

Ziemas kviešu raža un ražas komponentu vērtības atkarībā no slāpekļa papildmēslojuma normas vidēji četros gados Winter Wheat Yield and Yield Components Depending on Nitrogen Top-dressing Rate on Average per Four Years

Linda Litke, Zinta Gaile, Antons Ruža
LLU Lauksaimniecības fakultāte

Abstract. Nitrogen fertilizer plays an important role in the production of high yields of winter wheat (*Triticum aestivum*), but the use of nitrogen amount that does not pose a risk to environment is of constant importance. The aim of this paper is to find out the impact of nitrogen top-dressing rate on winter wheat yield and yield forming components per four year period (2014/2015–2017/2018). The experiment was conducted at the Research and Study farm “Pēterlauki” of Latvia University of Life Sciences and Technologies. Researched factors were eight nitrogen top-dressing rates (N0 or control, N60, N90, N120(90+30), N150(90+60), N180(90+60+30), N210(90+70+50) and N240(120+60+60)), two soil tillage variants (traditional soil tillage with mould-board ploughing at a depth of 20–22 cm and reduced soil tillage with disc harrowing at a depth below 10 cm) and two pre-crops (wheat after oilseed rape (*Brassica napus* spp. *oleifera*) and wheat after wheat). Nitrogen top-dressing rate affected average winter wheat grain yield and all tested yield components significantly ($p < 0.001$). Grain yield and 1000 grain weight increased significantly until N top-dressing rate N150. The number of ears per m² increased significantly until the rate N90, but the grain number per ear and grain weight per ear increased significantly until the rate N120.

Key words: winter wheat, nitrogen, yield components, yield.

Ievads

Intensīvi saimniekojot, viens no svarīgākajiem aspektiem augstu un kvalitatīvu ziemas kviešu (*Triticum aestivum*) graudu ražu ieguvei ir slāpekļa mēslojuma lietošana. Līdz ar to pa gadiem nemainīgi aktuāla ir tieši pielietotā slāpekļa mēslojuma normas izvēle un jautājumi par slāpekļa ietekmi uz vidi. Graudu ražu veido tādi ražas komponenti kā produktīvo stiebru skaits, graudu skaits vārpā, 1000 graudu masa, kā arī var vērtēt vienas vārpas graudu masu. Ražas komponentus ietekmē ne tikai šķirnes ģenētiskās īpašības un vienmēr arī gada meteoroloģiskā situācija, bet arī pielietotais slāpekļa mēslojums. Līdz ar to, pētot slāpekļa mēslojuma ietekmi uz graudu ražu, svarīgi ir izvērtēt arī tā ietekmi uz ražas komponentiem, kas nosaka iegūtās ražas lielumu. Raksta mērķis ir skaidrot slāpekļa mēslojuma ietekmi uz ziemas kviešu graudu ražu un ražas komponentiem vidēji četros gados (2014./2015.–2017./2018.).

Materiāli un metodes

Ziemas kviešu lauka izmēģinājumi tika ierīkoti periodā no 2014./2015. līdz 2017./2018. g. LLU MPS “Pēterlauki”. Izmēģinājumi ierīkoti virsēji velēnglejotā augsnē, granulometriskais sastāvs – putekļains smilšmāls. Vidējie augsnes agroķīmiskie rādītāji: pH KCL 6.3–7.2; organiskās vielas saturs 21–38 mg kg⁻¹; P₂O₅ saturs 69–247 mg kg⁻¹; K₂O saturs 158–328 mg kg⁻¹.

Pētāmie faktori izmēģinājumā: astoņas slāpekļa papildmēslojuma normas (N0 jeb kontrole, N60, N90, N120 (90+30), N150(90+60), N180(90+60+30), N210(90+70+50) un N240(120+60+60)), augsnes apstrāde (tradicionālā augsnes apstrāde ar augsnes aršanu 20–22 cm dziļumā un reducētā augsnes apstrāde ar augsnes lobīšanu līdz 10 cm dziļumam) un priekšsaugs (kvieši audzēti pēc rapša (*Brassica napus* ssp. *oleifera*) un kvieši audzēti pēc kviešiem).

Pavasārī, atjaunojoties veģetācijai, visiem mēslošanas variantiem, izņemot kontroli, tika veikta papildmēslošana ar attiecīgo slāpekļa daudzumu, izmantojot amonija nitrātu (N 34.4%). Variantos ar dalīto mēslošanas normu otrā papildmēslošana veikta 29.–31. AE, izmantojot amonija sulfātu (N:S 21:24) 100 kg ha⁻¹, bet atlikušo N daudzumu, kas paredzēts atbilstoši shēmai, nodrošinot ar amonija nitrātu; trešā papildmēslošana veikta, izmantojot amonija nitrātu 45.–49. AE.

Pirms ražas novākšanas katrā lauciņā tika paņemti paraugkūļi no 0.12 m² platības, ko izmantoja, lai noteiktu ražas komponentus: produktīvo stiebru skaitu 1 m², graudu skaitu vārpā, 1000 graudu masu (TGM) (g), un vienas vārpas graudu masu (g). Pēc ražas novākšanas tika aprēķināta graudu raža pie standartmitruma (14%) un 100% tūrības. Datu matemātiskā apstrāde veikta, izmantojot programmu R-studio. Būtiskas atšķirības starp rādītājiem atzīmētas ar atšķirīgiem burtiem augšrakstā ^(a,b,c,d,e,f,g).

Meteoroloģiskā situācija visos izmēģinājuma gados atšķīrās no vidējiem ilggadīgajiem rādītājiem. Pirmie trīs audzēšanas gadi tomēr bija labvēlīgi ziemas kviešu audzēšanai un augstu ražu ieguvei, bet ceturtais audzēšanas gads (2017./2018. g.) bija krasi atšķirīgs un kopumā nelabvēlīgs; 2017. g. rudens bija nokrišņiem pārbagāts un silts, bet pavasarī, sākot ar maija mēnesi, iestājās sausuma periods, kas turpinājās līdz pat ražas novākšanai.

Rezultāti un diskusija

N papildmēslojumam izmēģinājumā bija būtiska (p<0.001) ietekme uz **ziemās kviešu ražu** un, palielinoties N mēslojuma normai, vidējā graudu raža pieauga. Apkopojot pirmo trīs pētījuma gadu datus, tika konstatēts, ka graudu raža būtiski pieauga līdz N papildmēslojuma normai N180 (Litke et al., 2018), taču, iekļaujot aprēķinā arī ceturta gada datus, rezultāti norāda, ka vidējā graudu raža būtiski pieauga līdz slāpekļa papildmēslojuma normai N150 (Tab.). Tālāka N papildmēslojumu normu palielināšana būtisku ražas pieaugumu nedevea. Šādi rezultāti iegūti arī citos Latvijā veiktos pētījumos, kur konstatēts, ka graudu raža būtiski pieaug līdz N papildmēslojuma normai N120–N153 (Ruža u.c., 2003; Skudra, Ruža, 2017).

Izmēģinājumā būtiska ($p < 0.001$) ietekme uz graudu ražu bija arī augsnes apstrādes variantam, priekšaugam un audzēšanas gadam. Izmantojot tradicionālo augsnes apstrādi, ieguva augstākas vidējās graudu ražas nekā reducētās augsnes apstrādes variantā, kā arī likumsakarīgi, audzējot kviešus pēc rapša, graudu ražas bija augstākas nekā, audzējot kviešus pēc kviešiem.

N papildmēslojuma normai bija būtiska ($p < 0.001$) ietekme uz **produktīvo stiebru skaitu 1 m^2** , un tas būtiski pieauga līdz slāpekļa papildmēslojuma normai N90 (Tab.), ko varētu skaidrot ar šī ražas komponenta veidošanās laiku; otrā un trešā papildmēslojuma deva produktīvo stiebru skaitu vairs nevar palielināt. Augsnes apstrādes variants būtiski ($p = 0.102$) neietekmēja šo ražas komponentu, bet audzēšanas gada apstākļu ($p < 0.001$) un priekšauga ($p = 0.01$) ietekme uz to bija būtiska. Augstākas vērtības nodrošināja rapsis kā priekšaug.

Graudu skaits vārpā lielā mērā nosaka vārpa produktivitāti. Pētījumā arī šo rādītāju vidēji četros gados būtiski ($p < 0.001$) ietekmēja N papildmēslojuma norma. Literatūrā ir minēts, ka, pieaugot slāpekļa mēslojuma normai, pieaug arī graudu skaits vārpā (Ullah et al., 2018). Arī mūsu izmēģinājumā graudu skaits vārpā pieauga, palielinoties N papildmēslojuma normai, un vidējais četrus gadu graudu skaits vārpā būtiski pieauga līdz papildmēslojuma normai N120. No pārējiem faktoriem šo rādītāju būtiski ietekmēja audzēšanas gada apstākļi ($p < 0.001$) un augsnes apstrādes variants ($p < 0.001$), kur augstākas vērtības nodrošināja tradicionālā augsnes apstrāde. Priekšauga izvēles ietekme nebija būtiska ($p = 0.935$).

Tabula

Vidējā četrus gadu ziemas kviešu raža un ražas komponentu vērtības atkarībā no slāpekļa papildmēslojuma normas

N-norma	Graudu raža, t ha^{-1}	Produktīvo stiebru skaits, gab. 1 m^2	Graudu skaits vārpā, gab.	1000 graudu masa, g	Vienas vārpa graudu masa, g
N0	4.44 ^a	425 ^a	23.9 ^a	44.2 ^a	1.09 ^a
N60	6.52 ^b	484 ^{ab}	30.8 ^{ab}	45.7 ^{ab}	1.42 ^{ab}
N90	7.24 ^{bc}	495 ^b	31.1 ^{ac}	46.5 ^{ac}	1.49 ^{ac}
N120	7.87 ^{cd}	511 ^b	33.5 ^{bc}	46.1 ^{ad}	1.55 ^{bc}
N150	8.31 ^{de}	531 ^b	32.9 ^{bc}	47.4 ^{bcd}	1.74 ^{bc}
N180	8.65 ^{df}	537 ^b	34.9 ^{bc}	48.1 ^{bcd}	1.69 ^{bc}
N210	8.83 ^{dg}	541 ^b	34.5 ^{bc}	48.3 ^{bcd}	1.67 ^{bc}
N240	8.97 ^{efg}	555 ^b	34.8 ^{bc}	48.0 ^{bcd}	1.67 ^{bc}

Literatūrā ir minēts, ka slāpekļa mēslojumam ir svarīga loma graudu attīstībā, un tas būtiski ietekmē **TGM** (Ullah et al., 2018). Arī mūsu pētījumā N papildmēslojums būtiski ($p < 0.001$) ietekmēja TGM. Līdzīgi kā citi ražas

komponenti arī TGM pieauga, palielinoties N papildmēslojuma normai, kas būtisku pieaugumu nodrošināja līdz N150. Arī audzēšanas gada apstākļiem un priekšaugam bija būtiska ($p < 0.001$) ietekme uz TGM; augstāku TGM nodrošināja rapsis kā priekšaugš. Augsnes apstrādes variants būtiski ($p = 0.182$) neietekmēja vidējo četru gadu ziemas kviešu TGM.

N papildmēslojuma norma būtiski ($p < 0.001$) ietekmēja arī **vienas vārpas graudu masu**. Būtisks tās pieaugums novērots līdz normai N120. Ne augsnes apstrāde ($p = 0.272$), ne priekšaugš ($p = 0.062$) būtiski neietekmēja vidējo četru gadu vienas vārpas graudu masu, bet audzēšanas gada apstākļi to ietekmēja būtiski ($p < 0.001$).

Secinājumi

Slāpekļa papildmēslojuma norma būtiski ($p < 0.001$) ietekmēja ziemas kviešu graudu ražu un tā vidēji četros gados būtiski pieauga līdz slāpekļa papildmēslojuma normai N150.

Pielietotais slāpekļa papildmēslojums būtiski ($p < 0.001$) ietekmēja visu pētīto ražas komponentu vidējās četru gadu vērtības. Produktīvo stiebru skaits 1 m^2 būtiski pieauga līdz N papildmēslojuma normai N90, graudu skaits vārpā un vienas vārpas graudu masa – līdz mēslojuma normai N120, bet 1000 graudu masa – līdz N150.

Pateicība

Pētījums veikts, pateicoties Valsts un Eiropas Savienības atbalsta investīciju veicināšanai lauksaimniecībā tēmas “Minerālmēslu maksimālo normu noteikšana kultūraugiem” ietvaros un LLU programmas “Zinātniskās kapacitātes stiprināšana LLU” projektam Z24.

Literatūra

1. Litke, L., Gaile, Z., Ruža, A. (2018). Effect of nitrogen fertilization on winter wheat yield and yield quality. *Agronomy Research*, 16(2), pp 500–509.
2. Ruža, A., Kreita, Dz., Krotovs, M., Maļeckā, S., Stramkale, V. (2003). Slāpekļa mēslojuma efektivitāte ziemas kviešu izmēģinājumos. No: *Vide. Tehnoloģija. Resursi*. Rēzekne, 232.–237. lpp.
3. Skudra, I., Ruža, A. (2017). Slāpekļa mēslojuma izmantošanās efektivitāte ziemas kviešos. No: *Ražas svētki “Vecauce–2017”: Lauksaimniecības zinātne Latvijas simtgades gaidās*. Zinātniskā seminārā raksta krājums. Jelgava, LLU, 74.–80. lpp.
4. Ullah, I., Ali, N., Durrani, S. et al. (2018). Effect of Different Nitrogen Levels on Growth, Yield and Yield Contributing Attributes of Wheat. *International Journal of Scientifics and Engineering Research*, 9(9), pp. 595–602.