kviešu graudu kvalitātes rādītāji atkarībā no slāpekļa papildmēslojuma normas minimālajā augsnes apstrādes variantā

Papildmēslošanas variants	Proteīns %	Lipeklis %	Sedimentācijas vērtība, mL	Ciete, %	Tilpummasa, g L ⁻¹	Krišanas skaits, sek	1000 graudu masa, g
N0	7.6	12.0	13.1	71.6	748.0	256	46.8
N60	7.4	12.2	12.4	71.4	739.0	332	46.8
N90	8.3	14.3	15.7	71.2	769.0	320	47.9
N120	8.5	13.9	16.7	70.7	788.0	306	47.4
N150 (90+60)	10.3	18.9	29.7	68.9	794.0	314	48.8
N180 (90+60+30)	11.0	21.4	34.0	68.1	808.0	345	49.7
N210 (90+70+50)	11.8	23.5	39.6	67.4	799.0	350	49.5
N240 (120+60+60)	12.3	25.2	45.4	66.7	809.0	357	49.2

Pārtikas kvalitātes prasībām atbilstošu graudu ieguvē būtiska nozīme ir slāpekļa mēslojuma normai (Skudra, Ruža, 2014). Izmēģinājuma laikā 2014./2015. gada augšanas apstākļi bija labvēlīgi augstu ražu ieguvei, taču graudu kvalitāte neatbilda graudu pārstrādātāju noteiktajiem kritērijiem (Prasības pārtikas..., 2014). Tas liecina par to, ka graudu kvalitāti ietekmē arī citi faktori, jo būtiska ietekme uz graudu kvalitāti ir arī gada meteoroloģiskajai situācijai un šķirnei (Teesalu, Leedu, 2001; Liniņa, Ruža, 2015).

Rezultāti liecina, ka nevienā no papildmēslošanas variantiem netika iegūti graudi ar pārtikas kvalitātei atbilstošu proteīna saturu, jo proteīna saturs nesasniedza 12.5%. Literatūrā ir minēts, ka, palielinoties slāpekļa mēslojuma normai, palielinās lipekļa saturs graudos (Liniņa, Ruža, 2014). Līdzīgi rezultāti tika iegūti arī šajā izmēģinājumā, taču lipekļa saturs, kas atbilst pārtikas kvalitātei (>24 %) tika iegūts tikai pie augstākās papildmēslošanas normas

N240. Sedimentācijas vērtība, kas atbilst pārtikas kvalitātei (>30 mL), minimālajā augsnes apstrādes variantā tika iegūta pie papildmēslošanas normām N180, N210 un N240. Savukārt tradicionālās augsnes apstrādes variantā pārtikas kvalitātei tas atbilda, sākot no papildmēslojuma normas N150.

3. tabula

Ziemas kviešu graudu kvalitātes rādītāji atkarībā no slāpekļa papildmēslojuma normas tradicionālās augsnes apstrādes variantā

Papildmēslošanas variants	Proteīns, %	Līpekļi, %	Sedimentācijas vērtība, mL	Ciete, %	Tilpums, g L ⁻¹	Krišanas skaitlis, sek	1000 graudu masa, g
N0	7.8	12.3	13.1	71.5	773.0	298	45.47
N60	7.7	12.6	13.0	71.7	759.0	317	45.88
N90	8.2	14.0	15.0	71.2	773.0	310	46.58
N120	8.8	14.6	18.7	70.4	795.0	330	47.13
N150 (90+60)	10.3	19.0	30.4	69.0	798.0	350	49.50
N180 (90+60+30)	11.2	21.6	36.7	67.7	807.0	352	48.53
N210 (90+70+50)	11.7	23.3	40.4	67.1	804.0	359	48.61
N240 (120+60+60)	12.3	25.2	45.6	66.7	796.0	359	48.84

Neskatoties uz to, ka kopumā graudu kvalitāte neatbilda pārtikas prasībām visos papildmēslošanas variantos, pat variantā bez papildmēslojuma, tika iegūta augsta graudu tilpummasa (>740 g L⁻¹). Rezultāti liecina, ka, pieaugot slāpekļa papildmēslojuma normām, pieaug arī graudu tilpummasa. Arī krišanas skaitlis visos papildmēslošanas variantos sasniedza pārtikas kvalitātes rādītājus. Palielinoties slāpekļa papildmēslošanas normai, arī 1000 graudu masa pieauga.

Secinājumi

1. Lauka izmēģinājuma rezultāti liecina, ka, veicot tradicionālo augsnes apstrādi, ziemas kviešu ražas ir nedaudz augstākas nekā pie minimālās augsnes apstrādes, taču atšķirība nav būtiska.
2. Pieaugot slāpekļa papildmēslojuma normām, tiek novērots graudu ražas pieaugums. Graudu ražas pieaugums tika novērots līdz slāpekļa papildmēslojuma normai N210 minimālajā augsnes apstrādes veidā un līdz N240 tradicionālajā augsnes apstrādes veidā.
3. Palielinoties slāpekļa papildmēslojuma normai, uzlabojas graudu kvalitātes rādītāji.

Pateicība

Pētījums veikts ZM subsīdiju projekta „Minerālmēsļu maksimālo normu noteikšana kultūraugiem” ietvaros.

Literatūra

1. Kārklīņš, A., Ruža, A. (2014). Slāpekļa minerālmēsļu normu optimizācija graudaugiem. No: *Zinātniski praktiskās konferences „Līdzsvarota lauksaimniecība”* (2014. gada 20.–21. februārī) raksti, LLU, Jelgava, 18.–25. lpp.
2. Liniņa, A., Ruža, A. (2014). Meteoroloģisko apstākļu un slāpekļa mēslojuma ietekme uz ziemas kviešu graudu lipekli un tā kvalitāti. No: *Zinātniski praktiskās konferences „Līdzsvarota lauksaimniecība”* (2014. gada 20.–21. februārī) raksti, LLU, Jelgava, 34.–39.lpp.
3. Liniņa, A., Ruža, A. (2015). Slāpekļa mēslojuma un meteoroloģisko apstākļu ietekme uz ziemas kviešu graudu fizikālajiem rādītājiem. No: *Zinātniski praktiskās konferences „Līdzsvarota lauksaimniecība”* (2015. gada 19.–20. februārī) raksti, LLU, Jelgava, 70.–73. lpp.
4. Liu, D., Shi, Y. (2013). Effects of Different Nitrogen Fertilizer on Quality and Yield in Winter Wheat. *Advance Journal of Food Science and Technology*, Vol. 5(5), pp. 646–649.
5. *Prasības pārtikas kvalitātes shēmām, to ieviešanas, darbības, uzraudzības un kontroles kārtība* (2014). MK noteikumi Nr. 461. Rīgā, 2014. gada 12. augustā: <http://likumi.lv/doc.php?id=268347> – resurss aprakstīts 2015. gada 15. septembrī.
6. Skudra, I., Ruža, A. (2014). Ziemas kviešu slāpekļa papildmēslošanas veidu salīdzinājums integrētā audzēšanas sistēmā. No: *Zinātniski praktiskās konferences „Līdzsvarota lauksaimniecība”* (2014. gada 20.–21. februārī) raksti, LLU, Jelgava, 30.–34. lpp.
7. Teesalu, T., Leedu, E. (2001). Effect of Weather Conditions and Use of Fertilizers on Crop and Soil Mineral Nitrogen Content in Years 1999 – 2000 during Field Experiment IOSDV, Tartu. In: *Proceedings of the International Scientific Conference: Research for Rural Development*, held in Jelgava, Latvia, May 23 – 25, 2001, pp. 53–56.