

PERSPEKTĪVU MIEŽU (*HORDEUM VULGARE* L.) SELEKCIJAS LĪNIJU RAŽAS, TĀS KVALITĀTES UN AUGU KVANTITATĪVO PAZĪMJU KORELATĪVĀS SAKARĪBAS**Correlative interconnections between yield, its quality and plant quantitative traits of promising barley (*Hordeum vulgare* L.) breeding lines****L. Legzdiņa, M. Gaiķe**

VBZU Priekuļu selekcijas stacija / Priekuli Plant Breeding Station

Abstract

Grain yield is the most important resulting trait in plant breeding and it is necessary to identify the criteria suitable for selection of high yielding barley genotypes. The present study deals with perspective spring barley breeding lines during three years with different meteorological conditions (2000—2002). The aim of the study was to analyse the genotypic correlations between barley grain yield and following traits: 1000 grain weight, volume weight, crude protein content, length of vegetation, plant height, productive tiller, spike length and density, kernel number and kernel weight per spike and number of sterile flowers. The number of analysed lines was 45, 57 and 49 respectively. None of the investigated traits correlated significantly with yield during all years of investigation. Results showed that the strongest positive correlations with yield were found for 1000-grain weight and volume weight. Both traits correlated significantly positive with yield during two years (p -value < 0.01) and could be used in selection of high yielding barley lines. Kernel weight per spike is recommended as the most appropriate selection criteria from analysed spike productivity traits. Although the correlation with yield was not significant, it was positive in all three years and with comparatively highest correlation coefficients.

Key words: spring barley, breeding lines, correlation, yield, quantitative traits.

Ievads

Selekcijas darbā ir nozīmīgi apzināt pazīmes, pēc kurām visefektīvāk iespējams veikt izlasi dažādos selekcijas posmos. Par svarīgāko rezultējošo rādītāju uzskatāma graudu raža, kā arī graudu kvalitāte, ņemot vērā to izmantošanas veidu. Izpētīts, ka selekcijas ceļā miežu ražas potenciāls kopš pagājušā gadsimta četrdesmitajiem gadiem ir audzis par vairāk nekā 0.5% gadā. Tas paveikts, galvenokārt paaugstinot ražas indeksu. Modernās šķirnes ir ar īsākiem augiem (Abeledo et al., 2002). Ne visas pazīmes ir iespējams noteikt selekcijas sākuma posmos, tādēļ pazīmju savstarpējo sakarību noskaidrošanai ir praktiska nozīme. Diemžēl nereti dažādu autoru iegūtie rezultāti ir stipri atšķirīgi, kas liecina par dažādu meteoroloģisko un audzēšanas apstākļu, kā arī atšķirīgu genotipu ietekmi.

Atzīmēts, ka pazīmes, kas ir korelatīvi saistītas ar ražu un maz variē pa audzētavām, var sekmīgi izmantot kā elites augu un perspektīvo līniju izlases kritēriju. V. A. Mihkelmans (1991) ir konstatējis, ka vasaras miežiem tādas pazīmes ir auga garums, graudu skaits vārpā un 1000 graudu masa. A. Trofimovska (1972) uzskata, ka graudu skaits vārpā ir efektīva pazīme, pēc kuras var veikt izlasi uz produktivitāti, taču tā ir ļoti atkarīga no vides apstākļiem; stabilāka pazīme ir 1000 graudu masa. Analizējot miežu šķirnes Itālijā un ASV, arī secināts, ka šajās valstīs raža bija vairāk atkarīga no graudu masas nekā no graudu skaita vārpā (Abeledo et al., 2002). Pētot korelatīvās sakarības Rietumeiropas ekotipa miežu šķirnēm Lietuvā, noskaidrots, ka vislielākā nozīme produktivitātes veidošanā ir 1000 graudu masai un produktīvajai cerošanai (Leistrumaite, 1993). Savukārt Latvijas apstākļos plašas miežu kolekcijas analīzē konstatēts, ka cieša pozitīva sakarība ir starp graudu skaitu vārpā un ražu (Гайке, 1976). Austrumsibīrijas apstākļos pozitīvas korelācijas ar ražu iegūtas 1000 graudu masai, graudu skaitam vārpā, atsevišķos gadījumos produktīvajai cerošanai (Сурин, 1971). Arī Dienvidurālu stepju zonā iegūti līdzīgi rezultāti — pozitīvas ražas korelācijas ar 1000 graudu masu, vārpas graudu masu un produktīvo cerošanu (Лукьянова, Тишков, 1985). Vairāki autori ir secinājuši, ka augstākas un stabilākas ražas ir iegūstamas, optimizējot visus ražu veidojošos komponentus, jo starp tiem pastāv savstarpējas kompensācijas sakarības (Гайке, 1976; Bouzerzour, Djakoune, 1997).

Pētījumā tika analizētas korelatīvās sakarības starp konkursa un iepriekšējās šķirņu pārbaudes audzētavās iekļauto vasaras miežu līniju ražu, tās kvalitāti un augu kvantitatīvajām pazīmēm Priekuļu selekcijas stacijā. Tā mērķis bija noskaidrot, kuras korelatīvās sakarības ir visstabilākās un saglabājas dažādos izmēģinājumu gados tieši Priekuļu apstākļos, salīdzināt tās ar citos pētījumos iegūtajiem rezultātiem un spriest par pazīmju nozīmīgumu izlases procesā.

Materiāli un metodes

Pētījumā izmantoti dati par miežu selekcijas līnijām, kas 2000., 2001. un 2002. gadā tika pārbaudītas divās noslēguma posma selekcijas audzētavās — konkursa pārbaudē un iepriekšējā šķirņu pārbaudē. Kopējais analizēto līniju skaits pa gadiem bija attiecīgi 45, 57 un 49. Visas pētītās līnijas bija divkanšu mieži, izņemot trīs daudzkanšu līnijas 2000. gadā.

Konkursa pārbaudes audzētavā miežu līnijas sēja 6 atkārtumos, lauciņu lielums bija 23.4 m², variantu izkārtojums — šahveida. Šķirņu iepriekšējā salīdzinājuma audzētavā — 4 atkārtojumi, lauciņu lielums — 12.3 m², variantu izkārtojums — pēc standartmetodes. Izsēja 400 dīgtspējīgas sēklas uz kvadrātmetru.

Audzēšanas apstākļi: velēnu podzolaugsne, granulometriskais sastāvs — smilšmāls (2000) un mālsmits (2001, 2002), augiem izmantojamā P₂O₅ saturs 162—200 mg kg⁻¹, K₂O — 126—185 mg kg⁻¹, pH_{KCl} 5.9—6.1, trūdvielu saturs — 12—20 g kg⁻¹, pamatmēslojums 2000. un 2001. gadā: N — 80 kg ha⁻¹, P₂O₅ — 40 kg ha⁻¹, K₂O — 40 kg ha⁻¹ un 2002. gadā: N — 90 kg ha⁻¹, P₂O₅ — 45 kg ha⁻¹, K₂O — 45 kg ha⁻¹. Priekšaus bija kartupeļi (2000, 2002) un viengadīgā airene (2001).

Noteiktie rādītāji:

- veģetācijas perioda ilgums dienās no sējas līdz cietgatavībai;
- graudu raža pēc kaltēšanas un tīrīšanas ar vēja separatoru, pieņemot, ka mitruma saturs būtiski neietekmē rezultātus;
- 1000 graudu masa (pēc LV ST ZM 43-95);
- tilpummasa (pēc LVS 273);
- kopproteīna saturs graudos (noteikts ar Kjeldāla metodi): 2000. gadā — 20 līnijām, 2001. gadā — visām pētītajām līnijām, 2002. gadā — 18 līnijām;
- augu kvantitatīvās pazīmes (analizējot 10 augus katrai līnijai): auga garums, vārpas blīvums (vārpas ass locekļu skaits uz 4 cm vārpas ass garuma), vārpas garums (vidēji augam), graudu skaits vārpā (vidēji augam), vārpas graudu masa (vidēji augam) un sterilo ziedu skaits galvenajā vārpā.

Datu matemātiskajā apstrādē izmantota korelācijas un regresijas analīze, aprēķināta genotipiskā korelācija, izmantojot pazīmju vidējās vērtības.

1. tabula / Table 1

Vidējā gaisa temperatūra un nokrišņu daudzums Priekuļos 2000.—2002. gadā
Mean air temperatures and precipitation, Priekuļi, 2000—2002

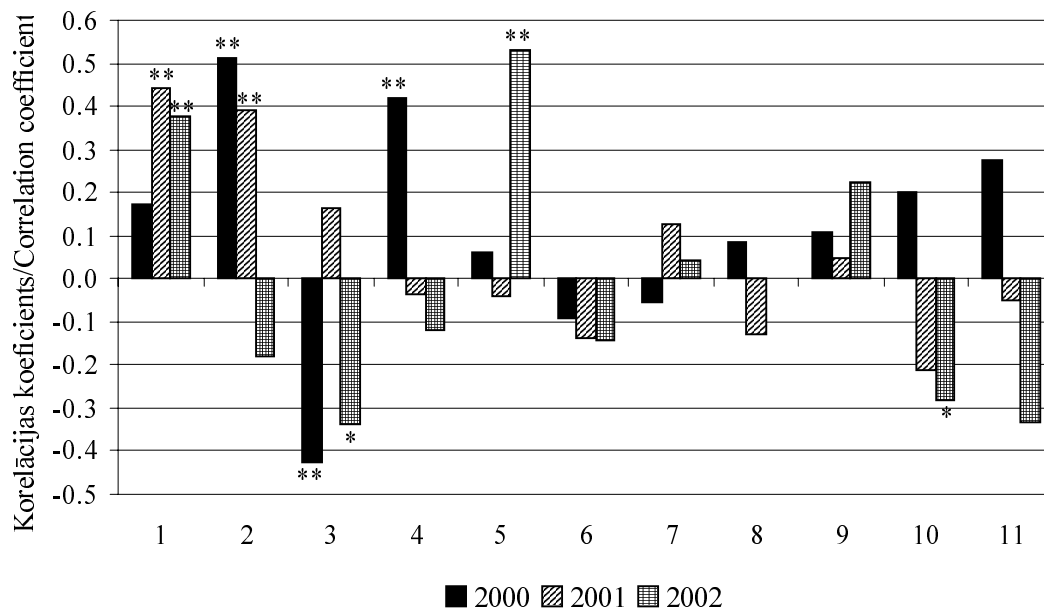
Mēnesis / Month	Vidējā gaisa temperatūra / Mean air temperature, °C						Nokrišņi / Precipitation, mm					
	2000		2001		2002		2000		2001		2002	
	vidēji / mean	+/-	vidēji / mean	+/-	vidēji / mean	+/-	mēnesī / per month	+/-	mēnesī / per month	+/-	mēnesī / per month	+/-
Maijs / May	11.6	+0.9	10.9	0	13.7	+2.8	36	-20	53	+2	29	-27
Jūnijs / June	14.4	-0.1	14.1	-0.4	15.9	+1.4	40	-37	89	+12	113	+36
Jūlijs / July	16.0	-0.7	20.6	+3.9	19.5	+2.8	152	+56	174	+78	57	-38
Augusts / August	15.5	-0.2	16.5	+0.8	19.1	+3.4	86	-2	95	+5	0	-88

± novirze no ilggadējiem datiem / deviation from longterm data

Meteoroloģiskie apstākļi trijos izmēģinājumu gados bija samērā atšķirīgi (1. tabula). 2000. gadā miežu veģetācijas periods bija samērā vēss, vidējā gaisa temperatūra pārsvarā bija zemāka par ilggadēji novēroto. Maz nokrišņu bija pirms sējas un veģetācijas perioda sākumā (aprīlī, maijā un jūnijā) — vidēji tikai 54% no ilggadēji novērotajiem. Tas aizkavēja augu dīgšanu, un sējumi izveidojās retāki nekā citos gados. Nokrišņu daudzums pārsniedza normu tikai jūlijā. 2001. gadā novēroja paaugstinātu nokrišņu daudzumu, it īpaši jūlijā, kad bija arī paaugstināta gaisa temperatūra un bieži negaisi ar spēcīgu vēju. Tā rezultātā mieži stipri veldrējās, bija pazemināta graudu masa un tilpummasa, novērota arī graudu sadīgšana vārpās. Savukārt 2002. gada veģetācijas periods bija kopumā sauss un siltāks nekā parasti.

Rezultāti un diskusija

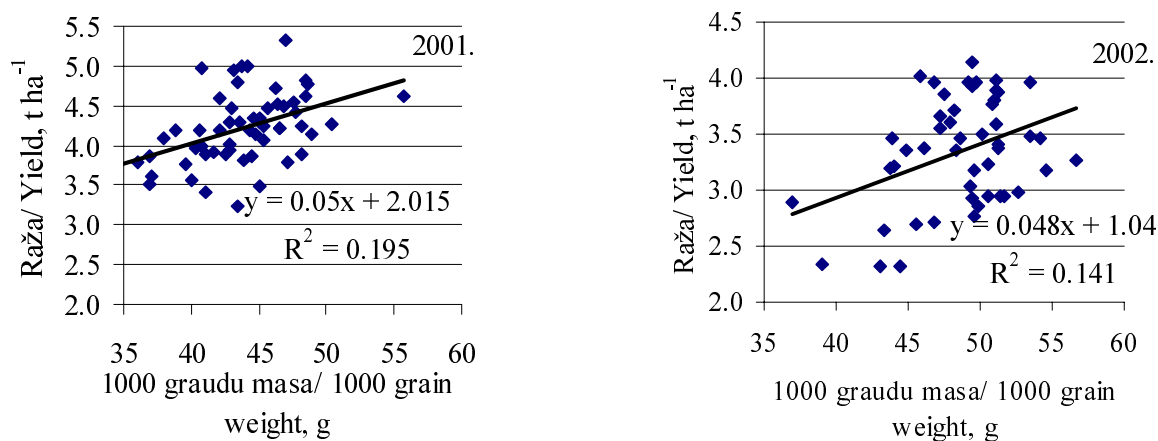
Pētītās korelatīvās sakarības bija samērā svārstīgas pa gadiem. Rezultāti rāda, ka visos trīs izmēģinājumu gados korelācija ar ražu nebija būtiska nevienai no analizētajām miežu līniju pazīmēm. Taču divos izmēģinājumu gados atrastas būtiskas pozitīvas korelācijas starp ražu un tilpummasu ($r_{2000} = 0.514$, $r_{2001} = 0.392$, p -vērtība < 0.01), kā arī starp ražu un 1000 graudu masu ($r_{2001} = 0.442$, $r_{2002} = 0.375$, p -vērtība < 0.01). Turpretī starp ražu un veģetācijas perioda garumu 2000. un 2002. gadā tika konstatēta būtiska negatīva korelācija ($r_{2000} = -0.428$, p -vērtība < 0.01 ; $r_{2002} = -0.337$, p -vērtība < 0.05). Tikai vienā no izmēģinājumu gadiem raža būtiski pozitīvi korelēja ar augu garumu ($r_{2002} = 0.529$, p -vērtība < 0.01) un ražas korelācija ar sterilo ziedu skaitu galvenajā vārpā bija būtiski negatīva ($r_{2002} = -0.282$, p -vērtība < 0.05). Vienīgais no augu produktivitātes rādītājiem, kuram konstatēja būtisku korelāciju ar ražu, bija produktīvās cerošanas koeficients 2000. gadā ($r_{2000} = 0.421$, p -vērtība < 0.01), taču citos gados šai pazīmei novērota tendence veidot negatīvu sakarību ar ražu.



1. att. Korelācijas koeficienti starp ražu un dažādām pazīmēm 2000.—2002. gadā (*, ** korelācija būtiska attiecīgi ar 95 un 99% varbūtību): 1 — 1000 graudu masa; 2 — tilpummasa; 3 — veģetācijas perioda ilgums; 4 — produktīvās cerošanas koeficients; 5 — auga garums; 6 — vārpas garums; 7 — vārpas blīvums; 8 — graudu skaits vārpā; 9 — graudu masa vārpā; 10 — sterilo ziedu skaits; 11 — kopproteīna saturs

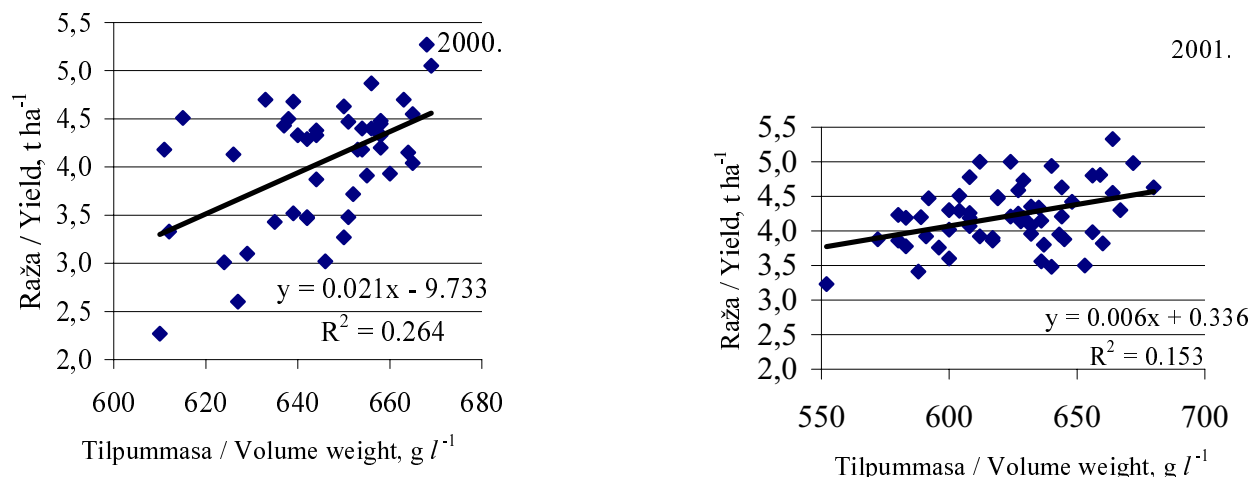
Fig. 1. Correlation coefficients between yield and various traits in 2000—2002 (*, ** — correlation significant with 95 and 99% probability): 1 — 1000 grain weight; 2 — volume weight; 3 — length of vegetation; 4 — coefficient of productive tiller; 5 — plant height; 6 — spike length; 7 — spike density; 8 — kernel number per spike; 9 — kernel weight per spike; 10 — number of sterile flowers; 11 — crude protein content

Miežu graudu masa (1000 graudu vai viena grauda) lielākajā daļā publicēto pētījumu pozitīvi korelē ar ražu. Tā, piemēram, apkopojumā par gandrīz visa pagājušā gadsimta garumā selekcionētām divkanšu miežu šķirnēm Itālijā un ASV uzrādītas būtiskas pozitīvas korelācijas starp graudu ražu un graudu masu, t.i. $r > 0.8$, p -vērtība < 0.05 (Abeledo et al., 2002). Latvijā iepriekš veiktos izmēģinājumos ar dažādas izcelsmes kailgraudu miežu genotipiem vienā no diviem izmēģinājumu gadiem ražas pozitīvā korelācija ar 1000 graudu masu bija būtiska, t.i. p -vērtība < 0.05 (Legzdiņa, 2003). Arī mūsu izmēģinājumā 1000 graudu masas pozitīva sakarība ar ražu atzīmēta visos gados, kaut arī 2000. gadā korelācija nebija būtiska (p -vērtība = 0.26). Šo sakarību raksturojošās lineārās regresijas taisnes un vienādojumi atspoguļoti 2. attēlā. Izlase pēc 1000 graudu masas iespējama jau selekcijas sākuma posmos, kad tiek veikta individuālā augu izlase, aprēķinot šo rādītāju graudu iznākumam no auga. Divos izmēģinājumu gados konstatēta būtiska negatīva 1000 graudu masas sakarība ar graudu skaitu vārpā ($r_{2000} = -0.429$, p -vērtība < 0.01 ; $r_{2001} = -0.293$, p -vērtība < 0.05), kas saskan ar A. Trofimovskas (1972) aprakstītajiem rezultātiem.



2. att. Lineārās sakarības starp 1000 graudu masu un graudu ražu (p-vērtība < 0.008)
Fig. 2. Linear connections between 1000-grain weight and grain yield (p-value < 0.008)

Literatūrā maz analizēta graudu tilpummasas sakarība ar ražu. Būtiska pozitīva korelācija atzīmēta dažādās izcelsmes kailgraudu miežu genotipiem Latvijas apstākļos divos izmēģinājumu gados — p-vērtība < 0.05 (Legzdīņa, 2003). Lineārā sakarība starp graudu tilpummasu un ražu 2000. un 2001. gadā atspoguļota 3. attēlā. Mūsu izmēģinājumos šaubas par graudu tilpummasas nozīmi ražīgu genotipu izlasē izraisa 2002. gadā konstatētā negatīvā sakarība, kaut arī tā nebija būtiska (p-vērtība = 0.22).



3. att. Lineārās sakarības starp graudu ražu un graudu tilpummasu (p-vērtība < 0.003)
Fig. 3. Linear connections between 1000-grain weight and grain yield (p-value < 0.003)

Rezultātu varēja ietekmēt mitruma trūkums graudu nobriešanas laikā, kā dēļ šajā gadā bija zemāks ražas līmenis. Tieši šajā gadā tika novērota augstākā graudu tilpummasa (2. tabula). Tā kā 2002. gada jūnijā nokrišņu daudzums bija paaugstināts, tas izraisīja pastiprinātu sekundāro sāndzinumu stiebru veidošanos. Taču jūlijā mitrums bija nepietiekams, graudi šajos stiebrs nevarēja pilnvērtīgi nobriest un vētīšanas laikā pilnībā tika atdalīti no ražas. Turpretī citos izmēģinājumu gados graudi no sekundārajiem stiebriem attīstījās pilnīgāk, bija smagāki (kaut arī ne tik smagi kā graudi galvenajos stiebrs) un netika pilnībā atdalīti no ražas. Tilpummasa kā izlases kritērijs nav izmantojama selekcijas procesa sākuma posmos, atlasot individuālus augus. Taču līniju izlase pēc šī kritērija iespējama, sākot ar selekcijas otrā gada audzētavu. 2001. gadā meteoroloģisko apstākļu izraisītās pastiprinātās veldrēšanās dēļ gan 1000 graudu masa, gan tilpummasa bija mazāka salīdzinājumā ar pārējiem diviem izmēģinājumu gadiem (2. tabula). Neraugoties uz to, abām pazīmēm šajā gadā bija būtiska pozitīva sakarība ar ražu. Arī savstarpēji 1000 graudu masa un tilpummasa

korelēja būtiski pozitīvi divos izmēģinājumu gados ($r_{2000} = 0.345$, p -vērtība < 0.01 ; $r_{2001} = 0.334$, p -vērtība < 0.05).

Vispārārtzīta ir graudu kopproteīna satura negatīvā sakarība ar ražību (Трофимовская, 1972; Гайке, 1976). Mūsu iegūto datu korelācijas analīzes rādīja nebūtisku sakarību, pie tam 2000. gadā novērotā korelācija bija pozitīva. Taču jāņem vērā, ka kopproteīna satura amplitūda bija neliela (īpaši 2000. un 2002. g.), līdz ar to rezultāti var precīzi neatainot miežos pastāvošās sakarības. Konstatēta pozitīva tendence kopproteīna satura sakarībai ar 1000 graudu masu, 2001. gadā korelācija bija būtiska ($r = 0.364$, p -vērtība < 0.01). Šī sakarība atzīstama par vēlamu, veidojot lopbarības miežu šķirnes ar paaugstinātu kopproteīna saturu graudos.

Divos izmēģinājumu gados novērota veģetācijas perioda ilguma negatīva sakarība ar ražu. Vienīgi 2001. gadā vēlīnākām līnijām bija tendence veidot augstāku ražu. Loģiska būtu lielāka biomasas un līdz ar to ražas veidošanās genotipi ar garāku veģetācijas periodu. Taču jāņem vērā, ka viens no selekcijas mērķiem Priekuļos bija agrīnu šķirņu veidošana, līdz ar to perspektīvo līniju vidū bija ražīgākās agrīnās līnijas, un rezultāti liecina, ka arī agrīnās šķirnes var būt ražīgas. 2000. gadā novērots garāks veģetācijas periods (vidēji par 15 dienām) salīdzinājumā ar diviem nākamajiem gadiem (2. tabula). To var skaidrot ar paaugstināto nokrišņu daudzumu un salīdzinoši zemu vidējo gaisa temperatūru graudu nobriešanas laikā. Visos izmēģinājumu gados veģetācijas perioda ilgumam bija būtiska pozitīva sakarība ar vārpa garumu ($r_{2000} = 0.385$, $r_{2002} = 0.476$, p -vērtība < 0.01 ; $r_{2001} = 0.312$, p -vērtība < 0.05).

Par produktīvās cerošanas sakarību ar ražu literatūrā atrodama dažāda informācija (Bouzerzour, Djakoune, 1997), arī mūsu iegūtie rezultāti ir atšķirīgi pa gadiem. 2000. gadā būtisko cerošanas ietekmi uz ražu var skaidrot ar nelielu augu biežību nelabvēlīgo dīgšanas apstākļu dēļ. Produktīvās cerošanas koeficients vidēji šajā gadā bija augstāks (2. tabula), un augstākas ražas bija iespējams iegūt līnijām, kuru ģenētiskais potenciāls atļāva pietiekami kompensēt nelielo augu skaitu platības vienībā ar paaugstinātu produktīvo stiebru skaitu.

Auga garuma būtiskā pozitīvā korelācija ar ražu 2002. gadā skaidrojama ar sausuma ietekmi. Tā rezultātā augi bija stipri īsāki nekā citos izmēģinājumu gados, līdz ar to augu biomasa bija neliela, veldrēšanās netika novērota un līnijas ar garākiem augiem, kam citos apstākļos rastos ražas zudumi veldres dēļ, šajā gadā bija ražīgākas. Ar to pašu skaidrojams arī zemāks ražas līmenis 2002. gadā (2. tabula). Literatūrā atzīmēts, ka veldre var samazināt miežu ražu par 30—40%. Augu garumu samazinot, ir visvienkāršāk paaugstināt izturību pret veldrēšanos, tāpēc selekcionāri laika gaitā ir to konstanti samazinājuši, un pašlaik moderno miežu šķirņu augu garums ir 75—95 cm (Abeledo et al., 2002).

Ne vārpa garumam, ne graudu skaitam vārpā, ne arī vārpa graudu masai ar ražu netika konstatēta būtiska sakarība nevienā no izmēģinājumu gadiem. Vārpa garumam pat visos gados bija tieksme uz negatīvu sakarību ar ražu. Šie rezultāti nesaskan ar dažādas izcelsmes kailgraudu miežu pētījumos iegūtajiem secinājumiem, kur divkanšu genotipiem divos izmēģinājumu gados ar ražu būtiski pozitīvi korelēja gan vārpa garums, gan vārpa graudu skaits, gan arī vārpa graudu masa (Legzdīņa, 2003), kā arī vairākās citās publikācijās (Гайке, 1976; Лукьянова, Тишков, 1985; Сурин, 1971) atrodamiem datiem. No vārpa produktivitātes rādītājiem vienīgi graudu masai vārpā var atzīmēt pozitīvu ietekmi uz ražu visos pārbaudes gados. Kaut arī sakarība bija nebūtiska, šīs pazīmes izmantošanas lietderība izlasē ir pārliecinošāka, salīdzinot ar citām pazīmēm. Literatūrā minēta sterilo ziedu skaita būtiskā negatīvā ietekme uz miežu ražu un šīs pazīmes augstā iedzimstamība (Singh, Sethi, 1985). Sterilo ziedu skaits negatīvi korelēja ar ražu divos izmēģinājumu gados, bet būtiska korelācija bija vienīgi 2002. gadā ($r_{2002} = -0.282$, p -vērtība < 0.05).

Pētījums veikts, balstoties uz jau atlasītu, perspektīvu selekcijas līniju analīžu datiem. Lai rezultātus varētu attiecināt uz visu selekcijas procesā izvērtējamo materiālu, analīzē būtu jāiekļauj arī tās līnijas, kas nav atlasītas pēc selekcionāru interesējošām pazīmēm. Taču selekcijas praksē visi nevēlamie genotipi tiek brāķēti, un šāda pētījuma izdarīšanai būtu jāiekārto speciāls izmēģinājums. Nesakrītības dažādu autoru darbos skaidrojamas ar to, ka selekcionāri, iespējams, veic izlasi dažādiem mērķiem, ņemot vērā vietējos apstākļus, līdz ar to starp rādītājiem parādās atšķirīgas korelatīvās sakarības. Krustojot genotipus ar atšķirīgām pazīmēm, iegūst līnijas, kurās apvienojas selekcionāram vēlamās pazīmes. To var attiecināt, piemēram, uz agrīnuma saistību ar augstāku ražību divos no izmēģinājumu gadiem.

2. tabula / Table 2

Miežu selekcijas līniju pazīmju vidējās vērtības un amplitūda
Mean values of traits and ranges of barley breeding lines

Pazīmes / Traits	Gadi un pazīmju vērtības / Years and trait values					
	2000		2001		2002	
	Vidēji / Mean	min-max	Vidēji / Mean	min-max	Vidēji / Mean	min-max
Graudu raža / Grain yield, t ha ⁻¹	4.05	2.27—5.27	4.21	3.23—5.33	3.35	2.33—4.14
1000 graudu masa / 1000 grain weight, g	47.9	39.6—56.2	43.8	34.9—55.7	48.6	36.9—56.6
Tilpummasa / Volume weight, g l ⁻¹	645	610—669	623	552—680	704	678—738
Kopproteīns / Crude protein, %	11.7	10.8—12.8	14.3	12.1—17.0	10.9	9.6—12.3
Veģetācijas periods, dienas / Length of vegetation, days	109	98—117	94	86—99	94	87—97
Produktīvās cerošanas koeficients / Productive tillering	4.0	2.2—6.6	2.5	1.8—3.4	2.3	1.0—5.1
Augu garums / Plant height, cm	71.8	54.0—96.2	87.0	66.5—11.4	66.2	46.5—80.6
Vārvas garums / Spike length, cm	7.4	5.9—9.8	5.2	5.6—7.1	5.6	4.5—7.1
Vārvas blīvums / Spike density	13.5	10.5—17.3	14.8	12.4—19.5	14.2	12.0—18.0
Graudu skaits vārpā / Number of kernels per spike	23.1	18.1—47.7	17.4	13.0—26.5	17.8	14.8—22.4
Graudu masa vārpā / Kernel weight per spike, g	1.19	0.88—1.92	0.79	0.55—99	0.92	0.72—1.14
Sterilo ziedu skaits / Number of sterile flowers	1.7	0.4—7.7	2.1	0.7—7.1	1.2	0.3—2.1

Secinājumi

Pētītajām miežu pazīmēm visos trīs izmēģinājumu gados netika atrastas būtiskas korelācijas ar ražu. Tas liecina par meteoroloģisko un audzēšanas apstākļu dažādo ietekmi uz korelatīvo sakarību veidošanos.

Visciešākās korelatīvās sakarības ar miežu ražu trīs gadu periodā Priekuļos konstatētas 1000 graudu masai un graudu tilpummasai. Šīs pazīmes ieteicams izmantot kā izlases kritērijus augstražīgu šķirņu selekcijas attiecīgos posmos, lai atlasītu ražīgas perspektīvas miežu selekcijas līnijas Priekuļu apstākļos.

No vārvas produktivitātes rādītājiem izteiktāka tendence pozitīvi ietekmēt ražu vietējos apstākļos konstatēta vārvas graudu masai, kas izmantojama kā viens no galvenajiem izlases kritērijiem selekcijas sākuma posmos.

Literatūra

1. Abeledo L. G., Calderini D. F., Slafer G. A. (2002) Physiological changes associated with genetic improvement of grain yield in barley /In: Barley Science. Slafer G. A. et al. (eds.). — Food Products Press, pp. 361—385.
2. Bouzerzour H., Djakoune A. (1997) Inheritance of grain yield and grain yield components in barley. RACHIS, 16 (1/2), pp. 9—15.
3. Legzdiņa L. (2003) Kailgraudu miežu agrobioloģiskais vērtējums un selekcijas perspektīvas/ Promocijas darbs Dr.agr. zinātniskā grāda iegūšanai.— Jelgava. — 174 lpp.
4. Leistrumaite A. (1993) Vakaru Europos ekotipo miežu veisliu tyrimas ir panaudojimas selekcijai Lietuvoje/ Daktaro agrariņu mokslu srityje disertacijos referatas. — Dotnuva. — 28 p.
5. Singh D., Sethi S.K. (1985) Yield improvement in hull-less barley. RACHIS, 4, pp. 21—24.
6. Гайке М. В. (1976) Перспективы селекции ячменя в Латвийской ССР и исходный материал для их решения. Автореферат. — Ленинград, 28 с.
7. Михкелман В. А. (1991) Изменчивость параметров сортов ячменя в разных звеньях селекционного процесса и выбор критериев при отборе. Известия ТСХА, 5, с. 22—29.
8. Лукьянова М. В., Тишков Н. И. (1985) Основные направления селекции ячменя в степной зоне Южного Урала/ В: Генетика и селекция ржи и зернофуражных культур. Сб. ст. — Ленинград, 23—28 с.
9. Сурин Н. А. (1971) Пути и методы селекционной работы с яровым ячменем в Восточной Сибири / В: Селекция ячменя и овса. — Колос, 129—138 с.
10. Трофимовская А. Я. (1972) Ячмень. — Колос, 296 с.