

Pirmās Latvijā izveidotās kombinēto krustojumu populācijas izvērtējums

Evaluation of the First Latvian Composite Cross Population

Indra Ločmele^{1,2}, Linda Legzdiņa²,
Zinta Gaile¹, Arta Kronberga^{1,2}

¹LLU Lauksaimniecības fakultāte,
²Agroresursu un ekonomikas institūts

Abstract. Heterogeneous populations is one of the ways to increase genetic diversity in varieties of self-pollinating cereals. The aim of this research was to evaluate performance of spring barley (*Hordeum vulgare*) composite cross population ‘Mirga’ in comparison to three homogenous varieties. Field trials were carried out during 2015–2018 under organic and conventional farming systems. ‘Mirga’ showed a tendency to be more productive under organic conditions and could be characterized as widely adaptable to various growing conditions. Net blotch (*Pyrenophora teres*) severity was significantly lower for ‘Mirga’ than that of checks under both conditions in most of the cases. Competitiveness against weeds for ‘Mirga’ and checks did not differ.

Key words: populations, yield, yield stability, leaf diseases.

Ievads

Bioloģiskajā lauksaimniecībā liela nozīme ir piemērotu šķirņu izvēlei, bet vairums graudaugu šķirņu veidotas konvencionālajos apstākļos un bioloģiskajā saimniekošanas sistēmā nevar realizēt savu ražas potenciālu, jo augi tajās ir ģenētiski identiski un tāpēc, saskaroties ar dažādiem vides stresiem, reaģē vienādi. Ir praktiski neiespējami vienā šķirnē iekļaut visas pazīmes, kuras ir svarīgas, audzējot bioloģiski (saistītas ar barības vielu uzņemšanu, konkurētspēju ar nezālēm, ierobežo patogēnu izplatību vai satur izturību pret tiem), tāpēc pašapputes sugām kā viens no risinājumiem ir kombinēto krustojumu populācijas (saīsinājums *angl.* – CCP), kuras tiek veidotas, savstarpēji krustojot visās iespējamajās kombinācijās noteiktu vecākaugu grupu. Iegūtās sēklas tālāk audzē kopā kā populāciju un tajā notiek dabīgā izlase (Döring et al., 2011). Pirmā Latvijā izveidotā CCP ar nosaukumu populācija ‘Mirga’ 2017. gadā tika iekļauta eksperimentā, kura ietvaros Eiropas Savienībā (no 2014.–2021. gadam) ir atļauta populāciju sēklas materiāla tirdzniecība, un tā rezultātā tiek plānots ieviest izmaiņas normatīvajos aktos, kas padarīs iespējamu šādu populāciju pārbaudi, reģistrāciju, sēklu tirdzniecību un audzēšanu.

Pētījuma mērķis bija novērtēt vasaras miežu (*Hordeum vulgare*) kombinēto krustojumu populācijas ‘Mirga’ ražu, tās stabilitāti, inficēšanos ar lapu slimībām un konkurētspēju ar nezālēm salīdzinājumā ar trīs viendabīgām šķirnēm.

Materiāli un metodes

Pētījumā iekļauta vasaras miežu populācija ‘Mirga’ (selekcionāra apzīmējums CCP1), kura veidota, visās iespējamajās kombinācijās krustojot 10 vecākaugus. Raža, ražas stabilitāte, inficēšanās ar lapu slimībām un konkurētspēja ar nezālēm salīdzināta ar šobrīd Latvijā bioloģiskajā lauksaimniecībā audzētām šķirnēm ‘Abava’, ‘Rasa’ un ‘Rubiola’.

Lauka izmēģinājumi ierīkoti 2015.–2018. g. Priekuļu un Stendes pētniecības centros bioloģiskajā (B) un konvencionālajā (K) saimniekošanas sistēmā, katru genotipu sējot četros atkārtojumos. Lauciņu platība Priekuļos 12 m², Stendē – 5 m². Stendē 2015. gadā pēc sējas B apstākļos lietusgāzes rezultātā izmēģinājums tika bojāts, bet 2018. gadā K apstākļos netika ierīkots. Kopumā tika iegūti ražas dati no septiņām B un septiņām K audzēšanas vidēm. Augsne visās vidēs bija velēnu podzolēta mālsmilts, tās agroķīmiskie rādītāji K vidēs izmēģinājuma gados bija robežās: pH KCL 5.3–6.1, organiskās vielas saturs 1.8–2.3%, K₂O 136–167 mg kg⁻¹, P₂O₅ 120–143 mg kg⁻¹, priekšaugi – kartupeļi (*Solanum tuberosum*), un B vidēs: pH KCL 5.7–6.3, organiskās vielas saturs 1.9–2.4%, K₂O 111–167 mg kg⁻¹, P₂O₅ 163–177 mg kg⁻¹, priekšaugi Priekuļos zaļmēslojums, bet Stendē griķi (*Fagopyrum esculentum*). Minerālmēsli tīrvielās K apstākļos Priekuļos: N 95–108, P₂O₅ 55–70, K₂O 45–93; Stendē: N 75–80, P₂O₅ 75–80, K₂O 75–80 kg ha⁻¹. Nezāļu ierobežošanai B vidēs augu cerošanas fāzē veikta sējumu ecēšana, bet K vidēs lietoti herbicīdi.

Metodes, kas izmantotas ražas un ražas stabilitātes, inficēšanās ar graudzāļu miltrasu (ier. *Blumeria graminis*) un miežu lapu tīklplankumainību (ier. *Pyrenophora teres*) un konkurētspējas ar nezālēm izvērtēšanai, detalizēti ir aprakstītas I. Ločmeles u.c. (Ločmele et al., 2016) rakstā. Meteoroloģiskie apstākļi bija atšķirīgi gan starp izmēģinājumu gadiem, gan audzēšanas vietām. Miežu attīstībai labvēlīgi tie bija 2015. gadā abās audzēšanas vietās (izņemot minēto lietusgāzi) un 2016. un 2017. gadā – Stendē. Savukārt Priekuļos 2016. un 2017. gadā bija paaugstināts nokrišņu daudzums, kas veicināja agru augu veldrēšanos un pagarināja miežu veģetācijas periodu. Sausie un karstie meteoroloģiskie apstākļi 2018. gadā abās audzēšanas vietās radīja augiem stresu un negatīvi ietekmēja to attīstību.

Rezultāti un diskusija

Starp audzēšanas gadiem un vidēm ražas līmeņi atšķīrās būtiski ($p < 0.05$), tāpēc populācijas ‘Mirga’ izvērtējums, salīdzinājumā ar šķirnēm, veikts katrā vidē atsevišķi. Priekuļos B apstākļos populācijas ‘Mirga’ raža nebūtiski pārsniedza kontroles šķirņu ražu, bet 2018. gada sausuma stresa apstākļos populācijas raža šķirnes ‘Rasa’ un ‘Rubiola’ pārsniedza būtiski (1. tab.). Savukārt Stendē B apstākļos populācijas raža salīdzinājumā ar šķirnēm variēja, neuzrādot būtiskas atšķirības. Tā kā sēklu izmēģinājumiem Stendē gatavoja no Priekuļos iegūtās ražas, tad iespējams, ka šie atšķirīgie rezultāti B apstākļos liecina, ka populācija ‘Mirga’ ir labāk adaptējusies audzēšanas apstākļiem Priekuļos. Tas ir saskaņā ar literatūrā minēto, ka, populāciju audzējot gadu no

gada konkrētā vidē (saimniecībā), augi, kas tajā jūtas labāk, arī ražo labāk, un tas ir likumsakarīgi, ka laika gaitā populācijā pieaug apstākļiem piemēroto augu skaits (Döring et al., 2011).

1. tabula
CCP1 (‘Mirga’) un kontroles šķirņu raža bioloģiskajos apstākļos, t ha⁻¹

Genotips	Izmēģinājuma gadi						
	2015		2016		2017		2018
	Priekuļi	Stende	Priekuļi	Stende	Priekuļi	Stende	Priekuļi
Mirga	3.5 ^a	3.2 ^a	4.6 ^a	3.9 ^a	3.4 ^a	2.8 ^a	2.7 ^a
Abava	3.3 ^a	3.1 ^a	4.1 ^a	3.5 ^a	3.5 ^a	2.8 ^a	2.3 ^a
Rasa	2.9 ^a	2.6 ^a	4.2 ^a	3.1 ^a	3.5 ^a	2.2 ^b	2.6 ^a
Rubiola	3.1 ^a	3.1 ^a	4.7 ^a	3.6 ^a	3.5 ^a	2.2 ^b	2.5 ^a

a,b – audzēšanas vietas ietvaros ar dažādiem burtiem apzīmētās vērtības atšķiras būtiski (p<0.05).

K apstākļos ‘Mirga’ vairumā gadījumu bija ražīgāka par šķirnēm ‘Abava’ un ‘Rasa’, uzrādot arī būtiskas atšķirības, bet, salīdzinot ar ražīgāko šķirni – ‘Rubiola’, vairumā gadījumu populācijas raža bija zemāka, divos gadījumos – būtiski (2. tab.). Tomēr 2018. gada sausuma izraisītā stresa apstākļos ‘Mirga’ ražībā būtiski pārspēja ražīgāko kontroles šķirni, ko var skaidrot ar literatūrā minēto (Döring et al., 2011), ka daļa populācijas augu šādos apstākļos jutās un ražoja labāk nekā viendabīgas šķirnes augi, kuri ir ģenētiski vienādi.

2. tabula
CCP1 (‘Mirga’) un kontroles šķirņu raža konvencionālajos apstākļos, t ha⁻¹

Genotips	Izmēģinājuma gadi						
	2015		2016		2017		2018
	Priekuļi	Stende	Priekuļi	Stende	Priekuļi	Stende	Priekuļi
Mirga	5.8 ^a	6.2 ^a	4.4 ^a	6.8 ^a	5.3 ^a	6.0 ^a	4.6 ^a
Abava	5.2 ^a	5.7 ^b	3.9 ^b	6.3 ^a	5.5 ^a	5.2 ^b	4.1 ^a
Rasa	5.4 ^a	6.4 ^a	3.9 ^b	6.2 ^a	5.2 ^a	5.6 ^{ab}	3.6 ^b
Rubiola	5.6 ^a	6.5 ^a	5.2 ^c	8.3 ^b	5.9 ^a	6.5 ^a	3.3 ^b

a,b,c – audzēšanas vietas ietvaros ar dažādiem burtiem apzīmētās vērtības atšķiras būtiski (p<0.05).

Izvērtējot populācijas ‘Mirga’ ražas stabilitāti salīdzinājumā ar viendabīgām šķirnēm, tika secināts, ka tās raža ir stabilāka, un īpaši tas tika novērots B audzēšanas apstākļos (dati nav atspoguļoti).

Inficēšanos ar lapu slimībām vērtēja tikai Priekuļos dabīgā infekcijas fonā. Vairumā gadījumu gan K, gan B apstākļos populācijai konstatēja būtiski zemāku

inficēšanās līmeni ar tīklplankumainību (3. tab.), turklāt lielāks samazinājums bija gados, kad slimības attīstības līmenis bija augstāks. Inficēšanās ar miltrasu B sistēmā tika novērota vienā gadā un nelielā apjomā, līdz ar to nevar izdarīt secinājumus. Arī K apstākļos inficēšanās ar miltrasu bija neliela (dati nav atspoguļoti), iegūtie rezultāti pa gadiem variēja, kas neļauj izdarīt secinājumus par populācijas un šķirņu inficēšanās atšķirībām. Salīdzinot populācijas un šķirņu konkurētspēju ar nezālēm, netika konstatēts, ka tā konkurētu ar nezālēm labāk nekā šķirnes (dati nav atspoguļoti).

3. tabula

CCP1 un kontroles šķirņu inficēšanās ar tīklplankumainību, AUDPC[&]

Genotips	Izmēģinājuma gadi							
	2015		2016		2017		2018	
	K*	B*	K	B	K	B	K	B
Mirga	214 ^a	160 ^a	134 ^a	38 ^a	53 ^a	13 ^a	83 ^a	46 ^a
Abava	296 ^b	226 ^a	170 ^a	110 ^c	117 ^c	70 ^c	118 ^b	67 ^b
Rasa	263 ^b	197 ^a	151 ^b	63 ^b	81 ^b	39 ^b	90 ^a	63 ^b
Rubiola	220 ^a	184 ^a	134 ^a	86 ^c	67 ^b	32 ^b	83 ^a	59 ^b

a,b,c – audzēšanas vietas ietvaros ar dažādiem burtiem apzīmētās vērtības atšķiras būtiski ($p < 0.05$); * – K – konvencionāli, B – bioloģiski; & – AUDPC – laukums zem slimības attīstības līknes.

Secinājumi

Pamatojoties uz iegūtajiem rezultātiem, populāciju ‘Mirga’ var ieteikt audzēšanai bioloģiskajā saimniecības sistēmā.

Pateicība

Pētījums veikts, pateicoties LZP Nr.155/2012, LLU Nr. Z5, ES Apvārsnis Horizonts Nr.727230 LIVESEED un lzp-2018/1-0404 projektu atbalstam.

Literatūra

1. Döring, T.F., Knapp, S., Kovacs, G. et al. (2011). Evolutionary plant breeding in cereals – into a new era. *Sustainability*, 3(10), pp. 1944–1971.
2. Ločmele, I., Legzdiņa, L., Gaile, Z., Kronberga, A. (2016). Vasaras miežu maisījumu audzēšanas priekšrocību izpēte. No: *Zinātniski praktiskās konferences “Līdzsvarota lauksaimniecība”* (2017. gada 25.–26. februāris) raksti, LLU, Jelgava, 92.–97. lpp.