

## **Meteoroloģisko apstākļu un slāpekļa mēslojuma ietekme uz ziemas kviešu graudu lipekli un tā kvalitāti**

### **Influence of Weather Conditions and Nitrogen Fertilizer on Gluten Content and Quality of Winter Wheat**

*Anda Liniņa, Antons Ruža*

Latvijas Lauksaimniecības universitātes  
Agrobiotehnoloģijas institūts

**Abstract.** Winter wheat (*Triticum aestivum* L.) is the major field crop grown in Latvia. Gluten quantity and quality are important indices for technological processing of wheat. Field experiments with winter wheat cultivars ‘Bussard’ and ‘Zentos’ using four nitrogen top-dressing rates (N60, N90, N120 and N150) were carried out at the Study and Research farm „Peterlauki” of Latvia University of Agriculture in 2009/2010, 2010/2011 and 2011/2012. The objective of this study was to determine year (Y) and nitrogen fertilizer (N) effect for two winter wheat cultivars on wet gluten content and gluten quality. Year, nitrogen fertilizer and year × N-fertilizer interaction had a significant effect on wet gluten content and quality. Significant negative correlation was determined between grain gluten content and gluten index only for cultivar ‘Zentos’ ( $r = -0.765$ ).

**Key words:** wet gluten content, gluten index, weather conditions, nitrogen fertilizer.

#### **Ievads**

Lipeklis ir ūdenī nešķīstošās olbaltumvielas, kas izvietotas grauda endospermā. Miltu piemērotību labu produktu ieguvei būtiski ietekmē lipekļa kvalitāte, kas atkarīga no aminoskābju grupu gliadīna un glutenīna attiecībām, ko raksturo ar lipekļa indeksu. No lipekļa kvalitātes ir atkarīga mīklas rūgšanas procesā radušos gāzu saturēšanas spēja līdz ar to arī maizes tilpumainība un porainība (Ruza, 1999).

Lipekli un tā kvalitāti ietekmē šķirnes ģenētiskās īpašības, audzēšanas agrotehnisko pasākumu komplekss un meteoroloģiskie apstākļi (Mašauskiene Cesevičiene, 2007; Koppel, Ingver, 2008).

Pētījuma mērķis: skaidrot lipekļa un tā kvalitātes izmaiņas un to savstarpējās sakarības ziemas kviešu šķirņu graudos meteoroloģisko apstākļu un slāpekļa mēslojuma ietekmē.

#### **Materiāli un metodes**

Lauka izmēģinājums ar divām ziemas kviešu šķirnēm iekārtots LLU MPS „Peterlauki” vidēji smaga smilšmāla velēnu karbonātaugsnes (pēc FAO klasifikācijas: *Stagnic Luvisols*) 2009./2010., 2010./2011. un 2011./2012. gadā.

Trūdvielu saturs augsnē – 27 g kg<sup>-1</sup>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 182 mg kg<sup>-1</sup>, K<sub>2</sub>O – 171 mg kg<sup>-1</sup>, pH KCl – 6.9. Ziemas kviešu šķirņu ‘Bussard’ un ‘Zentos’ graudi sēti pēc melnās papuves, izsējas norma – 400 dīgtspējīgas sēklas uz 1 m<sup>2</sup>. Pamatmēslojumā reizē ar sēju iestrādāts P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 70 kg ha<sup>-1</sup> un K<sub>2</sub>O – 90 kg ha<sup>-1</sup>. Slāpekļa (N) papildmēslojums N60, N90, N120 un N150 dots pavasarī pēc veģetācijas atjaunošanās, kad ziemas kvieši bija 25. – 32. AE. Mitrā lipekļa saturs un lipekļa indekss noteikts pēc standarta LVS – 275.

Gaisa temperatūra 2010. un 2011. gada veģetācijas periodā bija 14 °C, un bija par 1.3 °C siltāks, salīdzinot ar ilggadējiem vidējiem novērojumiem, kas sekmēja lipekļa veidošanos kviešu graudos. Savukārt 2012. gads bija salīdzinoši vēss, gaisa vidējā temperatūra veģetācijas periodā bija 12.7 °C. Izmēģinājuma gadi raksturojās ar paaugstinātu nokrišņu daudzumu. Nokrišņu daudzums izmēģinājuma gados – 2010., 2011. un 2012. gadā – jūlijā, graudu nogatavošanās periodā, bija attiecīgi 298, 179 un 197 mm, kas ievērojami pārsniedza ilggadējo vidējo rādītāju (81.7 mm).

Datu matemātiskā apstrāde veikta ar divu faktoru dispersijas analīzi, aprēķināta arī standartnovirze un variācijas koeficienti.

## Rezultāti un diskusija

Izmēģinājuma rezultāti liecina, ka vidēji trīs gados, lietojot dažādas slāpekļa papildmēslojuma normas, ziemas kviešu šķirnes ‘Bussard’ graudos vidējais lipekļa saturs bija 284 g kg<sup>-1</sup> un tas bija par 48 g kg<sup>-1</sup> augstāks un ar zemāku variācijas koeficientu (V = 12.4%) nekā šķirnei ‘Zentos’ (lipekļa saturs 236 g kg<sup>-1</sup>; V = 15%). Vidējais lipekļa indekss šķirnes ‘Bussard’ graudiem bija 80 un tas bija par 17 vienībām augstāks ar zemāku variācijas koeficientu (V = 9.9%) nekā šķirnei ‘Zentos’ (lipekļa indekss 63; V = 14.4%).

Pārtikas kviešu graudus pēc lipekļa satura iedalā 4 klasēs: Elītes (E) un A klases graudiem lipekļa saturam jābūt > 280 g kg<sup>-1</sup>, I klasei atbilstoši graudi ir ar lipekļa saturu > 260 g kg<sup>-1</sup>, bet II klasei noteikts lipekļa saturs > 240 g kg<sup>-1</sup>.

Lipekļa saturu kviešu graudos ietekmē meteoroloģiskie apstākļi, īpaši graudu veidošanās un nogatavošanās laikā (Šip et al., 2000). Datu matemātiskajā apstrādē noskaidrots, ka gan šķirnei ‘Bussard’, gan ‘Zentos’ lipekļa saturu graudos ar būtiskuma līmeni p < 0.05 ietekmē gada meteoroloģiskie apstākļi. Lipekļa saturs (1. tab.) šķirnes ‘Bussard’ graudos 2010. un 2011. gadā pārsniedza 300 g kg<sup>-1</sup> un bija atbilstošs E klases prasībām, bet šķirnes ‘Zentos’ graudi bija ar zemāku lipekļa saturu un tos varēja iedalīt I un II pārtikas graudu kvalitātes klasē. Zemāks lipekļa saturs abu šķirņu graudos iegūts 2012. gadā, kad jūnijā un jūlijā bija salīdzinoši zemāka gaisa temperatūra (par 2.5 °C) salīdzinot ar 2010. un 2011. gadu. Lipekļa saturs 2012. gadā šķirnes ‘Zentos’ graudiem bija neatbilstošs pārtikas graudu kvalitātei (197 g kg<sup>-1</sup>), bet šķirnes ‘Bussard’ graudi bija atbilstoši II kvalitātes klasei (243 g kg<sup>-1</sup>).

Lipekļa indekss raksturo lipekļa kvalitāti, ja lipekļa indekss ir augstāks, tas liecina, ka lipekļis ir stiprāks. Lipekli raksturo kā ļoti labu, ja lipekļa indekss ir

60 – 90 (1. grupa), labu, ja tas ir 40 – 60 (2. grupa), bet neapmierinoši vāju, ja lipekļa indekss ir < 40 vai neapmierinoši stipru, ja lipekļa indekss ir > 90 (3. grupa) (Ruža, 1999). Trīs izmēģinājuma gados lipekļa indekss šķirnes ‘Bussard’ graudiem ietilpa 1. kvalitātes grupā, bet ‘Zentos’ graudi 1. un 2. kvalitātes grupā.

1. tabula

**Gada ietekme uz ziemas kviešu graudu mitro lipekli un lipekļa indeksu**

Gads	‘Bussard’		‘Zentos’	
	Mitrais lipekļis g kg <sup>-1</sup>	Lipekļa indekss	Mitrais lipekļis g kg <sup>-1</sup>	Lipekļa indekss
2010	307 <sup>c</sup>	83 <sup>b</sup>	263 <sup>c</sup>	55 <sup>a</sup>
2011	301 <sup>b</sup>	74 <sup>a</sup>	250 <sup>b</sup>	63 <sup>b</sup>
2012	243 <sup>a</sup>	84 <sup>b</sup>	197 <sup>a</sup>	72 <sup>c</sup>
Rs <sub>0.05</sub>	2.59	5.97	4.46	4.32

<sup>abc</sup> rādītājiem ar dažādiem augšrakstiem ir statistiski būtiska atšķirība ( $p < 0.05$ )

Vairāki autori norāda, ka ziemas kviešiem, palielinot slāpekļa mēslojuma normu, būtiski pieaug arī lipekļa saturs (Knapowski, Ralcewicz, 2004; Mašauskiene, Cesevičiene, 2007). Līdzīgi rezultāti iegūti arī mūsu izmēģinājumā (2. tab.). Šķirnes ‘Bussard’ graudi jau pie papildmēslojuma N60 sasniedza lipekļa saturu 261 g kg<sup>-1</sup> un ir atbilstoši pārtikas graudu prasībām, bet ar augstāku papildmēslojuma normu ir atbilstoši Elites klases kviešu graudiem. Šķirnes ‘Zentos’ graudi raksturojas ar zemāku lipekļa saturu un pārtikas kviešiem atbilstoši graudi iegūti tikai ar papildmēslojumu N120 un N150, attiecīgi 249 un 259 g kg<sup>-1</sup> – atbilstoši II kvalitātes klasei. Līdzīgi rezultāti iegūti arī Lietuvas Zemkopības institūtā Dotnuvā (Mašauskiene, Cesevičiene, 2007) pētījumā ar ziemas kviešu šķirni ‘Zentos’ trīs gadu periodā, lietojot slāpekļa mēslojuma normas N30 – N180, konstatēts, ka pārtikas graudiem atbilstošu lipekļa saturu (> 240 g kg<sup>-1</sup>) slāpekļa mēslojums nodrošina tikai sākot ar normu N120. Šķirnei ‘Bussard’ lipekļa indekss variēja no 76 līdz 85. Lai arī šķirnes ‘Zentos’ graudu lipekļa kvalitāte bija zemāka – no 60 līdz 66, abu šķirņu graudi bija atbilstoši II kvalitātes grupai

Vidēji trīs gados starp lipekļa saturu un lipekļa indeksu šķirnei ‘Zentos’ novērota cieša negatīva sakarība  $r = -0.765^{**}$  ( $n = 12$ ,  $r_{0.01} = 0.708$ ), bet šķirnei ‘Bussard’ sakarība ( $r = -0.485$ ) nebija būtiska. Arī citi autori uzskata, ka slāpekļa mēslojums veicina mitrā lipekļa veidošanos kviešu graudos, bet lipekļa kvalitāte līdz ar to pazeminās (Šip et al., 2000). Gads kā faktors būtiski ietekmēja lipekļa satura izmaiņas: šķirnei ‘Bussard’ par 74%, bet šķirnei ‘Zentos’ par 70%, slāpekļa papildmēslojuma ietekme bija attiecīgi, 20%, un 28%, savukārt gada un slāpekļa mēslojuma mijiedarbības ietekme bija salīdzinoši mazāka, attiecīgi 6.0 un 0.8%.

**Slāpekļa papildmēslojuma ietekme uz ziemas kviešu graudu  
mitro lipekli ( $\text{g kg}^{-1}$ ) un lipekļa indeksu**

N norma	‘Bussard’		‘Zentos’	
	Lipeklis	Lipekļa indekss	Lipeklis	Lipekļa indekss
N60	261 <sup>a</sup>	85 <sup>b</sup>	213 <sup>a</sup>	64 <sup>a</sup>
N90	280 <sup>b</sup>	82 <sup>b</sup>	225 <sup>b</sup>	66 <sup>a</sup>
N120	296 <sup>c</sup>	78 <sup>a</sup>	249 <sup>c</sup>	63 <sup>a</sup>
N150	299 <sup>d</sup>	76 <sup>a</sup>	259 <sup>d</sup>	60 <sup>b</sup>
Rs <sub>0.05</sub>	2.99	3.45	5.15	4.99

<sup>abcd</sup> rādītājiem ar dažādiem augšrakstiem ir statistiski būtiska atšķirība ( $p < 0.05$ )

### Secinājumi

1. Gada meteoroloģiskie apstākļi būtiski ietekmēja lipekļa veidošanos un tā kvalitāti ziemas kviešu graudos. Ja graudu veidošanas periodā bija siltāki laika apstākļi, kviešu graudos veidojās vairāk lipekļa.
2. Slāpekļa mēslojums būtiski ietekmē lipekļa veidošanos ziemas kviešu graudos. Palielinot slāpekļa mēslojuma normu, lipekļa saturs pieauga.
3. Šķirnes ‘Bussard’ graudos bija būtiski augstāks lipekļa saturs, kā arī lipekļa kvalitāte bija labāka.

### Literatūra

1. Knapowski, T., Ralcewicz, M. (2004). Evaluation of qualitative features of Mikon cultivar winter wheat grain and flour depending on selected agronomic factors. *Electronic Journal of Polish Agricultural Universities*, Vol. 7, Issue 1: <http://www.ejpau.media.pl/volume7/issue1/agronomy/art-01.html> – Resurss aprakstīts 2013. gada 9. August.
2. Koppel, R. and Ingver, A. (2008). A comparison of the yield and quality traits of winter and spring wheat. *Latvian Journal of Agronomy*, Vol. 11, pp. 83–89.
3. Mašauskienė, A., Cesevičienė, J. (2007). Tręšimo azoto trašomis ir oro sąlygų poveikis žieminių kviečių glitimo savybėms grūdų laikymo metu. (Impact of nitrogen fertilization and weather conditions on winter wheat gluten properties during the grain storage period). *Maisto Chemija ir Technologija*, Vol. 41, No. 1, pp. 46–53. (lietuviski)
4. Ruža, A. (1999). Zinātniski pamatotas augkopības produkcijas ražošanas noteikumi. No: *Latvijas lauksaimniecības zinātniskie pamati*. LLU, Jelgava, 7.44.–7.63. lpp.
5. Šip, 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*, Vol. 46, No. 4, pp. 159–167.