

Ziemas kviešu ražība dažādās augu maiņās un augsnes apstrādes sistēmās

Winter Wheat Yield in Various Crop Rotations and Soil Tillage Systems

Madara Darguža, Zinta Gaile
LLU Lauksaimniecības fakultāte

Abstract. Winter wheat (*Triticum aestivum*) is the most important crop in Latvia. The aim of this research was to compare winter wheat yields: when it is grown in two diversified crop rotations versus continuous wheat sowings, and to compare influence of the traditional and reduced soil tillage system on wheat yield. Research was conducted at the Research and Study farm "Peterlauki" in 2016/2017–2019/2020. Crop rotations used were: (1) continuous wheat, (2) three-year rotation (oilseed rape (*Brassica napus*) – wheat – wheat), and (3) four-crop rotation: faba bean (*Vicia faba*) – wheat – oilseed rape – spring barley (*Hordeum vulgare*). The results showed that significantly higher ($p < 0.001$) wheat grain yield was obtained in four-crop rotation with fore-crop faba bean, and also significantly higher yields were gained in three-year rotation with oilseed rape if compared to continuous wheat sowings. The soil tillage system did not influence the wheat yield.

Key words: wheat, yield, crop rotation, soil tillage.

Ievads

Ziemas kvieši (*Triticum aestivum*) ir Latvijā plašāk audzētā labību suga. Pēc Latvijas Centrālās statistikas pārvaldes datiem graudaugi aizņem tuvu 60% no sējumu kopplatības Latvijā. Pusi no graudaugu sējplatībām 2019. un 2020. gadā aizņēma ziemas kviešu sējumi (ap 380 tūkst. ha) (CSP). Ņemot vērā labību un kviešu īpatsvaru kultūraugu sējumu struktūrā, noprotams, ka kvieši bieži tiek sēti atkārtoti pēc kviešiem. Atkārtotos kultūraugu sējumos izplatās kaitīgie organismi, bet kultūraugu dažādošana augu maiņā samazina to izplatību, piemēram, ierobežo bieži sastopamās kviešu slimības dzeltenplankumainības (ier. *Pyrenophora tritici-repentis*) izplatību (Bankina et al., 2015). Tādi vērtīgi ziemas kviešu priekšaugi kā viengadīgie pākšaugi aizņem tikai 3% no sējumu kopplatības, bet cits vērtīgs priekšaugs – rapsis (*Brassica napus*) – ap 11% (CSP).

Ieguldījumu kaitīgo organismu ierobežošanā var dot augu atlieku daudzuma samazināšana uz augsnes virsmas, veicot tradicionālo augsnes apstrādi – aršanu, tomēr līdz ar pieaugošo CO₂ daudzumu atmosfērā aktuāla ir augsnes apstrādes sistēmas minimalizācija.

Šī pētījuma mērķis bija salīdzināt ziemas kviešu ražu četru sezonu garumā, audzējot tos trīs dažādos augu maiņas variantos un izmantojot divas dažādas augsnes apstrādes sistēmas.

Materiāli un metodes

Divfaktoru lauka izmēģinājums iekārtots LLU MPS "Pēterlauki" izmēģinājumu vietā "Poķi". Šis pētījums balstīts uz četru sezonu datiem (2016./2017. – 2019./2020. g.). Faktors (A) bija augu maiņa: (1) ziemas kviešu bezmaiņas sējums (kvieši tiek audzēti no 2009. gada); (2) rapsis – ziemas kvieši – ziemas kvieši (R–K–K); (3) lauka pupas (*Vicia faba*) – ziemas kvieši – rapsis – vasaras mieži (*Hordeum vulgare*) (P–K–R–M). Kultūraugu audzēšanas secība izmēģinājuma laukos un augu maiņu variantos skatāma 1. tabulā.

1. tabula

Kultūraugu augšanas secība augu maiņu variantos pētījuma periodā

Augu maiņas varianti		Ražas gads				
		2016	2017	2018	2019	2020
(2) augu maiņa:	1. var.	rapsis	kvieši	kvieši	rapsis	kvieši
	2. var.	kvieši	rapsis	kvieši	kvieši	rapsis
(3) augu maiņa:	1. var.	pupas	kvieši	rapsis	mieži	pupas
	2. var.	rapsis	mieži	pupas	kvieši	rapsis
	3. var.	kvieši	rapsis	mieži	pupas	kvieši

Faktors (B) bija augsnes apstrādes sistēma (AAS): (TA) tradicionālā augsnes apstrāde ar augsnes apvēršanu 22–25 cm dziļumā un augsnes virskārtas līdzināšanu; (RA) reducētā augsnes apstrāde, veicot augsnes lobīšanu ar disku lobītāju 8–10 cm dziļumā divas reizes un augsnes virskārtas līdzināšanu pirms sējas.

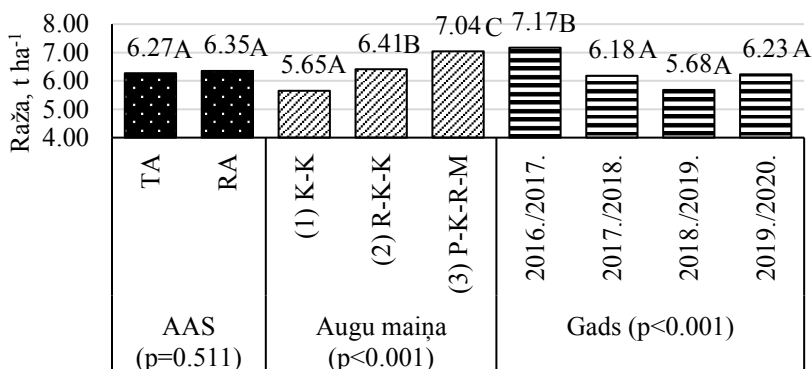
Augsne izmēģinājuma vietā ir piemērota kviešu audzēšanai (lesivēta brūnaugsne, granulometriskais sastāvs – puteklains smilšmāls). Izmēģinājums iekārtots četros atkārtojumos. Izmantotas ziemas kviešu šķirnes, kuras ir augstražīgas un to graudi atbilst pārtikas kvalitātei – 2017. gadā šķirne 'Zentos', bet turpmākos trīs ražas gados šķirne 'Skagen'. Slāpekļa mēslojums lietots atbilstoši ražas potenciālam konkrētajā veģetācijas sezonā ($180\text{--}200\text{ kg ha}^{-1}$). Augu aizsardzības līdzekļi (AAL) pētījuma gados lietoti atbilstoši kaitīgo organismu izplatības monitoringam, bet sezonas ietvaros AAL pielietojums bijis vienāds visos izmēģinājuma variantos un atkārtojumos. Raža novākta 89.–90. AE (pēc BBCH), izmantojot tiešo ražas uzskaites metodi un pārrēķinot $t\text{ ha}^{-1}$ pie standartmitruma (14%) un 100% tīrības. Dati matemātiski apstrādāti, veicot trīsfaktoru dispersijas analīzi (Rstudio).

Meteoroloģiskie apstākļi pētījuma gados bija atšķirīgi: divus gadus var uzskatīt par labvēlīgiem ziemas kviešu ražas veidošanai: 2016./2017. un

2019./2020. g., tomēr 2020. g. ražu samazināja sējumu veldrēšanās un krusa nedēļu pirms ražas novākšanas. Pārējie divi gadi raksturojās ar vairākiem ražas veidošanos kavējošiem faktoriem, no kuriem kā galvenais jāmin sausums 2018. un 2019. gada pavasaros un vasarās. Ražas novākšanas laikā meteoroloģiskie laikapstākļi bija labvēlīgi visos gados.

Rezultāti un diskusija

Trīs faktoru dispersijas analīze liecina, ka kviešu ražas līmeni pētījuma periodā būtiski ietekmēja augu maiņa ($p < 0.001$), kā arī vidējie ražu līmeņi bija būtiski atšķirīgi starp ražas sezonām ($p < 0.001$). Netika novērotas būtiskas ziemas kviešu ražības atšķirības starp pētītajām AAS ($p = 0.511$) (att.).



Att. Ziemas kviešu raža atkarībā no pētītajiem faktoriem, t ha⁻¹
 (AAS – augsnes apstrādes sistēma, TA – tradicionālā augsnes apstrāde, RA – reducētā augsnes apstrāde, K-K kviešu bezmaiņas sējumi, R-K-K – rapsis-kvieši-kvieši; P-K-R-M – pupas-kvieši-rapsis-mieži. Būtiskas atšķirības ražas vidējām vērtībām katra faktora ietvaros apzīmētas ar burtiem: A,B,C).

Augstākā ziemas kviešu raža četru gadu izmēģinājumā tika iegūta 2016./2017. gadā, kad bija labvēlīgākie meteoroloģiskie apstākļi kviešu sadīgšanai un tālākai augšanai un attīstībai. Pārējos trīs gados ražību ietekmēja metodikas sadaļā minētie stresa faktori kādā no kviešu attīstības fāzēm. Vērtējot augu maiņas ietekmi uz ziemas kviešu ražību, konstatēts, ka augstākā raža (vidēji 7.04 t ha⁻¹) sasniegta, audzējot kviešus četru dažādu kultūraugu maiņā (P-K-R-M), kurā kviešu priekšaugi bija lauka pupas. Būtiski zemāka ($p = 0.006$) par šo, bet būtiski augstāka ($p = 0.002$) par to, kas iegūta atkārtotos kviešu sējumos, ziemas kviešu ražība bija augu maiņā, kur reizi trīs gados audzēts ziemas rapsis (6.41 t ha⁻¹); vidējās ražas aprēķinā ietverta gan raža, kas iegūta, audzējot kviešus pēc rapša pirmajā gadā, gan arī tā, kad audzēja kviešus pēc kviešiem ar rapsi kā priekš-priekšaugu (1. tab.). Ņemot vērā, ka kviešu vidējā raža (2) augu maiņā saglabājās būtiski augstāka nekā kviešu bezmaiņas sējumos,

var secināt, ka ziemas rapša kā priekšauga pozitīvais efekts novērojams vismaz divus gadus. Ziemas kviešus audzējot atkārtotos sējumos, četru gadu periodā vidējā ražība bija 5.65 t ha^{-1} .

Analizējot vidējo ziemas kviešu ražību atkarībā no priekšaugiem, kas iekļauti augu maiņās, četru sezonu periodā kviešu raža bijusi par 22% augstāka, audzējot tos pēc lauka pupām, un par 17% augstāka, audzējot tos pēc rapša, salīdzinot ar kviešiem kā priekšaugu. Citā pētījumā minēts, ka kviešu ražas pieaugums pēc rapša ir vidēji 20%, bet, audzējot pēc viengadīgajiem pākšaugiem, pat līdz pat 60% (Angus et al., 2015).

Starp pielietotajām augsnes apstrādes sistēmām būtiskas ražas atšķirības netika novērotas, un var secināt, ka pastāvošajos apstākļos gan tradicionālā, gan reducētā augsnes apstrāde spēj dot līdzvērtīgas ražas. Šādi secinājumi iegūti arī Lielbritānijā, salīdzinot augsnes apstrādes ietekmi uz kviešu ražu (Giannitsopoulos et al., 2019).

Secinājumi

Ziemas kviešu ražu būtiski ietekmēja augu maiņa. Dažādojot kultūraugus, iegūtās ražas bija būtiski augstākas nekā bezmaiņas kviešu sējumos. Izmantojot tradicionālo un reducēto augsnes apstrādes sistēmu iespējams iegūt līdzvērtīgas kviešu ražas.

Pateicība

Pētījums veikts ar Zemkopības ministrijas subsīdiju projekta “Minimālās augsnes apstrādes ietekme uz augsnes auglības saglabāšanu, kaitīgo organismu attīstību un izplatību, ražu un tās kvalitāti bezmaiņas sējumos” un LLU projekta Z33 finansiālu atbalstu.

Literatūra

1. Angus, J.F., Kirkegaard, J.A., Hunt, J.R., Ryan, M.H., Ohlander, L., Peoples, M.B. (2015). Break crops and rotations for wheat. *Crop and Pasture Science*, 66(6), pp. 523–552.
2. Bankina, B., Ruža, A., Paura, L., Priekule, I. (2015). The effects of soil tillage and crop rotation on the development of winter wheat leaf diseases. *Zemdirbyste-Agriculture*, 102(1), pp. 67–72.
3. CSP. Centrālā statistikas pārvalde. Lauksaimniecības kultūru sējumu platība, kopraža un vidējā ražība: <https://data.csb.gov.lv/> – Resurss aprakstīts 2020. gada 5. septembrī.
4. Giannitsopoulos, M.L., Burgess, P.J., Rickson, R.J. (2019). Effects of conservation tillage systems on soil physical changes and crop yields in a wheat-oilseed rape rotation. *Journal of Soil and Water Conservation*, 74(3), pp. 247–258.