

Ģenētiski daudzveidīgu miežu (*Hordeum vulgare* L.) populāciju izpētes rezultāti

Linda Legzdina, Māra Bleidere, Dace Piliksere, Indra Ločmele

Agroresursu un ekonomikas institūts

linda.legzdina@arei.lv

Ievads

Kombinēto krustojumu populācijas (CCP) sniedz iespēju audzēt ģenētiski daudzveidīgus sējumus, jo to veidošanā izmanto aptuveni 10–12 vecākaugus, kuri krustoti visās iespējamajās kombinācijās. CCP daudzveidība atšķirībā no līniju šķirņu vienveidības, nodrošina daudz lielāku mainību, kas īpaši būtiski ir bioloģiskajā lauksaimniecībā, kur tā var nodrošināt ražu stabilizējošu efektu, ko, audzējot konvencionāli, īsteno minerālmēsli un pesticīdi. Populācijas augi, kas konkrētajā vidē jūtas vislabāk, dod vairāk sēklu nekā augi, kas nav piemēroti šai videi, tādējādi pakāpeniski populācijā notiek attīstība, un šis process var sekmēt ražības pieaugumu (Döring, Knapp, Kovacs et al., 2011). Katru gadu novāktais sēklu sastāvs atšķiras no tā, kas iesēts. To veido dabiskā izlase, kuru ietekmē klimatisko, augsnes, izmantotās agrotehnikas un kaitīgo organismu apstākļu komplekss (Migliorini, Spagnolo, Torri et al., 2016). Raksta mērķis ir atspoguļot bioloģiskajā lauksaimniecībā svarīgu agronomisko īpašību novērtēšanas pirmā gada rezultātus CCP populācijām.

Materiāli un metodes

Trīs vietās bioloģiskajā (B) saimniekošanas sistēmā (izmēģinājumu laukos Priekuļos un Stendē, kā arī zemnieku saimniecībā Stendē) un konvencionālajā (K) sistēmā Priekuļos 2019. gadā ar audzēšanā esošām šķirnēm 'Rubiola', 'Abava', 'Rasa', 'Anakin' un 'Irbe' salīdzinājam 12 miežu kombinēto krustojumu populācijas, piecas no tām ir kailgraudu (HB) un septiņas ar plēkšņainiem graudiem, vairums – vietējas izcelsmes (F₃–F₇ paaudze), bet divas – veidotas Dānijā. B laukos priekšaugi bija attiecīgi auzas, ziemas kvieši un vasaras kvieši ar āboliņa pasēju, nezāļu ierobežošanai veikta ecēšana (21.–29. AE); zemnieku saimniecībā pasējā iesēts āboliņš. K laukā priekšaugi bija kartupeļi, izmantoti minerālmēsli 5 t ha⁻¹ ražas iegūšanai un herbicīdi. Ražas stabilitāte vērtēta, aprēķinot regresijas koeficientu. Slāpekļa izmantošanās efektivitātes (NUE) koeficients noteikts B izmēģinājumu laukos, aprēķinot N uzņemšanas efektivitāti no augsnes (NUpE) un N izmantošanas spēju graudu ražas veidošanai (NUtE) (Moll, Kamprath, Jackson, 1982). N saturs augsnes, salmu un graudu paraugos noteikts ar Kjeldāla metodi. Spēja nomākt nezāļu augšanu noteikta trīs reizes veģetācijas sezonā (31.–39. AE, 59.–65. AE un 87.–92. AE), veicot nezāļu procentuālā augsnes seguma vērtējumus lauciņos ar miežu genotipiem un bez tiem un starpību izsakot procentos. Inficēšanās ar graudzāļu miltrasu (ieros. *Blumeria graminis*) un miežu lapu tiklplankumainību (ieros. *Pyrenophora teres*) vērtēta K laukā ballēs no 0 līdz 9, kur 0 – nav redzamu slimības simptomu, 9 – nav novērojami dzīvi augi audi; slimību attīstība raksturota kā laukums zem slimības attīstības līknes (AUDPC). Uzskaitīti ar miežu putošo un cieto melnplauku inficēti augi (ieros. *Ustilago nuda*, *Ustilago hordei*).

Rezultāti

Vidējais ražas līmenis B vidēs bija salīdzinoši zems: 2.29 t ha⁻¹ izmēģinājumu laukā Stendē, 1.43 t ha⁻¹ Priekuļos un 0.81 t ha⁻¹ zemnieku saimniecībā, bet K laukā Priekuļos – 4.53 t ha⁻¹. Četrus plēkšņainos kontrolšķirņu vidējo ražu visās B izmēģinājumu vietās (1.49 t ha⁻¹) būtiski (p<0.01) pārspēja divas populācijas (Tab.). B laukos visu plēkšņaino populāciju vidējā raža bija augstāka par kontroles šķirnēm, bet K laukā – šķirnes 'Anakin' un 'Rubiola' bija pārākas par populācijām. Savukārt vairums HB populāciju B izmēģinājumos ražoja līdzvērtīgi, bet K izmēģinājumā – būtiski zemāk salīdzinājumā ar šķirni 'Irbe'. Ražas stabilitātes novērtējums apliecina, ka populāciju raža bija stabilāka nekā šķirnēm 'Anakin' un 'Rubiola'. Salīdzinoši lielāka piemērotība labvēlīgākiem audzēšanas apstākļiem novērota populācijai 'Mirga', bet CCP-7 – tendence uz piemērotību nelabvēlīgākiem apstākļiem.

NUE koeficients Stendē variēja 314.2–605.9, bet Priekuļos – 437.5–702.7. CCP populācijām iegūtas salīdzinoši augstākās koeficienta vērtības. Dānijā veidotā plēkšņgraudu CCP sasniegusi vidēji augstāko NUE koeficientu, šķirņu rangā pēc NUpE un NUtE koeficientu vērtībām ierindojoties attiecīgi 1. un 6. vietā. Populācija CCP-6 no augsnes N uzņēmusi slikti, bet efektīvi to izmantojusi. Savukārt populācijai CCP-5 HB tika novērota pretēja tendence. Starp NUE koeficientu un vidējo graudu ražu konstatēta būtiska pozitīva sakarība ($r = 0.766$; $r_{0.01; n=17} = 0.575$; $R^2 = 0.587$).

1. tabula

Vasaras miežu populāciju un kontroles šķirņu pazīmju novērtējuma rezultāti
Trait evaluation results of spring barley populations and check varieties

Populācija, šķirne / Population, variety	Raža/Yield, t ha ⁻¹		b	S _{var} AE 59-65	NUE	Tīklplanku- mainība/ Net blotch (AUDPC)	Miltasas/ Mildew (AUDPC)	Melnplaukas/ Smuts**
	B	K						
CCP-7	2.01#	4.53#	0.85	59	529.9 (5)*	25.4#	47.8#	0.07/0.01
CCP-5	1.94	4.69#	0.99	57	569.2 (3)	30.6#	50.6#	0.40/0.07
CCP-4	1.80	5.14#	1.06	54	594.2 (2)	32.4#	51.5	0.35/0.04
CCP AB	1.77	4.61#	0.99	50	598.7 (1)	64.8	14.8#	0.93/0.15
CCP-6	1.74	4.84#	1.04	62	467.1 (8)	31.5#	47.3#	0.10/0.01
Pop.Mirga	1.63	5.15#	1.16	55	474.2 (7)	33.3#	59.5	0.60/0.01
CCP-3	1.62	4.89#	1.02	54	443.3 (12)	36.8	57.5	0.27/0.03
Rubiola	1.58	5.70	1.28	52	547.8 (4)	44.6	68.0	0.02/0.03
Abava	1.52	4.48#	0.94	52	394.7# (16)	72.6#	90.6	0.08/0.01
Anakin	1.45	6.16	1.49	49	476.4 (6)	84.9#	0.0	1.01/0.00
Rasa	1.42	4.53	1.01	49	437.5 (13)	54.3#	27.3	0.02/0.01
CCP-7 HB	1.34	3.25#	0.69	50	417.8 (14)	27.1	68.9	0.22/6.80
Irbe HB	1.28	4.63	1.09	50	448.0 (11)	23.6	17.9	0.19/0.01
CCP-3 HB	1.27	3.87#	0.85	54	458.3 (10)	24.5	55.5#	0.34/1.70
CCP AB HB	1.25	3.61#	0.78	55	406.9 (15)	29.8	54.0#	0.76/0.18
CCP-5 HB	1.18	3.20#	0.72	56	464.9 (9)	24.5	50.9#	0.11/8.70
CCP-2 HB	0.91#	3.63#	0.89	51	377.7 (17)	28.9	49.8#	0.39/8.00
RS LSD _{0.05}	0.37	0.50	×	×	115.6	9.41	16.77	0.39/2.59

HB – kailgraudu mieži / hulless barley; B – vidēji bioloģiski / average organic (n=3); K – konvencionāli/conventional; b – regresijas koeficients / coefficient of regression; S_{var} – spēja nomākt nezāļu augšanu / weed suppression ability (n=2); NUE – N izmantošanās spēja / N use efficiency (n=2), * rangs rank; ** Putošā/cietā melnplauka, augi m⁻² / Loose/covered smut, plants m⁻² (n=4); # būtiski atšķiras no šķirnes Rubiola/Irbe / value significantly different from check Rubiola/Irbe (p<0.05).

B laukā Priekuļos novērota tendence CCP vidēji labāk nomākt nezāļu augšanu nekā kontroles šķirnēm, Stendē šāda tendence novērota tikai plēkšņaino graudu CCP, bet zemnieku saimniecībā atšķirības starp CCP un kontroles šķirnēm vidēji netika novērotas.

Vairums plēkšņgraudu populāciju mazāk inficējās ar tīklplankumainību nekā plēkšņainās kontrolšķirnes, bet kailgraudu – nedaudz vairāk nekā kontrolšķirne 'Irbe'. Ar miltasas vismazāk inficējās viena no Dānijā veidotajām populācijām, bet vairumam inficēšanās līmenis bija zemāks nekā 'Rubiolai' un 'Abavai', bet pārsniedza 'Anakin', 'Irbi' un 'Rasu'. Trīs CCP bija salīdzinoši nedaudz inficējušās ar putošo melnplauku, bet vairumam kailgraudu populāciju bija liels ar cieto melnplauku inficēto augu īpatsvars.

Secinājumi

Pirmā gada pētījuma rezultāti liecina, ka vasaras miežu populācijām salīdzinājumā ar audzēšanā esošām viendabīgām šķirnēm ir potenciāls bioloģiskajā saimniekošanā nodrošināt labāku un stabilāku ražu, efektīvāk izmantot augsni esošo slāpekli, nomākt nezāļu augšanu, kā arī mazāk inficēties ar slimībām.

Pētījumu finansē Latvijas Zinātnes padome, projekts Nr. lzp-2018/1-0404, akronīms FLPP-2018-1.

Izmantotā literatūra

1. Döring T.F., Knapp S., Kovacs G., Murphy K., Wolfe M.S. (2011). Evolutionary plant breeding in cereals—into a new era. *Sustainability*, Vol. 3, p. 1944–1971.
2. Migliorini P., Spagnolo S., Torri L., Arnoulet M., Lazzarini G. (2016). Agronomic and quality characteristics of old, modern and mixture wheat varieties and landraces for organic bread chain in diverse environments of northern Italy. *European Journal of Agronomy*, Vol. 79, p. 131–141.

3. Moll R., Kamprath E., Jackson W. (1982). Analysis and interpretation of factors which contribute to efficiency of nitrogen utilization. *Agronomy Journal*, Vol. 74, p. 562–564.