

Slāpekļa mēslojuma ietekme uz ziemas kviešu graudu lipekļa saturu un kvalitāti

Influence of Nitrogen Fertilizer on Winter Wheat Grain Gluten and Quality

Anda Liniņa, Antons Ruža

Latvijas Lauksaimniecības universitātes
Agrobiotehnoloģijas institūts

Abstract. Winter wheat (*Triticum aestivum* L.) is a major field crop in Latvia. Gluten quantity and quality are important indices for technological processing of wheat. The research was carried out at Latvia University of Agriculture Study and Research farm „Peterlauki” in 2009/2010, 2010/2011 and 2011/2012. The objective of this study was to determine the effect of nitrogen fertilizer (N60–N150) on two winter wheat cultivars ‘Bussard’ and ‘Zentos’ on wet gluten and gluten quality on fully ripe and stored winter wheat grains. The grain of cultivar ‘Bussard’ had significantly higher wet gluten content and quality, if compared to ‘Zentos’ (t-test). For the grain stored for 60 – 360 days, the content of wet gluten declined and the quality of gluten improved. Data averaged over three years show strong negative correlation between gluten index and wet gluten content for both cultivars ($r = -0.644$ for ‘Zentos’ and $r = -0.444$ for ‘Bussard’; $p < 0.01$).

Key words: winter wheat, wet gluten, gluten index, nitrogen fertilizer, grain storage.

Ievads

Viens no nozīmīgākiem ziemas kviešu (*Triticum aestivum* L.) graudu kvalitātes rādītājiem ir lipekļa saturs un tā kvalitāte. Slāpekļa mēslojums būtiski palielina lipekļa saturu ziemas kviešu graudos (Ceseviciene et al., 2012), bet liela ietekme ir arī meteoroloģiskajiem apstākļiem (Vaiciulute-Funk et al., 2015) un šķirnes ģenētiskajām īpašībām (Liniņa, Ruža, 2008; Constantinescu et al., 2011).

Pētījuma mērķis: skaidrot lipekļa satura un tā kvalitātes izmaiņas un to savstarpējās sakarības ziemas kviešu šķirņu graudos slāpekļa mēslojuma ietekmē un graudu uzglabāšanas laikā.

Materiāli un metodes

Izmēģinājums ar divām ziemas kviešu šķirnēm ‘Bussard’ un ‘Zentos’ bija iekārtots LLU MPS „Pēterlauki” vidēji smaga smilšmāla velēnu karbonātaugsnes (pēc FAO klasifikācijas: *Stagnic Luvisols*) 2009./2010., 2010./2011. un 2011./2012. gadā. Trūdvielu saturs augsnē – 27 g kg⁻¹, P₂O₅ un K₂O vidēji augsts, pH KCl – 6.9. Ziemas kvieši tika sēti melnajā papuvē, izejas norma – 400 dīgtspējīgas sēklas uz 1 m². Pamatmēslojumā iestrādāts

P_2O_5 – 70 kg ha⁻¹ un K_2O – 90 kg ha⁻¹. Slāpekļa (N) papildmēslojums (amonija nitrāts) N60, N90, N120 un N150 lietots pavasarī, pēc kviešu veģetācijas atjaunošanās. Herbicīdi, fungicīdi un augu augšanas regulatori lietoti atbilstoši audzēšanas tehnoloģijas prasībām. Graudi uzglabāti kokvilnas maisiņos noliktavā, parastos mainīgos apstākļos. Graudi analizēm ņemti tūlīt pēc nokulšanas un pēc 60, 120 un 360 dienu uzglabāšanas laika. Lipekļa saturs un lipekļa indekss noteikts pēc standarta LVS – 275.

Gaisa temperatūra 2010. un 2011. gada veģetācijas periodā bija par 1.3 °C augstāka, salīdzinot ar ilggadējiem vidējiem novērojumiem, kas sekmēja lipekļa veidošanos kviešu graudos. Salīdzinoši vēsāks bija 2012. gads. Izmēģinājuma gados novērots paaugstināts nokrišņu daudzums, salīdzinot ar ilggadēji novērotajiem

Datu matemātiskā apstrāde veikta ar divfaktoru dispersijas analīzi, vidējo datu salīdzināšanai izmantots t-tests.

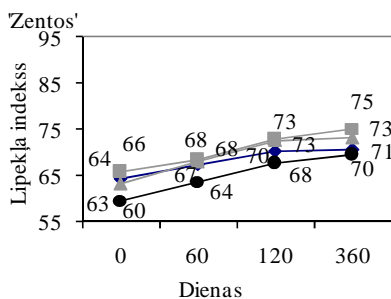
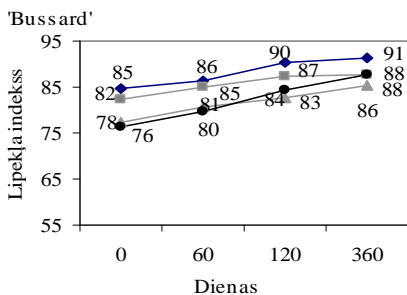
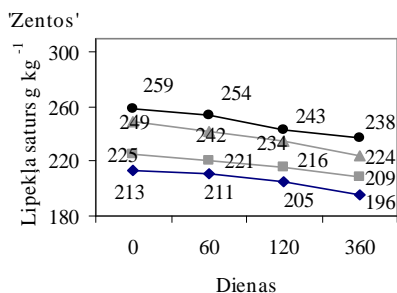
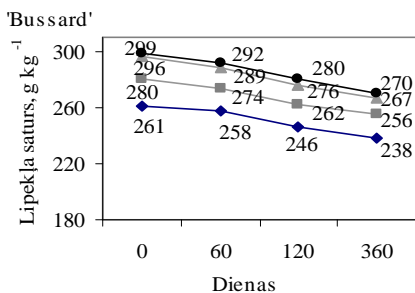
Rezultāti un diskusija

Maizes un maizes produktu ražošanai kā minimālais mitrā lipekļa saturs graudos tiek uzskatīts 240 g kg⁻¹. Zems lipekļa saturs nevar nodrošināt mīklas olbaltumvielu karkasam nepieciešamo izturību un tādēļ tas slikti notur ogļskābo gāzi. Maize veidojas maza apjoma un nepietiekami poraina (Kunkulberga et al., 2007).

Ziemas kviešu šķirnes ‘Bussard’ graudos bija būtiski augstāks lipekļa saturs, salīdzinot ar šķirnes ‘Zentos’ graudiem (t-tests; p<0.05). Izmēģinājumā konstatēts, ka ziemas kviešu graudiem slāpekļa mēslojuma ietekmē būtiski pieaug lipekļa saturs. Datu matemātiskajā apstrādē noskaidrots, ka slāpekļa mēslojums gan šķirnei ‘Bussard’, gan ‘Zentos’ ietekmē lipekļa satura izmaiņas graudos būtiski (p<0.05). Līdzīgi rezultāti iegūti arī citu autoru pētījumos (Cesevičiene et al., 2012). Tikko nokulti šķirnes ‘Bussard’ graudi jau pie papildmēslojuma N60 sasniedza atbilstošu kvalitāti maizes cepšanai (Att.), bet ar augstāku papildmēslojuma normu graudi bija atbilstoši Elites un I klases prasībām kviešiem. Šķirnes ‘Zentos’ graudi bija ar zemāku lipekļa saturu un maizes cepšanai atbilstoši graudi tika iegūti tikai ar papildmēslojumu N120 un N150. Lipekļa indekss raksturo lipekļa kvalitāti, ja lipekļa indekss ir augstāks, tas liecina, ka lipekļis ir stiprāks. Abām izmēģinājumā iekļautajām šķirnēm lipekļa kvalitāte bija laba, jo lipekļa indekss bija augstāks par 60 vienībām.

Graudu uzglabāšanas laikā lipekļa saturs graudos būtiski samazinājās (p<0.05). Jau 60 dienas pēc graudu nokulšanas šķirnes ‘Bussard’ graudos lipekļa saturs samazinājās par 3–7 g kg⁻¹, bet ‘Zentos’ – par 2–5 g kg⁻¹, pēc 120 dienām lipekļa saturs samazinājās, attiecīgi par 15–17 g kg⁻¹ un 6–15 g kg⁻¹, salīdzinot ar tikko nokultiem graudiem. Ziemas kviešu graudus uzglabājot 360 dienas (vienu gadu), lipekļa indekss samazinājās šķirnes ‘Bussard’ graudiem par 23–29 g kg⁻¹, bet ‘Zentos’ par 17–24 g kg⁻¹, salīdzinot ar tikko nokultiem graudiem. Līdzīgi rezultāti iegūti arī citos pētījumos (Dabkevičius et al., 2007). Ja izmēģinājumā bija lietotas augstākas N mēslojuma normas un lipekļa saturs

bija augstāks, tad tas graudu uzglabāšanas laikā samazinājās vairāk, salīdzinot ar graudiem, kuriem bija zemāks lipekļa saturs. Graudu uzglabāšanas laikā lipekļa indekss būtiski palielinājās ($p < 0.05$). Šķirnei ‘Bussard’ 60 dienas pēc graudu nokulšanas graudiem lipekļa indekss palielinājās par 2–4, bet ‘Zentos’ 3–4, pēc 120 dienām lipekļa indekss palielinājās, attiecīgi par 5–8 un 6–8 vienībām, salīdzinot ar tikko nokultiem graudiem. Ziemas kviešu graudus uzglabājot 360 dienas, lipekļa indekss palielinājās šķirnes ‘Bussard’ graudiem par 7–12, bet ‘Zentos’ par 6–10 vienībām, salīdzinot ar tikko nokultiem graudiem.



Att. Lipekļa satura un lipekļa indeksa izmaiņas graudu uzglabāšanas laikā:
 ◆ – N60; ■ – N90; ▲ – N120; ● – N150.

Trīs gadu rezultāti liecina, ka starp lipekļa saturu un lipekļa indeksu novērota būtiska negatīva korelācija, šķirnes ‘Bussard’ graudiem $r = -0.444$, ($n = 64$, $r_{0.05} = 0.253$, $r_{0.01} = 0.333$), bet ‘Zentos’ $r = -0.644$. Slāpekļa mēslojums veicina mitrā lipekļa veidošanos kviešu graudos, bet lipekļa kvalitāte līdz ar to pazeminās (Šip et al., 2000).

Slāpekļa mēslojums kā faktors (η^2) būtiski ietekmēja lipekļa satura izmaiņas šķirnes ‘Bussard’ graudos par 72%, bet šķirnei ‘Zentos’ par 86%, graudu uzglabāšanas laika ietekme bija attiecīgi 27%, un 13%, savukārt slāpekļa

mēslojuma un uzglabāšanas laika mijiedarbības ietekme bija salīdzinoši mazāka, attiecīgi 7 un 2%. Lipekļa indeksa izmaiņas šķirnes ‘Bussard’ graudos par 55% ietekmēja slāpekļa mēslojums, bet šķirnei ‘Zentos’ par 42%, graudu uzglabāšanas laika ietekme bija attiecīgi, 39%, un 53%, šo abu faktoru mijiedarbība bija zema, abām šķirnēm 2%.

Secinājumi

1. Lipekļa saturu un tā kvalitāti būtiski ietekmēja gan slāpekļa mēslojuma norma, gan graudu uzglabāšanas laiks.
2. Graudus uzglabājot, lipekļa kvalitāte būtiski paaugstinājās un lipekļis kļuva stiprāks.
3. Palielinot slāpekļa mēslojuma normu, lipekļa satura samazinājums uzglabāšanas laikā palielinājās.
4. Pēc viena gada graudu uzglabāšanas maizes cepšanai atbilstoši graudi šķirnei ‘Bussard’ bija ar slāpekļa mēslojuma normu sākot ar N90, bet šķirnei ‘Zentos’ tikai ar N150.

Literatūra

1. Ceseviciene, J., Slepetiene, A., Leistrumaite, A., Ruzgas, V. (2012). Effects of organic and conventional production systems and cultivars on winter wheat technological properties. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 92 (14), pp. 2811–2818.
2. Constantinescu, G., Dabija, A., Buculei, A., Rebenciuc, I. (2011). Evaluation of cereal cultivar impact on bread quality. *Journal of Agroalimentary Processes and Technologies*, 17 (4), pp. 473–476.
3. Dabkevičius, Z., Cesevičienė, J., Mašauskienė, A. (2006). The effects of N fertiliser treatments on winter wheat yield and fresh and stored grain qualities. *Bibliotheca Fragmenta Agronomica*, 11 (II), pp. 449–450.
4. Kunkulberga, D., Ruza, A., Linina, A., Galoburda, R. (2007). Evaluation of wholegrain flour baking properties depending on variety. *Food Chemistry and Technology*, 41 (2), pp. 24–29.
5. Liniņa, A., Ruža, A. (2008). Agroekoloģisko apstākļu ietekme uz ziemas kviešu graudu lipekļa saturu un tā kvalitātes rādītājiem. *Agronomijas Vēstis*, 10, 145.–151. lpp.
6. Šīp, V., Skorpik, M., Chrpova, J., Sotnikova, V., Bartova, S. (2000). Effect of cultivar and cultural practices on grain yield and bread-making quality of winter wheat. *Rostlinna Vyroba*, 46, (4), pp. 159–167.
7. Vaiciulute-Funk, I., Joudeikiene, G., Bartkiene, E. (2015). The relationship between wheat baking properties, specific high molecular weight glutenin components and characteristic of varieties. *Zemdirbyste-Agriculture*, 102 (2), pp. 229–238.