

2. Atbilstoši rangu novērtējumam augstāko un stabilāko graudu ražu pētījuma gados veidoja šķirnes 'Julius' (3), 'Talsis' (2) un 'Skagen' (2). Ranga augšgalā vienu reizi atradās arī šķirnes 'Altos', 'Edvins' un 'Frontal'.
3. Visām izvērtētajām šķirnēm ziemcietība bija atšķirīga. Augstu ziemcietību visos gados uzrādīja šķirnes 'Fredis' un 'Edvins', bet nelabvēlīgie ziemošanas apstākļi visvairāk ietekmēja šķirnes 'Frontal' un 'Zentos'.
4. Vidēji veldres izturīgākās šķirnes bija 'Olivin' un 'Fredis', bet visvairāk veldrējās šķirne 'Zentos'.
5. Analizējot ziemas kviešu graudu kvalitātes rādītājus, konstatēts, ka deviņas šķirnes vidēji 3 gados bija atbilstošas Valsts standarta MK noteikumu Nr. 663 (2010) pārtikas prasībām. Vidēji 3 gados graudu kvalitāte pārtikas prasībām neatbilda šķirnei 'SW Magnifik'.

Izmantotā literatūra

1. Liniņa A., Kunkulberga D., Ruža A. (2012). Slāpekļa mēslojuma ietekme uz ziemas kviešu graudu kvalitāti un cepamīpašībām. *No: LLU LF, LAB un LLMZA zinātniski praktiskās konferences Raksti: "Zinātne Latvijas lauksaimniecības nākotnei: pārtika, lopbarība, šķiedra un enerģija", (2012. gada 23. – 24. februāris), Jelgava: LLU, 33. – 37. lpp.*
2. Berga L. (2013). Labības veldrēšanās. *No: Valsts Stendes graudaugu selekcijas institūta pētījumu rezultāti 2011. Dižstende, 85 – 87. lpp.*
3. Fox P.N., Skowmand B., Thomson B.K., Bauman H.J., Cormier R. (1990). Yield and Adaption of Hexaploid Spring Triticale, *Euphytica*, Vol. 47, p. 57 – 64.
4. Strazdiņa V. (2013). Ziemas kviešu šķirņu salīdzināšanas rezultāti Stendes GSI 2012. *No: Valsts Stendes graudaugu selekcijas institūta pētījumu rezultāti 2012. Dižstende, 47. – 50. lpp.*
5. Strazdiņa V. (2012). Ziemas kviešu šķirnes 'Fredis' raksturojums. *No: LLU LF, LAB un LLMZA zinātniski praktiskās konferences Raksti: "Zinātne Latvijas lauksaimniecības nākotnei: pārtika, lopbarība, šķiedra un enerģija", (2012. gada 23. – 24. februāris), Jelgava: LLU, 110. – 115.lpp.*

VASARAS KAILGRAUDU MIEŽU ŠĶIRNES 'IRBE' IZVEIDOŠANA UN RAKSTUROJUMS ORIGIN AND CHARACTERISTICS OF SPRING HULLESS BARLEY VARIETY 'IRBE'

Indra Beinaroviča¹, Māra Bleidere², Dace Piliksere¹, Aija Vaivode¹, Maija Gaiķe¹,
Linda Legzdiņa¹

¹Valsts Priekulu laukaugu selekcijas institūts, ²Valsts Stendes graudaugu selekcijas institūts
Linda.Legzdina@priekuliselekcija.lv

Abstract. Two-row spring hulless barley (*Hordeum vulgare* L.) variety 'Irbe' was bred at the State Priekuli Plant Breeding Institute in the time period of 2000-2010 from cross combination Filippa/CDC McGwire//Kristaps. Official tests for Value for Cultivation and Use (VCU) and Distinctness, Uniformity and Stability (DUS) for 'Irbe' were completed during 2008 – 2009, and the variety was included in the Latvian Plant Variety Catalogue in 2011. The grain yield of 'Irbe' during different trials varied from 76% to 102% of standard covered barley varieties. The variety has medium early maturity, high grain volume weight, a high content of beta-glucans, medium tall plants with productive spikes, a low level of infection with powdery mildew (*Blumeria graminis*) and net blotch (*Pyrenophora teres*). Grain is suitable for healthy food and for feed.

Keywords: plant breeding, variety testing, agronomic traits.

Ievads

Latvijā kailgraudu mieži (*Hordeum vulgare* L.) ir netradicionāls graudaugs, kam raksturīgs augstāks vērtīgo barības vielu saturs graudos nekā plēkšņainajiem miežiem; no tiem iegūstami veselīgāki pārtikas produkti, un to ražošana ir ekonomiskāka. Lielākās platībās kailgraudu mieži tiek audzēti Kanādā, Japānā un ASV, bet selekcija tiek veikta daudzās pasaules valstīs, tostarp arī

Latvijā, kur tā tika uzsākta 2000. gadā ar kolekcijas izveidi un izpēti, paralēli katru gadu veicot krustojumus, lai izveidotu Latvijas apstākļiem piemērotas kailgraudu miežu šķirnes (Legzdina, Mežaka, 2010). 2011. gadā Latvijas augu šķirņu katalogā tika iekļauta pirmā Latvijā izveidotā kailgraudu miežu šķirne 'Irbe'. Raksta mērķis ir atspoguļot šīs šķirnes izveidošanas gaitu un īpašības.

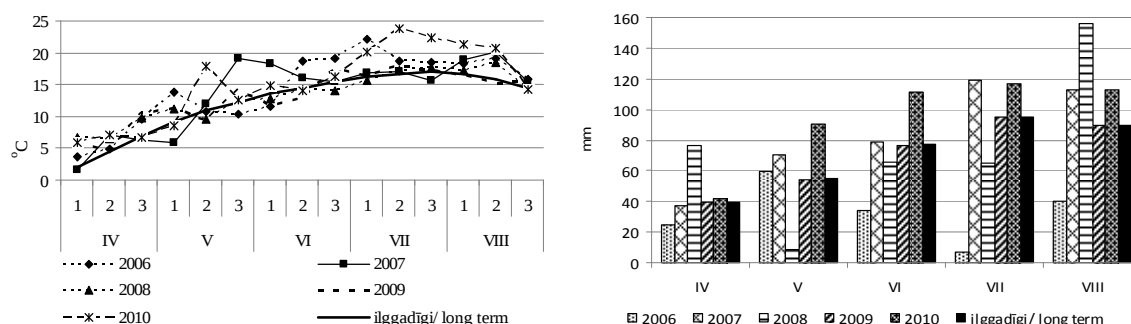
Materiāli un metodes

Kailgraudu miežu šķirne 'Irbe' izveidota Valsts Priekuļu laukaugu selekcijas institūtā, veicot starpšķirņu hibridizāciju un tai sekojošu izlasi. Šķirne veidota laikā no 2000. līdz 2010. gadam pēc šādas shēmas:

- 1) 2000. g. – hibridizācija, krustojuma kombinācija *Filippa/CDC McGwire*;
- 2) 2001. g. – F_1 augi krustoti ar selekcijas līniju St 12234 (vēlāk – šķirne 'Kristaps');
- 3) 2002. g. – F_1 paaudzes pavairošana;
- 4) 2003. g. – F_2 paaudzes pavairošana ziemas periodā Čīlē; individuālā izlase aptuveni no 2000 F_3 augiem;
- 5) 2004. g. – F_4 paaudze, iesētas 12 līnijas no krustojuma kombinācijas, atlasītas sešas;
- 6) 2005. g. – F_5 paaudze, vērtēta kontroles audzētavā 6.5 m² lauciņos divos atkārtojumos, piešķirts līnijas apzīmējums PR-3528;
- 7) 2006. – 2007. g. – F_{6-7} paaudzes, līnija vērtēta šķirņu iepriekšējā salīdzinājumā 12.3 m² lauciņos četros atkārtojumos, paralēli uzsākta viendabīga materiāla iegūšana;
- 8) 2008. g. – F_8 paaudze, pārbaude šķirņu konkursa salīdzinājuma 20 m² lauciņos sešos atkārtojumos;
- 9) 2006. – 2010. g. – līnija novērtēta šķirņu ekoloģiskajos salīdzinājumos Priekuļos, Stendē, Vecaucē, Jogeivā (Igaunija) un Dotnuvā (Lietuva) 5 – 15 m² lauciņos divos līdz četros atkārtojumos;
- 10) 2009. – 2010. g. – saimniecisko īpašību novērtēšanas (SĪN) pārbaude četrās audzēšanas vietās Latvijā, un atšķirīguma, viendabīguma un stabilitātes (AVS) pārbaude Polijā (COBORU, Slupia Wielka). Uzsākta sākotnējā sēklkopība, ar molekulāro marķieru palīdzību pavairošanai izlasīti ģenētiski mazāk atšķirīgu augu pēcnācēji;
- 11) 2011. g. – šķirne iekļauta Latvijas augu šķirņu katalogā un Latvijas aizsargāto augu šķirņu valsts reģistrā (aizsardzības periods līdz 2021. g.).

Izveidošanas laikā kā standartšķirnes tika izmantotas gan plēkšņaino miežu, gan kailgraudu miežu šķirnes – plēkšņainie mieži 'Ansis', kailgraudu mieži – Eiropas Savienības kopējā lauksaimniecības augu katalogā iekļautā vācu šķirne 'Taiga', un iepriekš Latvijā plaši pārbaudīta čehu selekcijas līnija KM-2084. SĪN testam kā standartšķirne tika izmantota plēkšņainā 'Idumeja'. Šķirnes izveidošanas laikā darbs veikts Priekuļos, selekcijas augsekā, priekšaugi – kartupeļi. Augsekai raksturīga smilšmāla vai mālsmits velēnu podzolaugsne, pH KCl 5.0 – 6.4, P_2O_5 saturs 100 – 400 mg kg⁻¹, K_2O saturs 123 – 240 mg kg⁻¹, trūdvielu saturs 11 – 27 g kg⁻¹. Līnijas pārbaudes periodā lietotas barības elementu devas tīrvielā: N 80 – 90 kg ha⁻¹, P_2O_5 35 – 50 kg ha⁻¹ un K_2O 35 – 100 kg ha⁻¹, mēslojums iestrādāts augsnē pirms sējas. Sēja veikta iespējami agros termiņos aprīļa beigās vai maija sākumā, cerošanas vai stiebrošanas fāzē sējumi smidzināti ar herbicīdiem Granstars (metiltribenurons 500 g kg⁻¹) 10 g ha⁻¹ un Primus (florasulfams 50 g L⁻¹) 60 ml ha⁻¹ vai Sekators OD (amidosulfurons 100 g L⁻¹, nātrija metiljodosulfurons 25 g L⁻¹) 0.15 L ha⁻¹. Laputu invāzijas gadījumā pielietots insekticīds Fastaks (alfa – cipermetrīns 50 g L⁻¹) 0.15 L ha⁻¹ vai Sumi-alfa (esfenvalerāts 50 g L⁻¹) 0.35 L ha⁻¹. Veģetācijas laikā veikti fenoloģiskie novērojumi. Novērtēta veldrēšanās (1 – visi augi veldrē, 9 – nav veldres pazīmju) un inficēšanās ar slimībām (ar miltrasu (*Blumeria graminis* (DC) Speer f. sp. *Hordei* Em. Marchal), tīklplankumainību (*Pyrenophora teres* (Sacc.) Shoem, 0 – nav inficēšanās pazīmju, 4 – ļoti stipra inficēšanās) un putošo melnplauku (*Ustilago nuda* (Jens.) Rostr., uzskaitītas inficētās vārpas).

Veiktas graudu kvalitātes analīzes, nosakot kopproteīna, beta-glikānu un cietes saturu graudu sausnā ar *Infratec* analizatoru, kā arī 1000 graudu masu (TGM) (pēc LV ST ZM 43 – 95) un tilpummasu (pēc LVS 273). Analizējot 10 augu paraugkūļus, noteikts produktīvās cerošanas koeficients, vidējais graudu skaits vārpā un vārpas graudu masa. Meteoroloģiskie apstākļi izlases un pārbaudes gados bija atšķirīgi (1. att.).



1. att. Vidējā gaisa temperatūra (pa kreisi) un nokrišņu summa (pa labi) Priekuļos 2006. – 2010. gada veģetācijas periodos (IV – VIII – aprīlis – augusts).
Fig. 1. Mean Air Temperature (left) and Amount of Precipitation (Right) During the Vegetation Period in Priekuli, 2006 – 2010 (IV – VIII– April to August).

Rezultāti un diskusijas

Priekuļos izveidotās kailgraudu miežu šķirnes ‘Irbe’ hibridizācijā tika izmantota zviedru lopbarības miežu šķirne ‘Filippa’ un Kanādas kailgraudu miežu šķirne ‘CDC McGwire’; nākamajā gadā F_1 paaudzes augi tika krustoti ar Stendē izveidoto perspektīvo līniju St 12234, kas vēlāk reģistrēta kā miežu šķirne ‘Kristaps’. F_4 paaudzē līnija izlasīta, balstoties uz vizuālo novērtējumu, – tā raksturota kā produktīva un ar labu kuļamību (rādītājs, kas raksturo, cik labi plēksnes kulšanas laikā atdalās no graudiem). F_5 paaudzē līnija PR-3528 izlasīta kā otrā ražīgākā audzētavā – tās raža bija par 2% augstāka nekā plēkšņainajam standartam ‘Ansis’ un būtiski augstāka ($p < 0.05$) nekā kailgraudu standartam KM-2084 (par 29%). Tā bija ar nelielu inficēšanās pakāpi ar lapu slimībām, gaišiem graudiem, labu kuļamību, samērā augstu beta-glikānu un cietes saturu, augstu tilpummasu, bet samērā zemu TGM. F_{6-7} paaudzēs tā izlasīta gan kā ražīga, gan ar labiem citiem raksturojošiem rādītājiem (1. tabula). F_8 paaudzē, apkopojot un izanalizējot visus iegūtos rezultātus, līnija tika pieteikta reģistrācijai nepieciešamajām pārbaudēm.

Līnijas pārbaudes rezultāti piecos gados selekcijas audzētavās salīdzinājumā ar standartšķirnēm apkopoti 1. tabulā. Pārbaudes laikā līnijas PR-3528 raža kailgraudu miežu standartšķirņu ražu būtiski ($p < 0.05$) pārspēja četros gados no pieciem. Tāpat četros no pieciem pārbaudes gadiem līnijas raža bija zemāka nekā plēkšņaino miežu standartam ‘Ansis’, bet būtiskas atšķirības netika konstatētas.

Kailgraudu mieži ievērojami atšķiras no plēkšņainajiem – plēkšņaino miežu ražā aptuveni 10% ir nevērtīgās plēksnes, kas cieši saaugušas ar grauda apvalku, bet kailgraudu miežiem tās tiek atdalītas no graudiem kulšanas laikā, tāpēc, lai varētu objektīvi salīdzināt graudu ražas, nepieciešams veikt pārrēķinu pēc plēkšņu satura. Tā rezultātā vidējā līnijas raža uzskatāma par līdzīgu standartšķirnei ‘Ansis’.

1. tabula Table 1

Kailgraudu miežu šķirnes ‘Irbe’ vidējais pazīmju novērtējums selekcijas audzētavās
Priekuļos, 2006. – 2010. g.
Average Assesment of Hulless Barley ‘Irbe’ Traits in Breeding Nurseries, Priekuli, 2006 – 2010

Pazīmes Traits	Irbe	Standartšķirne Standard variety		
		‘Taiga’	KM-2084	‘Ansis’
Raža Yield, t ha ⁻¹	4.17	3.53*	3.37*	4.64
Veģetācijas periods, dienas Vegetation, days	97	100	99	100
Augu garums Plant height, cm	84	74*	63*	64*
Veldrēšanās, balles Lodging, points	8.7	8.7	8.9	8.9
Proteīns Protein, g kg ⁻¹	123	137	143	116

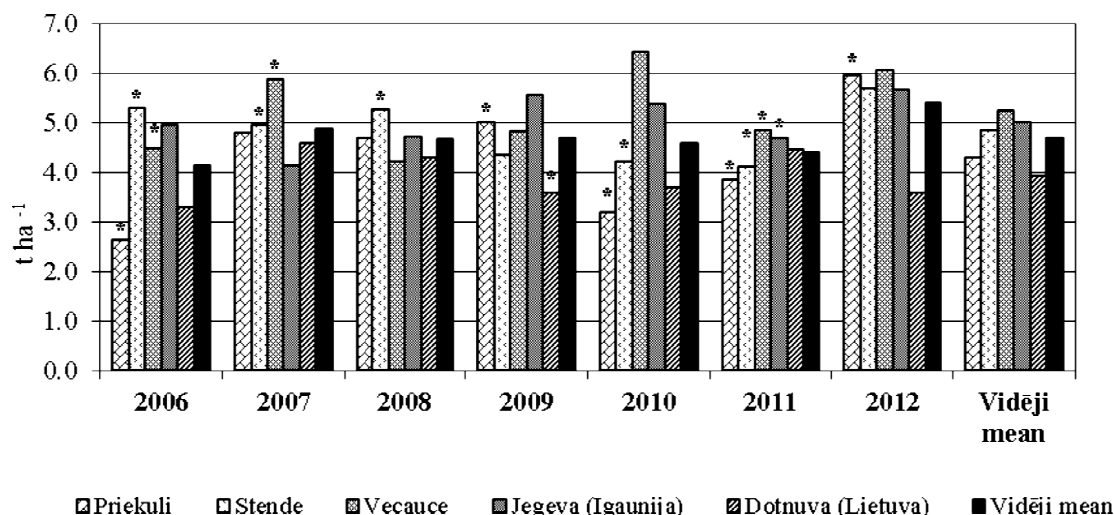
1. tabulas noslēgums *End of Table 1*

Pazīmes Traits	Irbe	Standartšķirne <i>Standard variety</i>		
		‘Taiga’	KM-2084	‘Ansis’
Ciete Starch, g kg ⁻¹	648	630*	621*	629*
TGM TGW, g	41.4	42.3	43.6*	46.1*
Tilpummasa Volume weight, g L ⁻¹	804	806	793	687*
Beta-glikāni Beta-glucans, g kg ⁻¹	61	59	59	45*
Putošā melnplauka, vārpas m ² <i>Loose smut, spikes per m²</i>	1.2	2.0	1.8	0.6
Miltrasa, balles <i>Powdery mildew, points</i>	0.6	0.7	0.2	0.5
Tīklplankumainība, balles <i>Net blotch, points</i>	0.8	2.1*	1.3	0.9
Produktīvās cerošanas koeficients <i>Coefficient of productive tillering</i>	3.5	3.2	3.1	2.7
Graudu skaits vārpā <i>Kernel number per spike</i>	21.5	18.9	17.1	20.2
Vārpas graudu masa <i>Kernel weight per spike, g</i>	1.0	0.9	0.8	0.9
Dīgtspēja Germination ability, %	87	86	90	95

* statistiski būtiska atšķirība no ‘Irbes’ statistically significant difference from ‘Irbe’, (p<0.05)

Līnijas veģetācijas perioda garums bija vidēji par 2 – 3 dienām īsāks, bet augu garuma vidējais rādītājs – būtiski lielāks nekā standartšķirnēm. Neraugoties uz samērā garajiem augiem, izturība pret veldrēšanos bija līdzīga standartšķirnēm. ‘Irbei’ konstatēts būtiski lielāks cietes saturs graudos, bet pārējie kvalitātes rādītāji bija standartšķirņu līmenī. Līnijas graudos konstatēts samērā augsts polisaharīdu beta-glikānu saturs, kas ir pozitīvs rādītājs graudu izmantošanai pārtikā, jo nodrošina veselību veicinošas īpašības. Tas bija augstāks nekā kailgraudu standartšķirnēm un būtiski augstāks nekā plēkšņaino graudu šķirnei ‘Ansis’. Gan produktīvās cerošanas koeficients, gan vārpu produktivitātes rādītāji līnijai bija salīdzinoši augstāki nekā standartšķirnēm. Inficēšanās pakāpe ar tīklplankumainību tika novērota zemāka nekā standartšķirnēm, bet infekcijas pakāpe ar graudzāļu miltrasu bija standartšķirņu līmenī. Piecu gadu izmēģinājumu rezultāti rāda, ka šķirne ‘Irbe’ ar putošo melnplauku inficējas mazāk nekā izmantotās kailgraudu miežu standartšķirnes, taču atsevišķos gadījumos novērota samērā liela inficēšanās (līdz vienai inficētai vārpai uz m²). Jāatzīmē, ka kailgraudu miežiem ir raksturīga lielāka ieņēmība pret šo slimību nekā plēkšņainajiem miežiem. Šķirnei konstatēta salīdzinoši neliela inficēšanās ar vārpu fuzariozi (Usele *et al.*, 2011). Kailgraudu miežiem iespējama arī pazemināta dīgtspēja, jo to dīgļi kulšanas laikā nav tik aizsargāti pret traumām kā plēkšņainajiem miežiem (Legzdīņa, 2003). Piecos pārbaudes gados ‘Irbes’ dīgtspēja bija robežās no 81 līdz 98%, vienā gadījumā tā bija zem sēklas materiālam pieļaujamās, tas ir mazāk par 85%. Kailgraudu mieži salīdzinājumā ar plēkšņainajiem ir neizturīgāki pret sadīgšanu vārpās, taču ‘Irbe’ pēc trīs gadu pārbaudes laboratorijas apstākļos ierindota izturīgāko genotipu starpā (Legzdīņa *et al.*, 2010).

Piecās vietās Baltijā septiņos pārbaudes gados iegūtie ražas rādītāji apkopoti 2. attēlā. Raža bija robežās no 2.66 t ha⁻¹ (Priekuļos, 2006. gadā; ražas līmeni ietekmēja nelielais nokrišņu daudzums lielākajā veģetācijas perioda daļā) līdz 6.44 t ha⁻¹ (Vecaucē, 2010. gadā).



2. att. Miežu 'Irbe' graudu ražas izmēģinājumos Latvijā, Igaunijā un Lietuvā 2006. – 2012. g.

* raža būtiski neatšķiras no attiecīgā izmēģinājuma plēkšņaino miežu standartšķirnes, $p < 0.05$

Fig. 2. Barley 'Irbe' Grain Yield in Trials in Latvia, Estonia and Lithuania During 2006 – 2012

*yield does not significantly differ from the covered check variety in the respective trial, $p < 0.05$

SĪN tests miežiem 'Irbe' kā pirmajai Latvijā izveidotajai kailgraudu miežu šķirnei tika veikts Latvijā no 2009. līdz 2010. gadam. Šķirnes salīdzināšana lopbarības miežu grupā notika tikai ar plēkšņaino miežu šķirni 'Idumeja', taču, kā tika minēts iepriekš, kailgraudu miežiem kulšanas laikā vairums plēkšņu atdalās no graudiem. Šķirnei 'Idumeja' pēc 2007. – 2009. gada vidējiem datiem plēkšņu saturs bija 9.67% (izmēģinājumā miežu šķirņu aprakstīšanai Latvijas kultūraugu gēnu bankas vajadzībām). Attiecīgi pārrēķinot vidējo 'Irbes' ražu divos SĪN pārbaudes gados, lai tajā būtu iekļauts tāds pats plēkšņu daudzums kā 'Idumejai', tā būtu 5.29 t ha⁻¹ jeb 102% no standartšķirnes, savukārt TGM būtu 43.8 g. SĪN testa rezultātu vidējie rādītāji apkopoti 2. tabulā.

Dokuments, kurš tika saņemts AVS pārbaudes rezultātā (*Report on Technical Examination*, 02.12.2010, COBORU, Polija) apliecina, ka šķirne ir atšķirīga, viendabīga un stabila. Pievienotajā šķirnes pazīmju aprakstā saskaņā ar UPOV vadlīnijām (UPOV GUIDELINES, 1994) kā būtiskākās atzīmējamās (iekavās norādīts vērtējums ballēs): auga cera forma – pusstāva līdz vidēja (5), karoglapas austiņu antociāna krāsojums – stiprs (7), augu daudzums ar noliektām karoglapām – liels (7), karoglapas maksts vaska apsarme – stipra (7), vārpošanas laiks – agrs līdz vidējs (4), akotu galu antociāna krāsojuma intensitāte – vidēja līdz stipra (6), vārpas vaska apsarme – vidēja (5), vārpa – divrindu (1), vārpas forma – paralēla (5), vārpas blīvums – vidējs līdz blīvs (6), vārpas garums – vidējs (5), akotu garums – gari (7), sterilās vārpiņas – attīstītas (2), grauda pamatskujiņas apmatojums – garš (2), grauda plēksne – nav (1).

2.tabula Table 2

Miežu šķirnes 'Irbe' SĪN testa rezultāti vidēji 2009. – 2010. g.

VCU Testing Results of Barley 'Irbe', Average, 2009 – 2010

Šķirne Variety	Raža Yield, t ha ⁻¹					Veldre, balles Lodging score, 1 – 9	Tilpummassa Volume weight, g L ⁻¹
	Pēterlauki	Višķi	Saldus	Skrīveri	Vidēji Average		
'Irbe'	5.02	2.40	6.34	5.54	4.82	7.88	730
'Idumeja'	5.78	2.46	7.18	5.38	5.20	7.50	604
'Irbe'	147	596	39.9	77	80.8	38 (41^a)	
'Idumeja'	140	596	48.4	79	76.0	37	

* šķirnes vērtējumu ballēs, summa saskaņā ar „Augu šķirnes saimniecisko īpašību novērtēšanas noteikumiem” *sum of the variety rating in points according to „Regulations for VCU testing”* (Augu šķirņu saimniecisko īpašību novērtēšanas rezultāti 2010. gadā).

^a pārrēķinot pēc plēkšņu satura ražai un TGM *after yield and TGW re-calculation according to hull content*

Sekmīgu AVS un SĪN pārbaužu rezultātā Valsts Priekuļu laukaugu selekcijas institūtam Latvijā ir piešķirtas selekcionāra tiesības uz šķirni 'Irbe': tā 2011. gada 28. martā iekļauta Latvijas aizsargāto augu šķirņu reģistrā. Šķirni izveidojušas L. Legzdiņa, M. Gaiķe un I. Beinaroviča.

Kailgraudu miežu šķirnes 'Irbe' graudiem plēksnes kulšanas laikā atdalās samērā viegli (ap 1.3 – 3.0% graudu var palikt ar neatdalītām plēksnēm, kas ir mazāk nekā vairumam kailgraudu miežu). Novācot ražu, ir būtiski pievērst uzmanību kombaina regulējumam. Ja mērķis ir sēklas ieguve, būtiski ir netraumēt graudu dīgļus (jāsamazina apgriezienu skaits), bet ja patēriņam – svarīgi, lai pēc iespējas vairāk plēkšņu kulšanas laikā tiktu atdalītas (jāsamazina kuļsprauga); vēlams graudus kult ar nelielu mitruma saturu (Legzdiņa, Gaile, 2008). Ieteicama par 15 – 20% lielāka izsējas norma nekā plēkšņainajiem miežiem, Vidzemes apstākļos – aptuveni 450 līdz 500 dīgstošas sēklas uz m². Graudu traumēšanās dēļ iespējama samazināta sēklas dīgļspēja. Sēkla jākodina, jo šķirne var inficēties ar putošo melnplauku un miežu lapu brūnsvītrainību. Fungicīdu lietošana parasti nav nepieciešama, jo ar lapu slimībām šķirne var inficēties nelielos apjomos.

Valsts Stendes graudaugu selekcijas institūtā no 2009. līdz 2010.g. tika ierīkots izmēģinājums ar dažādu slāpekļa mēslojuma normu izmantošanu. Salīdzinot ar nemēsлотu variantu, pie N 60 kg ha⁻¹ vidēji abos gados iegūts 1.47 t ha⁻¹ ražas pieaugums. Tālāk, palielinot mēslojuma normu uz N 90 un N 120 kg ha⁻¹, iegūts attiecīgi 0.31 un 0.29 t ha⁻¹ ražas palielinājums. Pārbaudīta arī sēra mēslojuma ietekme uz ražu un konstatēts, ka sēra mēslojums 30 kg ha⁻¹ devis būtisku ražas palielinājumu (0.45 t ha⁻¹), salīdzinot ar variantu bez tā. Pārbaudot šķirni trīs mēslošanas variantos Priekuļos divos gados, konstatēti atšķirīgi rezultāti: 2011. gadā slāpekļa mēslojuma normas palielināšana no N 90 uz N 140 deva 1.2 t ha⁻¹ ražas palielinājumu, bet 2012. gadā ar minētajām mēslojumu normām iegūtas līdzīgas ražas. Ārpussakņu mēslojums izmēģinājumā ražu būtiski nepalielināja.

Šķirne ir piemērota audzēšanai konvencionālajā un integrētajā saimniekošanas sistēmā. Izmantojot N mēslojuma normas, kas pārsniedz 80 – 90 kg ha⁻¹ tīrvielā, iespējams pastiprināts veldrēšanās risks. Šķirni var audzēt arī bioloģiskajā lauksaimniecībā (Priekuļos piecos gados iegūta raža 2.2 – 4.0 t ha⁻¹), taču inficēšanās riska ar putošo melnplauku dēļ vēlams izmantot konvencionāli izaudzētu sēklu, kas brīva no infekcijas ar šo slimību.

Secinājumi

1. Valsts Priekuļu laukaugu selekcijas institūtā laika posmā no 2000. līdz 2010. gadam ir izveidota Latvijā pirmā kailgraudu miežu šķirne 'Irbe', kuru 2011. gadā iekļāva Latvijas aizsargāto augu šķirņu reģistrā un Latvijas augu šķirņu katalogā.
2. Šķirne ir vidēji agrīna, tai ir samērā gari augi ar produktīvām vārpām, graudos ir augsts cietes un beta-glikānu saturs, plēksnes kulšanas laikā samērā viegli atdalās no graudiem. Šķirnes 'Irbe' graudi izmantojami gan veselīgā pārtikā, gan lopbarībā.

Pateicības

Izsakām pateicību Baltijas valstu miežu selekcionāriem, kā arī prof. Z. Gailei un O. Balodim par sadarbību šķirnes pārbaudes veikšanā. Raksta sagatavošana veikta ar VPP NATRES projekta „Pārtika” finansiālu atbalstu.

Izmantotā literatūra

1. Augu šķirņu saimniecisko īpašību novērtēšanas rezultāti 2010. gadā. [Tiešsaiste] [skatīts 2014. g. 15. janv.] Pieejams: <http://www.vaad.gov.lv/sakums/aktualitates/iespieddarbi/augu-skirnu-saimniecisko-ipasibu-novertesanas-rezultati-2010-gada.aspx>
2. Legzdiņa L. (2003). *Kailgraudu miežu agrobioloģiskais vērtējums un selekcijas perspektīvas*: promocijas darbs Dr. agr. zinātniskā grāda iegūšanai. Latvijas Lauksaimniecības universitāte. Jelgava: LLU, 174 lpp.
3. Legzdiņa L., Gaile Z. (2008). Particularities of Harvester Setting during Harvesting Hulless Barley. *Agronomijas Vēstis*, Nr. 10, p. 138 – 145.
4. Legzdiņa L., Mežaka I. (2010). Progress of the Hulless Barley Breeding Program. *In: Proceedings of the 10th International Barley Genetics Symposium*. Ed. By S. Ceccarelli, S. Grando, held in Alexandria, Egypt, Aleppo, Syria, April 5 – 10, 2008, p. 61 – 67.

5. Legzdina L., Mežaka I., Beināroviča I. (2010). Hulless Barley (*Hordeum vulgare* L.) Resistance to Pre-Harvest Sprouting: Diversity and Development of Method for Testing of Breeding Material. *Agronomy Research*, No. 8, p. 645 – 652.
6. UPOV Guidelines for the Conduct of Tests for Distinctness, Uniformity and Stability. [Tiešsaiste] [skatīts 2014. g. 15. janv.]. Pieejams: http://www.upov.int/en/publications/tg-from/tg019/tg_19_10.pdf.
7. Usele G., Legzdina L., Beināroviča I. (2011). Screening Results of Diverse Spring Barley (*Hordeum vulgare* L.) Varieties and Breeding Lines for Resistance to Fusarium Head Blight. *Plant Breeding and Seed Science*, Vol. 64, p. 147 – 152.

**MOLEKULĀRO MARKĒRU PIELIETOJUMA REZULTĀTI MILTRASAS IZTURĪGU
VASARAS MIEŽU SELEKCIJAS LĪNIJU IZLASĒ
RESULTS OF MOLECULAR MARKERS USAGE FOR THE SELECTION OF BREEDING
LINES RESISTANT TO POWDERY MILDEW**

Māra Bleidere¹, Ilze Grunte¹, Linda Legzdina²

¹Valsts Stendes graudaugu selekcijas institūts, ²Valsts Priekuļu laukaugu selekcijas institūts
maara.bleidere@stendeselekcija.lv

Abstract. The application of fungicide and genetic resistance of a variety are two key elements determining disease control options in spring barley (*Hordeum vulgare* L.). In Latvia the barley powdery mildew (*Blumeria graminis* f.sp. *hordei*) is an economically important pathogen, although there are also effective fungicides to limit the development of disease under conventional and integrated farming systems significantly raising the cost of the cultivation of barley. Natural resistance to powdery mildew is particularly important for organic farming. Only the *Mlo* locus in homozygous recessive status (*mlo*) provides broad spectrum resistance against almost all barley mildew isolates where *mlo-9* is one of the most commonly used alleles in breeding. The aim of this study was to identify *mlo-9* allele by molecular markers to select breeding lines resistant to powdery mildew. Forty-three *F*₄ generation lines (24 hulless, 19 covered) were analyzed from the hybridization combination between hulless barley genotype PR3527 (Latvia) and covered barley variety 'Barke' (Germany), which is a *mlo-9* allele donor. Seven hulless and 12 covered barley lines contained *mlo-9* allele in homozygous recessive status where these lines also under field conditions showed complete resistance to powdery mildew. Overall, for 13 lines there was no *mlo-9* allele identified, but 9 lines were heterozygous confirming segregation of resistance to powdery mildew. As a result of this research, genetically resistant to powdery mildew breeding initial material was obtained confirming the perspective of molecular markers application in the breeding of barley varieties resistant to powdery mildew.

Keywords: spring barley, powdery mildew, resistance, *mlo-9*, breeding.

Ievads

Nopietna problēma vasaras miežu audzēšanā Latvijā ir ražas zudumi, ko izraisa lapu slimību infekcijas un augstās slimību ierobežošanas izmaksas, ja salīdzina ar graudu cenu. Tāpēc ir svarīgi atrast veidus, kā samazināt ražošanas izmaksas. Fungicīdu pielietojums un šķirņu ģenētiskā izturība ir divi galvenie komponenti, kas nosaka slimību ierobežošanas iespējas vasaras miežiem. Latvijā miežu miltrasa (*Blumeria graminis* f.sp. *hordei*) ir nozīmīga slimība, lai gan ir pieejami arī efektīvi ķīmiskie augu aizsardzības līdzekļi tās attīstības ierobežošanai konvencionālajās un integrētajās lauksaimnieciskās ražošanas sistēmās. Dabiskā izturība pret miltrasu ir īpaši svarīga bioloģiskajā lauksaimniecībā. Miežu šķirnēs, selekcijas līnijās un savvaļas miežu sugās līdz šim ir identificēti vairāki izturības gēni, kas nodrošina izturību pret miltrasu (Weibull *et al.*, 2003). Daudzi no šiem gēniem līdz šim ir izmantoti miežu selekcijas programmās Eiropā (Brown, Jørgensen, 1991; Jørgensen, 1992; Hovmøller *et al.*, 2000).

Miežiem rasu specifisku izturību pret miltrasu nosaka vairāki genoma rajoni, no kuriem svarīgākie ir *Mla* lokuss. *Mla* gēnam ir fenotipiski raksturotas vairāk nekā 30 alēles, taču miežu