

## Ziemas kviešu raža atkarībā no fungicīdu pielietošanas Winter Wheat Yield Depending on Application of Fungicides

*Madara Darguža<sup>1</sup>, Zinta Gaile<sup>1</sup>, Biruta Bankina<sup>1</sup>,  
Renārs Širins<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Latvijas Lauksaimniecības universitātes Lauksaimniecības  
fakultāte, <sup>2</sup> LLU MPS „Vecauce”

**Abstract.** Field trials using three winter wheat (*Triticum aestivum*) varieties (‘Edvins’, ‘Skagen’, ‘Olivin’) were carried out at Research and Study farm „Vecauce” in 2014/2015. All together six fungicide spraying schemes were performed, where seven fungicides containing different active ingredients (epoxiconazole, fenpropimorph, metrafenone, kresoxim-methyl, pyraclostrobin, boscalid, fluxapyroxad), in different combinations were used. Five schemes included two sprayings, but one – only one fungicide application. Yield of winter wheat fluctuated from 10.25 to 12.90 t ha<sup>-1</sup>, the most productive variety on average was ‘Skagen’. Results showed that influence of fungicide treatment on grain yield and 1000 grain weight was significant; yield increase was from 0.52 to 1.30 t ha<sup>-1</sup> on average depending on treatment scheme. The highest grain yields were obtained in schemes where strobilurine containing fungicides at the second treatment were applied. Strobilurine delayed the aging of green leaves, positive essential correlation between green leaf area and yield was determined as well as between green leaf area and 1000 grain weight.

**Key words:** winter wheat, fungicides, yield, green leaf area.

### Ievads

Līdz ar pieaugošo pārtikas vajadzību pasaulē ir jāmeklē risinājumi, kā uz esošajiem zemes resursiem iegūt augstākas kviešu (*Triticum*) ražas. Tiek selekcionētas arvien intensīvākas šķirnes un meklēti jauni veidi, kā ierobežot kaitīgos organismus. Slimību riska faktors ir ļoti būtisks produkcijas ražošanai, kurš atkarībā no sezonas un agrotehnisko pasākumu kopuma var ievērojami samazināt ražu un tās kvalitāti (Bankina, Gaile, Balodis, 2014). Labību slimību ierobežošana notiek dažādos veidos, bet sēņu ierosinātās lapu slimības visefektīvāk ierobežo fungicīdi. M.J. Gudings (Gooding, 2007) Lielbritānijā izpētījis, ka fungicīdu lietošanai piemērotākie laiki ir stiebrošanas sākums (AE 31–32), karoglapas parādīšanās (AE 37–39) un vārpošanā vai pēc tās (AE 55–65). Pielietojot strobilurīnu saturošus fungicīdus, tiek aizkavēta auga novecošanās un nogatavošanās, tādējādi pagarinot veģetācijas periodu, un ir iespējams iegūt lielāku ražu (Jørgensen, Olsen, 2002).

Šī raksta mērķis – vērtēt ziemas kviešu ražu un 1000 graudu masu atkarībā no lietotiem fungicīdiem.

## Materiāli un metodes

Lauka izmēģinājumi iekārtoti 2014./2015. gadā LLU MPS „Vecauce” kultūraugsnē ar granulometrisko sastāvu – mālsmilts. Augsne un pielietotā audzēšanas tehnoloģija bija piemērotas ziemas kviešu (*T. aestivum*) audzēšanai. Lietoja N papildmēslojumu 190 kg ha<sup>-1</sup>. Izmantoja trīs ziemas kviešu šķirnes: ‘Edvins’ (Latvija), ‘Olivin’ (Vācija) un ‘Skagen’ (Dānija). Pētījumā iekļāva kontroli (bez fungicīda) un sešas fungicīdu pielietošanas shēmas (1. tab.). Izmēģinājumā lietotie fungicīdi: Capalo (epoksikonazols, 62.5 g L<sup>-1</sup>; fenpropimorfs, 200.0 g L<sup>-1</sup>; metrafenons, 75.0 g L<sup>-1</sup>), Allegro Super (epoksikonazols, 83.0 g L<sup>-1</sup>; fenpropimorfs, 317.0 g L<sup>-1</sup>; metil-krezoksims, 83.0 g L<sup>-1</sup>), **Viverda** (epoksikonazols, 50.0 g L<sup>-1</sup>; **piraklostrobīns, 60.0 g L<sup>-1</sup>**; boskalīds, 140.0 g L<sup>-1</sup>), **Opera N** (epoksikonazols, 62.5 g L<sup>-1</sup>; **piraklostrobīns, 85.0 g L<sup>-1</sup>**), Adexar (epoksikonazols, 62.5 g L<sup>-1</sup>; fluksapiroksāds, 62.5 g L<sup>-1</sup>), **Cerix** (epoksikonazols, 41.6 g L<sup>-1</sup>; fluksapiroksāds, 41.6 g L<sup>-1</sup>; **piraklostrobīns, 66.6 g L<sup>-1</sup>**) un **Priaxor** (fluksapiroksāds, 75.0 g L<sup>-1</sup>; **piraklostrobīns 150.0 g L<sup>-1</sup>**). Kopā izmēģinājumā bija 21 variants, kurus sakārtoja randomizēti četros atkārtojumos, viena lauciņa uzskaites platība 10.0 m<sup>2</sup>.

1. tabula

### Fungicīdu lietošanas shēmas izmēģinājumā LLU MPS “Vecauce” 2015. g.

AE 32 – 33		AE 39		AE 49	
fungicīds	deva L ha <sup>-1</sup>	fungicīds	deva L ha <sup>-1</sup>	fungicīds	deva L ha <sup>-1</sup>
1. Kontrole (bez fungicīdiem)					
2. Capalo	1.00	×	×	Priaxor	0.80
3. Capalo	1.00	×	×	Viverda	1.25
4. Capalo	1.00	×	×	Cerix	1.50
5. Capalo	1.00	×	×	Adexar	1.00
6. Allegro Super	0.75	×	×	Opera N	1.00
×	×	7. Allegro Super	1.00	×	×

Veģetācijas periodā veikti fenoloģiskie novērojumi un vairākkārtēja slimību uzskaitē (nav analizēta šajā rakstā). Raža novākta ar tiešās kombainēšanas metodi, pārrēķināta pie 100% tūrības un 14% mitruma. 1000 graudu masa noteikta ar standartmetodi. Piengatavības fāzē (AE 71–73), no katra lauciņa ievācot 24 lapu paraugus (karoglapa un otrā lapa), tika noteikta slimību izplatība un attīstības pakāpe, kā arī noteikts lapu zaļais laukums (%).

Meteoroloģiskie apstākļi 2014./2015. gadu sezonā bija labvēlīgi augstas ražas veidošanai. Datu matemātiskai apstrādei izmantota divfaktoru dispersijas un korelācijas analīžu metodes.

**Rezultāti un diskusija**

Piengatavībā kviešu izmēģinājumā konstatētas trīs lapu slimības: pelēkplankumainība (*Zyoseptoria tritici*), dzeltenplankumainība (*Pyrenophora tritici-repentis*), graudzāļu miltrasa (*Blumeria graminis*). Visu trīs slimību vidējā attīstības pakāpe bija zema: kontroles variantā dzeltenplankumainības un miltrasas vidējā attīstības pakāpe bija 0.9%, bet pelēkplankumainības – 7.3%.

Iegūtās vidējās kviešu ražas (2. tab.) būtiski atšķīrās gan atkarībā no šķirnes ( $p=0.028$ ), gan fungicīdu pielietošanas shēmas ( $p=0.005$ ). Viszemākās ražas iegūtas kontroles variantā, kas liecina par to, ka pielietotie fungicīdi paaugstināja ražu.

2. tabula

**Iegūtā ziemas kviešu šķirņu graudu raža atkarībā no  
pielietotās fungicīdu shēmas, t ha<sup>-1</sup>**

Šķirnes (A)	Fungicīdu lietošanas shēma (B)							Vidēji A
	1-K	2	3	4	5	6	7	
Edvīns	10.25	11.55	11.78	11.76	11.20	10.92	10.63	<b>11.16</b>
Skagen	11.61	12.90	12.65	12.12	11.97	12.27	11.41	<b>12.13</b>
Olivin	11.04	12.23	12.37	12.54	11.31	12.32	11.55	<b>11.91</b>
Vidēji B	<b>10.97</b>	<b>12.23</b>	<b>12.27</b>	<b>12.14</b>	<b>11.49</b>	<b>11.84</b>	<b>11.20</b>	×

K – kontrole;  $RS_{0.05B} = 0.92$ ;  $RS_{0.05A} = 0.60$

Būtisks ražas pieaugums salīdzinājumā ar kontroli novērots, pielietojot 2., 3. un 4. fungicīdu shēmas, kurās lietots Capalo un strobilurīnu saturošs fungicīds. Ražas pieauguma tendence atzīmēta arī, lietojot 6. shēmu (2. tab.). Visaugstāko vidējo ražu nodrošināja šķirne ‘Skagen’ (vidēji 12.13 t ha<sup>-1</sup>), kas tomēr nebija būtiski augstāka kā šķirnei ‘Olivin’ (vid. 11.91 t ha<sup>-1</sup>). Zemāko ražu deva visagrīnākā šķirne ‘Edvīns’ (vid. 11.16 t ha<sup>-1</sup>), kas ir loģiski.

Lapu zaļais laukums piengatavībā bija būtiski ( $p<0.05$ ) atkarīgs no pielietotās fungicīdu shēmas un šķirnes. Četras fungicīdu pielietošanas shēmas (2., 3., 4. un 6.) ietvēra strobilurīnu saturošu fungicīdu (AE 49), kas būtiski aizkavēja auga novecošanos, un lapu zaļais laukums piengatavībā bija ievērojami lielāks (3. tab.). Pagarinot veģetācijas periodu, ir iespējams iegūt lielāku ražu (Jørgensen, Olsen, 2002). Salīdzinot zaļo lapu laukumu piengatavībā starp šķirnēm, konstatēja, ka šķirnēm ‘Edvīns’ un ‘Skagen’ tas vidēji ir 70.0%, bet šķirnei ‘Olivin’ – tikai 55.2%. Lietojot strobilurīnu saturošus fungicīdus vēlākos AE, vēlmais strobilurīnu efekts var netikt panākts, piem., Ziemeļitālijā, lietojot strobilurīnus AE 65, netika konstatēta karoglapas novecošanās aizkavēšanās (Blandino, Reyneri, 2009).

**Pielietotās fungicīdu shēmas ietekme uz  
vidējo lapu zaļo laukumu (%) un 1000 graudu masu (g)**

Rādītāji	Fungicīdu lietošanas shēma						
	1-K	2	3	4	5	6	7
Lapu zaļais laukums (A)	52.2	71.1	74.8	69.3	58.4	68.4	60.2
1000 graudu masa (B)	46.0	49.1	48.9	49.2	46.7	47.8	47.8

K – kontrole;  $RS_{0.05A} = 9.48$ ;  $RS_{0.05B} = 0.79$

Vismazākā vidējā 1000 graudu masa konstatēta kontroles variantā (46.0 g), un 5. shēmā (46.7 g; 3. tab.). Pārējos variantos 1000 graudu masa bijusi būtiski lielāka. Visām šķirnēm konstatēta cieša korelācija ( $p < 0.05$ ) starp lapu zaļo laukumu un graudu ražu; lapu zaļo laukumu un 1000 graudu masu, kā arī 1000 graudu masu un ražu.

### Secinājumi

1. Būtisku ziemas kviešu ražas pieaugumu nodrošināja trīs pētītās divu smidzinājumu fungicīdu pielietošanas shēmas, kur otrajā smidzinājumā (AE 49) lietoja strobilurīnu saturošu fungicīdu.
2. Visām pētītajām šķirnēm tika konstatēta cieša pozitīva korelācija lapu zaļajam laukumam piengatavības fāzē (AE 71–73) ar ražu un 1000 graudu masu.

### Pateicība

Pētījums veikts, pateicoties BASF Agro Latvija atbalstam.

### Literatūra

1. Blandino, M., Reyneri, A. (2009). Effect of fungicide and foliar fertilizer application to winter wheat at anthesis on flag leaf senescence, grain yield, flour bread-making quality and DON contamination. *European Journal of Agronomy*, 30 (4), pp. 275–282.
2. Bankina, B., Gaile, Z., Balodis, O. (2014). Harmful winter wheat diseases and possibilities for their integrated control in Latvia. *Acta Agriculturae Scandinavica*, 64 (7), pp. 615–622.
3. Jørgensen, L.N., Olesen, J.E. (2002). Fungicide treatments affect yield and moisture content of grain and straw in winter wheat. *Crop Protection*, 21 (10), pp. 1023–1032.
4. Gooding, M.J. (2007). Influence of foliar diseases and their control by fungicides on grain yield and quality in wheat. *Wheat Production in Stressed Environments*, 12, pp. 567–581.