

## Vides un genotipa ietekme uz vasaras miežu ražu un kvalitāti Environmental and Genotypic Impact on Spring Barley Yield and Quality

*Vija Strazdiņa<sup>1</sup>, Arta Kronberga<sup>1</sup>, Aina Kokare<sup>1</sup>, Valentīna Fetere<sup>1</sup>, Vita Šterna<sup>1</sup>, Mauritz Āssveen<sup>2</sup>, Ievina Sturite<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> LLU Agroresursu un ekonomikas institūts

<sup>2</sup> Norvēģijas Bioekonomikas, pārtikas ražošanas un sabiedrības pētījumu institūts

**Abstract.** In recent years, hull-less barley (*Hordeum vulgare* L.) has been included in food production in Europe due to its diverse health benefits. The main objective of this study was to evaluate hull-less barley yield and grain quality grown under different climatic conditions in Latvia and Norway. Preliminary results indicate that hull-less varieties have significantly ( $p < 0.05$ ) lower yield potential than hulled varieties regardless cereal species and species origin. Higher content of healthy substances such as protein and  $\beta$ -glucan content were observed in hull-less barley genotypes in comparison to hulled ones, but these genotypes are more responsive to environmental and management changes.

**Key words:** barley, yield, quality

### Ievads

Izmantojot dažādu valstu ģenētiskos resursus jaunu šķirņu selekcijā, ir iespējams dažādot lauksaimniecībā izmantojamo sugu un šķirņu klāstu. Latvijā kailgraudu miežu selekcijas rezultātā ir izveidotas jaunas perspektīvas šķirnes ‘Irbe’ (Priekuļi) un ‘Kornelija’ (Stende) (Legzdiņa, Mežaka, 2010; Beinaroviča, et al., 2014). Kailgraudu miežu selekcija tiek veikta arī Norvēģijā. Kailgraudu mieži ir piemērotāki diētiskās pārtikas ražošanai, salīdzinot ar plēkšņainajiem graudiem (Legzdina, Gaile, 2008; Bleidere et al., 2013).

Lai atlasītu audzēšanas vietai piemērotākās kailgraudu miežu šķirnes, pētījuma ietvaros iekārtoja identiskus izmēģinājumus Latvijā un Norvēģijā, divās audzēšanas sistēmās (konvencionālajā un bioloģiskajā), izmantojot Latvijā un Norvēģijā selekcionētās miežu šķirnes un vērtējot to ražu un kvalitātes rādītājus.

### Materiāli un metodes

Lauka izmēģinājumi ar divām plēkšņaino un trīs kailgraudu miežu šķirnēm 2015. gadā tika iekārtoti Latvijā Priekuļos (57.32 ° N) un Stendē (57.10 ° N), kā arī Norvēģijā Apelsvollā (60.7 ° N) un Kvithamarā (63.5 ° N) bioloģiskajā (B) un konvencionālajā (K) saimniekošanas sistēmā. Kopumā

šķirņu izvērtēšana tika veikta 8 audzēšanas vietās. Izmēģinājumus iekārtoja randomizēti pēc vienotas shēmas, lauciņu lielums 10 m<sup>2</sup>, četrus atkārtojumos. Sēja veikta vasarājiem optimālos termiņos, lietojot izsējas normu 450 dīgļspējīgas sēklas m<sup>-2</sup>. K audzēšanas sistēmā lietoti minerālmēsli un augu aizsardzības līdzekļi, saskaņā ar katrā valstī pieņemto agronomisko praksi.

Latvijā izveidotās kailgraudu šķirnes ‘Irbe’ un ‘Kornēlija’ un Norvēģijā selekcionētā kailgraudu miežu līnija ‘GN 03386’ tika salīdzinātas ar plēkšņaino miežu šķirnēm ‘Rubiola’ (Latvija) un ‘Tyra’ (Norvēģija).

Novāktā graudu raža pārrēķināta pie 100% tīrības un 14% mitruma. Graudu kvalitātes analīzes veiktas, izmantojot Infratec Grain Analyzer 1241. Datu apstrādei izmantota datorprogramma MS Anova.

Kopumā meteoroloģiskie apstākļi Latvijā 2015. gada pavasarī abās šķirņu pārbaudes vietās Priekuļos un Stendē bija apmierinoši augu attīstībai. Norvēģijā vasarāju sējas laikā bija auksts un mitrs, kas nedaudz aizkavēja sēklu sadīgšanu, īpaši kailgraudu šķirnēm.

## Rezultāti un diskusija

Latvijas izmēģinājumos K sistēmā plēkšņaino miežu vidējā ražība Stendē bija 5.97 t ha<sup>-1</sup>, Priekuļos – 4.09 t ha<sup>-1</sup>, bet kailgraudu šķirnēm Stendē – 3.98 t ha<sup>-1</sup>, Priekuļos 4.05 t ha<sup>-1</sup> (1. tab.).

1. tabula

### Vasaras miežu un auzu šķirņu vidējās graudaugu ražas t ha<sup>-1</sup> 2015. gads

Šķirne	Izcel-sme	Latvija				Norvēģija			
		Stende		Priekuļi		Apelsvoll		Kvithamar	
		K	B	K	B	K	B	K	B
Kailgraudu mieži									
GN 03386	NO	4.64	4.10	3.87	1.33	4.59	3.00	5.05	2.96
Irbe	LV	4.21	3.40	4.50	1.50	2.91	3.08	3.93	2.44
Kornelija	LV	3.10	3.30	3.77	1.35	1.98	2.97	3.08	3.22
Vidēji		3.98	3.60	4.05	1.39	3.16	3.02	4.02	2.87
Plēkšņainie mieži									
Rubiola	LV	6.14	3.82	4.68	1.68	4.94	3.31	5.56	4.01
Tyra	NO	5.80	4.36	4.25	1.72	5.68	3.95	5.67	3.52
Vidēji		5.97	4.09	4.46	1.70	5.31	3.63	5.62	3.76

B RS<sub>0,05</sub>Šķirne=0.32 B RS<sub>0,05</sub>vieta=0.28 K RS<sub>0,05</sub>Šķirne=0.34 K RS<sub>0,05</sub>Vieta=0.30

Latvijā K audzēšanas sistēmā visaugstāko graudu ražu uzrādīja plēkšņaino miežu šķirne ‘Rubiola’, no kailgraudu miežiem visaugstākā graudu raža bija šķirnei ‘Irbe’. Visās audzēšanas vietās kailgraudu miežu šķirņu raža bija zemāka, salīdzinot ar plēkšņainajām šķirnēm (p<0.05) (1. tab.).

B audzēšanas sistēmā visaugstākā produktivitāte abās vietās bija norvēģu plēkšņaino miežu šķirnei ‘Tyra’; attiecīgi Stendē 4.36 t ha<sup>-1</sup>, bet Priekuļos 1.72 t ha<sup>-1</sup>. No kailgraudu miežu šķirnēm visražīgākās bija ‘Irbe’ (3.40 t ha<sup>-1</sup> Stendē, 1.50 t ha<sup>-1</sup> Priekuļos) un norvēģu līnija ‘GN 03386’ (4.10 t ha<sup>-1</sup> Stendē un 1.33 t ha<sup>-1</sup> Priekuļos).

Norvēģijā vietējās selekcijas kailgraudu genotipi bija būtiski (p<0.05) ražīgāki par Latvijā izveidotajām kailgraudu šķirnēm. Latvijas apstākļiem labi piemērojās gan Latvijā, gan Norvēģijā veidotās kailgraudu miežu šķirnes.

Analizējot miežu šķirņu graudu kvalitāti, konstatēts, ka visās izmēģinājumā vietās kailgraudu šķirnēm proteīna saturs bija augstāks, salīdzinot ar plēkšņainajām šķirnēm (2. un 3. tab.).

2. tabula

**Proteīna saturs (%) miežu graudos B audzēšanas sistēmā, 2015. g.**

Vieta	Kailgraudu šķirnes			Plēkšņainās šķirnes	
	Irbe	Kornelija	GN 03386	Rubiola	Tyra
Stende LV	10.4	12.9	11.9	10.5	10.8
Priekuļi LV	10.0	12.9	13.0	11.2	10.8
Apelsvoll NOR	10.0	11.4	10.4	10.0	10.4
Kvithamar NOR	11.7	13.6	11.8	11.7	11.6
Vidēji	10.5	12.7	11.7	10.8	10.9

$$RS_{0.05\text{šķirne}}=0.38 \quad RS_{0.05\text{vieta}}=0.34$$

3. tabula

**Proteīna saturs (%) miežu graudos K audzēšanas sistēmā, 2015. g.**

Vieta	Kailgraudu šķirnes			Plēkšņainās šķirnes	
	Irbe	Kornelija	GN 03386	Rubiola	Tyra
Stende LV	12.9	15.9	12.6	10.7	10.8
Priekuļi LV	10.9	13.4	12.7	11.4	11.7
Apelsvoll NOR	10.9	13.0	11.4	10.5	10.4
Kvithamar NOR	12.6	13.8	11.3	11.4	10.7
Vidēji	11.8	14.0	12.0	11.0	10.9

$$RS_{0.05\text{šķirne}}=0.42 \quad RS_{0.05\text{vieta}}=0.37$$

Kailgraudu šķirnēm β-glikāna saturs bija augstāks, salīdzinot ar plēkšņainajām šķirnēm, K audzēšanas sistēmā 4.0–5.2%, bet B: 3.8–5.1% (4. tab.). Šķirnei ‘Kornelija’ graudu kvalitāte bija visaugstākā salīdzinājumā ar visām šķirnēm: proteīns robežās no 13.0–14.3% K sistēmā, 11.5–13.8% B sistēmā; β-glikāna saturs K audzēšanas sistēmā 4.4–5.2%, bet B: 4.0–5.1%.

Vasaras miežu kailgraudu un plēkšņaino šķirņu ražu un pētītos kvalitātes rādītājus būtiski ( $p < 0.01$ ) ietekmēja saimniekošanas sistēma un genotips, kā arī mijiedarbība ‘genotips  $\times$  saimniekošanas sistēma  $\times$  audzēšanas vieta’.

4. tabula

#### Beta-glikāna saturs (%) miežu graudos B un K audzēšanas sistēmās

Vieta		Kailgraudu šķirnes			Plēkšņainās šķirnes	
		Irbe	Kornelija	GN 03386	Rubiola	Tyra
Stende LV	B	4.6	5.1	4.8	3.8	4.0
	K	5.1	5.2	4.8	4.1	4.2
Priekuļi LV	B	3.8	4.0	3.8	3.5	3.7
	K	4.2	4.4	4.0	3.6	3.8

#### Secinājumi

Kailgraudu miežu genotipi ir mazāk produktīvi, salīdzinot ar plēkšņainajām šķirnēm, bet to graudu kvalitāte ir augstāka.

Latvijā ražīgākā kailgraudu miežu šķirne gan konvencionālajā, gan bioloģiskajā audzēšanas sistēmā bija ‘Irbe’. Norvēģijā ražīgākā bija kailgraudu miežu līnija ‘GN 03386’ (šķirne ‘Pihl’).

Kailgraudu miežu šķirne ‘Kornelija’ raksturojās ar augstāko proteīna un  $\beta$ -glikāna saturu.

#### Pateicība

„Inovātīvi risinājumi kailgraudu auzu un miežu, un tritikāles izmantošanai cilvēku veselības nodrošināšanai” (līg. Nr. NFI/R/2014/11). Finansētājs EEZ un Norvēģijas finanšu instruments.

#### Literatūra

1. Beinaroviča, I., Bleidere, M., Piliksere, D. et al. (2014). Vasaras kailgraudu miežu šķirnes ‘Irbe’ izveidošana un raksturojums. No: *Līdzsvarota lauksaimniecība*. Raksti. Jelgava, LLU 70.–76. lpp.
2. Bleidere, M., Zute, S., Brunava, L. et al. (2013). Yield and grain quality of hullless spring barley in field trials under different nitrogen management conditions. *Proceedings of the Latvian Academy of Sciences, Section B*, Vol. 67, No. 3(684), pp. 229–235.
3. Legzdina, L., Gaile, Z. (2008). Peculiarities of Harvester Setting during Harvesting Hullless Barley. *Agronomijas Vēstis*, Nr. 10, pp. 138–145.
4. Legzdiņa, L., Mežaka, I. (2010). Progress of the Hullless Barley Breeding Program. In: *Proceedings of the 10th International Barley Genetics Symposium*. S. Ceccarelli, S. Grandó (eds.), Alexandria, Egypt, Aleppo, Syria, 5–10 April 2008, pp. 61–67.