

AKRILAMĪDA SATURS TRITIKĀLES UN RUDZU MAIZĒ *ACRYLAMIDE CONTENT OF TRITICALE AND RYE BREAD*

Aina Kokare, Lāsma Rābante, Arta Kronberga, Ināra Konošonoka
Agroresursu un ekonomikas institūts, Priekuļu pētniecības centrs
lasma.rabante@arei.lv

Ievads

Akrilamīds (acrylamide) ir kancerogēna viela, kas veidojas cieti saturošos produktos, tos apstrādājot augstā temperatūrā (virs 120 °C) – piemēram, cepot. Pastāv vairāki pētījumi, kas pierādījuši korelāciju starp akrilamīda daudzumu uzturā un atsevišķu kancerogēno slimību izraisīšanu (Cancer Epidemiology, Biomarkers and Prevention, 2007). Akrilamīda veidošanās saistīta ar asparagīna un reducējošo cukuru klātbūtni pārstrādes produktā. Augstas slāpekļa mēslojuma devas un zemāks sēra saturs augsnē var radīt augstāku asparagīna koncentrāciju graudos un tādējādi augstāku akrilamīda veidošanās risku (Weber et al, 2008, Curtis et al, 2010 un Postles et al, 2013). Tāpēc jāizvērtē augiem pieejamo barības vielu nodrošinājuma ietekme uz akrilamīda veidošanos graudaugu galaproduktos. Pētījuma mērķis bija izpētīt šķirnes un slāpekļa un sēra papildmēslojuma devu ietekmi uz akrilamīda saturu rudzu maizē

Materiāli un metodes

Pētījumā izmantoja divas tritikāles: ‘9405–23’, ‘Ruja’ un viena rudzu šķirne: ‘Su Drive’, kuras raksturojas ar atšķirīgām morfoloģiskajām un bioloģiskajām pazīmēm, kā arī ar atšķirīgu ražas potenciālu. Izmēģinājumā katrai šķirnei tika pielietoti sekojoši slāpekļa un sēra papildmēslošanas varianti: N₁₀₀, N₁₀₀+S₃₆, N₁₃₀, N₁₃₀+S₇₂. Slāpekļa mēslojums augiem dots dalīti: pirmā deva 68 kg ha⁻¹ slāpekļa (N) tīrvielā, amonija salpetra mēslojuma formā ar kopējo slāpekli (N) – 34.4%, otra pavasarī, atjaunojoties veģetācijai, cerošanas fāzē (AE 28) visos izmēģinājuma variantos. Otrā slāpekļa mēslojuma deva tika dota rudzu un tritikāles stiebrošanas fāzē (AE 30–31) šādās devās: 1. variantā – deva 31 kg ha⁻¹ slāpekļa (N) tīrvielā amonija salpetra mēslojuma formā; 2. variantā deva 31 kg ha⁻¹ slāpekļa (N) tīrvielā, amonija sulfāta formā ar kopējo slāpekļa saturu (N-NH₄) – 21.0%, un sēra saturu (S) – 24.0%; 3. variantā – deva 62 kg ha⁻¹ slāpekļa (N) tīrvielā, amonija salpetra mēslojuma formā; 4. variantā deva 62 kg ha⁻¹ slāpekļa (N) tīrvielā amonija sulfāta formā. Izmēģinājums iekārtots 4 atkārtojumos. Attīrīti un pārstrādei sagatavoti graudu paraugi samalti un maizes kontrolcepiens veikts LLU PTF Maizes ražošanas tehnoloģijas laboratorijā. Akrilamīda saturs tritikāles un rudzu maizes paraugiem noteikts Pārtikas drošības, dzīvnieku veselības un vides zinātniskajā institūtā „BIOR”.

Meteoroloģisko apstākļu raksturojums. 2015. gada aktīvās veģetācijas periods no aprīļa līdz jūlijam vēsāks un nokrišņiem nabadzīgāks salīdzinot ar 2016. gada šo pašu periodu. Toties, 2016. gada augusta otrās dekādes vidējā gaisa temperatūra bija par –1.8 °C zemāka par ilggadējiem vidējiem rādītājiem un nokrišņi par 312% pārsniedza ilggadēji novērotos.

Rezultāti

Akrilamīda saturs 2015. gada ražai tika analizēts divos tritikāles maizes paraugos, kuru cepšanai tika izmantoti abu pētāmo tritikāles šķirņu graudi no mēslošanas varianta N100 + S36. Pētījuma rezultāti norāda, ka akrilamīda saturs tritikāles maizes paraugos bija ļoti zems un nepārsniedza maksimāli pieļaujamo līmeni (150 μg kg⁻¹). Kopumā ‘Rujai’ akrilamīda saturs visos variantos bija augstāks (34.2 μg kg⁻¹) nekā ‘9405–23’ (21.3 μg kg⁻¹), norādot uz šķirnes būtisko ietekmi, lai samazinātu akrilamīda daudzumu pārtikas produktos (1. tab.).

Abos pētījuma gados akrilamīda saturs rudzu maizē atšķīrās. 2015. gadā akrilamīda koncentrācija maizē bija pieļaujamās normas robežās (150 μg kg⁻¹ (2010/307/ES)) (2. tab.), taču 2016. gadā tas pārsniedza normu. To varētu izskaidrot ar salīdzinoši augsto nokrišņu daudzumu 2016. gada graudu veidošanās un nogatavošanās periodā, kas varēja ietekmēt rudzu graudu kvalitāti un rezultātā arī akrilamīda saturu pārstrādes produktā – maizē.

1. tabula

Akrilamīda saturs $\mu\text{g kg}^{-1}$ tritikāles maizē atkarībā no slāpekļa un sēra virsmēslojuma devas 2015. un 2016 gadā

Influence of nitrogen and sulfur fertilization management on content of acrylamide in triticale bread in 2015 and 2016

Šķirne Variety	Mēslojuma variants Management of fertilizer	Akrilamīda saturs Acrylamide content, $\mu\text{g kg}^{-1}$	
		2015	2016
'Ruja'	N 100	-	138
	N 100 + S 36	34.2	33
	N 130	-	119
	N 130 + S 72	21.3	36.2
Vidēji Average		27.7	81.6

2. tabula

Akrilamīda saturs $\mu\text{g kg}^{-1}$ rudzu maizē atkarībā no slāpekļa un sēra virsmēslojuma devas 2015. un 2016 gadā

Influence of nitrogen and sulfur fertilization management on content of acrylamide in rye bread in 2015 and 2016

Šķirne Variety	Mēslojuma variants Management of fertilizer	Akrilamīda saturs Acrylamide content, $\mu\text{g kg}^{-1}$	
		2015	2016
'Su Drive' F1	N 100	26	270
	N 100 + S 36	43	118
	N 130	42	214
	N 130 + S 72	19	122
Vidēji Average		32	181

2015. gadā tikai pie augstākas kopējās slāpekļa mēslojuma devas (N 130 + S 72), virsmēslošana ar sēru saturošo slāpekļa mēslojumu, samazināja akrilamīda saturu maizē. 2016. gadā, amonija sulfāta pielietošana rudzu virsmēslošanā akrilamīda saturs maizē samazināja, salīdzinot ar amonija nitrāta variantu un tas bija pieļaujamās normas robežās.

Secinājumi

Akrilamīda saturs tritikāles maizes paraugos bija ļoti zems un nepārsniedza maksimāli pieļaujamo līmeni. Rudzu maizē akrilamīda saturs ir atkarīgs no gada meteoroloģiskajiem apstākļiem. Virsmēslojuma efektivitāte ir atkarīga no laika apstākļiem audzēšanas sezonā, kas savukārt ietekmē graudu kvalitāti un akrilamīda veidošanos galaproduktā. Sēru saturošais virsmēslojums samazina akrilamīda veidošanos rudzu maizē.

Izmantotā literatūra

- Curtis T.Y., Postles J., Halford N.G. (2013). Reducing the potential for processing contaminant formation in cereal products. *Journal of Cereal Science*, doi: 10.1016/j.jcs.2013.11.002.
- Postles J., Powers S., Elmore J.S., Mottram D.S., Halford N.G. (2013). Effects of variety and nutrient availability on the acrylamide forming potential of rye grain. *Journal of 887 Cereal Science*, No. 57, p. 463–470.
- Weber E.A., Graeff S., Koller W.-D., Hermann W., Merkt N., Claupein W. (2008). Impact of nitrogen amount and timing on the potential of acrylamide formation in winter wheat (*Triticum aestivum* L.). *Field Crops Research*, No. 106, p. 44–52.