

Agroresursu un ekonomikas institūts
Priekuļu pētniecības centrs

Vadītāja v.i.

I Jansons

PĀRSKATS
Par ZM subsīdiju programmas

**Atbalsts selekcijas materiāla novērtēšanai integrēto un bioloģisko
lauksaimniecības kultūraugu audzēšanas tehnoloģiju ieviešanai**

**Zirņu selekcijas materiāla izvērtēšana bioloģiskajā audzēšanas
sistēmā**

rezultātiem 2023. gadā.

Līgums ar LBLA Nr. ZP-3/2016, 9.02.2016.

Sagatavoja: AREI, Priekuļu pētniecības centra pētniece

A. Kokare

2023
Priekuļi

KOPSAVILKUMS

2023. gadā tika veikta **zirņu selekcijas materiāla izvērtēšana**, lai izveidotu jaunas šķirnes, kas būtu piemērotas bioloģiskajā audzēšanas sistēmā. 2023. gadā izvērtētas zirņu līnijas divās selekcijas audzētavās bioloģiskajos apstākļos. Tajās veikta selekcijas līniju sākotnējā izvērtēšana un perspektīvo līniju izlase un perspektīvo līniju produktivitātes un kvalitātes vērtēšana. Rezultāti parādīja, ka trīs baltziedu līnijas 13-4-4, 13-2-15 un 13-4-13 izcēlās ar vairāku vērtīgu pazīmju kopumu: ar augstu ražu, rupjām sēklām un divas pēdējās no kurām bija ar augstu proteīna saturu sēklās. Starp sārtziedu līnijām, kā perspektīvu var atzīmēt 03-10-4, kas raksturojās ar salīdzinoši augstu ražu un proteīna saturu. Perspektīvākais selekcijas materiāls atlasīts pārbaudes turpināšanai nākamajā sezonā.

Interesentiem bija iespēja iepazīties ar lauka izmēģinājumiem AREI, Priekuļu pētniecības centra rīkotajā lauka dienā 2023. gada 12. jūlijā.

DARBA MĒRĶIS:

Veikt zirņu **selekcijas materiāla līniju izvērtēšanu**, lai izveidotu jaunas Latvijas apstākļiem un patērētāju prasībām piemērotas šķirnes bioloģiskās lauksaimniecības kultūraugu audzēšanas tehnoloģiju ieviešanai

Darba virzieni:

- Izvērtēt zirņu selekcijas materiāla līniju piemērotību bioloģiskajai audzēšanas sistēmā.
- Vērtēt zirņu līniju ražu un konkurētspēju ar nezālēm audzējot gan tīrsējā, gan mistrā ar kviešiem
- Vērtēt sēklu kvalitāti un atbilstību patērētāju prasībām, izmantošanas iespējām pārtikā un lopbarībā

METODES UN MATERIĀLI

2023. gadā plānotajos apjomos veikta zirņu selekcijas materiāla izvērtēšana konkursa un kontroles šķirņu audzētavās (1. tabula). Paraugi tika sēti gan tīrsējā, gan mistrā ar vasaras kviešiem.

1. tabula

Zirņu selekcijas materiāla izvērtēšanas apjomi 2023. gadā AREI Priekuļu pētniecības centrā

Selekcijas audzētavas	Paraugu skaits
Selekcijas līniju sākotnējā izvērtēšana un perspektīvo līniju izlase	24
Perspektīvo līniju produktivitātes un kvalitātes vērtēšana	30
Kopā:	54

Selekcijas materiālam tika novērtētas sekojošas pazīmes: fenoloģiskās attīstības fāzu iestāšanās; izturība pret dažādu biotisko faktoru ietekmi (slimības, nezāles u.c.); noturība pret veldrēšanos un raža. Sēklu paraugiem 1000 sēklu masu nosaka atbilstoši ISTA metodikai, proteīna noteikšanai izmanto graudu analizatoru Infratec 124, programmu FP 310804. Augsnes un agrotehniskie apstākļi apkopoti 2.tabulā.

2. tabula

Izmēģinājuma audzēšanas apstākļu raksturojums zirņu selekcijas izmēģinājumiem bioloģiskajā audzēšanas sistēmā Priekuļu pētniecības centrā, 2023. gadā.

Raksturojošais rādītājs	Apraksts
Lauka nosaukums	Bioloģiskā augseka 7
Priekšaugš	Ziemas tritikālei
Augsnes tips	Pv
Augsnes mehāniskais sastāvs	sM
pH _{KCl}	5.0
Organiskās vielas saturs, %	2.6
P ₂ O ₅ saturs augsnē mg kg ⁻¹	155
K ₂ O saturs augsnē mg kg ⁻¹	89
Augsnes apstrāde	Lobīšana 2022. gada rudenī, 2023. gada 10. aprīlī dziļirdināšana, 17.04 kultivēšana divās kārtās, 6-8 cm dziļi
Sēja	19. – 21.04.2023
Ecēšana	27.04, 5.05 un 19. 05
Ražas novākšana	Uzsākta 3.08.-7.08. 2023 (izlases veidā)

Meteoroloģisko apstākļu ietekme uz zirņu augšanu un attīstību Priekuļos

Aprīļa vidējā gaisa temperatūra Priekuļos bija +7.8 °C, kas ir 1.7 °C virs mēneša normas (3. tabula). Kopējais nokrišņu daudzums Priekuļos aprīlī bija 10,6 mm, kas bija 25.4% no mēneša normas. Sēja tika uzsākta 19. aprīlī un noritēja labos laika apstākļos, taču turpmākā augšana un attīstība noritēja lēni. Maija vidējā gaisa temperatūra bija +12.0 °C, kas ir 0.2 °C zem mēneša normas. Maijs iesākās ar aukstuma vilni. Pirmajā dekādē -2.9°C zem dekādes normas. Pēc tam gaisa temperatūra lielākoties bija virs normas, bet mēneša beigās palika vēsāks. Kopējais nokrišņu daudzums Priekuļos maijā bija tikai 9.2 mm, kas bija 16.0% zem mēneša normas. Vēsās nakts, gan ilgstošais sausums, radīja bažas par zirņu attīstību un augšanu.

Jūnija mēnesis kopumā bijis silts un ļoti sauss. Zirņi sāka ziedēt jūnija 3. dekādē. Ilgušā sausuma un karstuma rezultātā zirņi strauji zied un jau jūnija beigās un jūlija sākumā

vairākums zirņu paraugu bija pārziedējuši, jo jauni produktīvie posmi šādu apstākļu ietekmē neveidojās. Turklāt sausuma apstākļi bija labvēlīgi gan svītrainā zirņu smecernieka, gan tumšā zirņu tinēja savairošanai, kas negatīvi ietekmēja, gan ražas lielumu, gan tās kvalitāti

Jūlija mēnesis kopumā iesākās ar salīdzinoši vēsu laiku. Nokrišņu bija vairāk, lietu bieži pavadīja arī pērkona negaisi. Kopējais nokrišņu daudzums Priekuļos jūlijā bija 90,5 mm, kas bija 107.0%, virs mēneša normas. Atsevišķi zirņu paraugi pēc lietus sāka ataugt un veidot jaunus produktīvos posmus un ziedēt. Jaunveidotajās pākstīs aizmetušies zirņi uz ražas novākšanas laiku vēl nebija nogatavojušies un tie palielināja gan novāktās ražas mitrumu, kā arī kopumā pasliktināja ražas kvalitāti.

Augusts bija mitrs. Kopējais nokrišņu daudzums bija 204,5 mm, kas bija 241,7%, virs mēneša normas. Lielais nokrišņu daudzums kavēja ražas novākšanu. Ražas novākšana tika uzsākta 3. augustā izlases veidā.

3. tabula

Meteoroloģiskie rādītāji 2023. gadā
(dati no LVGMC meteoroloģisko novērojumu stacijas Priekuļi)

Mēnesis, gads	Dekāde	Vidējā gaisa temperatūra, °C		Nokrišņu daudzums, mm	
		Vidēji	Novirze no ilgg. datiem*	Summa, mm	% no ilgg. datiem*
1	2	3	4	5	6
Aprīlis 2023	1	3.7	0.0	6.3	40.1
	2	9.9	4.3	1.7	11.9
	3	9.7	0.7	2.6	22.0
	Vidēji mēnesī	7.8	1.7	10.6	25.4
Maijs 2023	1	7.2	-2.9	1.9	13.2
	2	14.1	2.2	6.8	32.4
	3	14.4	1.1	0.5	2.3
	Vidēji mēnesī	12.0	0.2	9.2	16.0
Jūnijs 2023	1	12.4	-2.6	13.3	70.4
	2	20.0	4.7	0.3	0.9
	3	19.6	3.8	4.5	13.9
	Vidēji mēnesī	17.3	1.9	18.1	21.6
Jūlijs 2023	1	16.3	-0.9	39.3	156.6
	2	17.6	-0.3	6.9	24.9
	3	15.9	-2.7	44.3	139.3
	Vidēji mēnesī	16.6	-1.3	90.5	107.0
Augusts 2023	1	18.3	0.2	44.1	180.0
	2	19.7	3.0	103.2	354.6
	3	17.7	2.2	57.2	184.5
	Vidēji mēnesī	18.5	1.8	204.5	241.7
Septembris 2023	1	15.5	1.8	6.5	31.7
	2	16.1	4.3	14.2	70.0
	3	16.2	5.8	15.4	88.5

	Vidēji mēnesī	15.9	3.9	36.1	62.1
--	----------------------	-------------	------------	-------------	-------------

* Ilggadīgie vidējie rādītāji (norma) aprēķināti laika periodam 1991.-2020. g.

Izmēģinājumā tika iekļauti 54 sējas zirņu paraugi. Standartšķirne šķirne 'Bruno', Visi zirņu paraugi tika sēti trijos atkārtojumos 5 m² lauciņos. Izsējas norma tīrsējā zirņiem bija 120 dīgstošas sēklas uz m².

Daļa no Latvijā ražošanā audzētajām zirņu šķirnēm tika iesētas maisījumā ar vasaras miežu līnijām PR 9275 un PR 7445.3 (kailgraudu līnija). Genotipiem ar lapu pārveidnēm zirņu un miežu attiecība bija 100:30, rēķinot no katra komponenta izsējas normas tīrsējā, bet genotipiem ar lapām attiecība bija 60:40. Veģetācijas perioda laikā paraugiem tika atzīmēts: lauka dīdztība ballēs (1 ļoti zema -5 ļoti laba), augšana attīstības sākumā, balles (1 lēna, augi īsi, -5 augi attīstās strauji un spēcīgi, gari), ziedēšanas sākuma datums, un nogatavošanās. Gatavības fāzē no katra genotipa tika paņemti paraugi, lai analizētu augu produktivitāti, noteiktu ražu un proteīna saturu sēklās.

REZULĀTU KOPSAVILKUMS

Kontroles audzētava

Kontroles audzētavā turpinājās iepriekšējos gados atlasīto līniju izvērtēšana un tika iekļautas arī deviņas populācijas, kurās augi atšķīrās gan ar ziedu krāsu un stublāja formu. Mērķis bija novērtēt heterogēna materiāla piemērotību bioloģiskajā audzēšanas sistēmā, izvērtējot ražas līmeni un bioloģiskos un morfoloģiskos rādītājus.

Kontroles audzētavā vidējais ražas līmenis zirņiem bija vidēji 0.70 t ha⁻¹, un tas svārstījās robežās no 0.28 t ha⁻¹ līdz 1.13 t ha⁻¹ (1. pielikums). Standartšķirnes Bruno raža bija 1.01 t ha⁻¹ un to ražībā pārsniedza tikai viena līnija 13-2-17 (1.13 t ha⁻¹). Starp zirņu populācijām ražīgākā bija 18-5, bet vairumam citu populāciju ražas līmenis bija salīdzinoši zems.

Vidējā 1000 sēklu masa kontroles audzētavā bija 235 gramī. Rupjākās sēklas bija līnijām 13-2-17 (283 g), 13-2-2 (280 g), bet starp populācijām: 18-5 (272 g), 17-29 (272 g).

Visaugstākais proteīns sēklās bija standartšķirnei Bruno (27.2%). Proteīna saturs virs 25% populācijām 16-18, 18-20, 18-31 un līnijai 13-5-4. Ziedēšanas fāzes sākumā visaugstākais augu augsnes noseģums bija līnijām 13-4-2 un 13-4-9. Neskatoties uz to ka populācijās bija augi gan ar lapu pārveidnēm un lapoto stublāju, augsnes noseģspēja bija vidēja un tā svārstījās no 72% līdz 44%.

Rezultāti parādīja, ka kopumā populācijas, neskatoties un uz tajās sastopamo formu daudzveidību, nebija ražībā pārākas par līnijām, toties tām bija augsts proteīna saturs. Veicot izlasi no heterogēnā materiāla, būtu iespējams atlasīt piemērotas līnijas bioloģiskajā audzēšanas sistēmai.

Konkursa šķirņu salīdzinājums

Bioloģiskajā saimniekošanas sistēmā 2023. gadā turpinājās iepriekšējos gados izveidotā selekcijas materiāla vērtēšana. Konkursa šķirņu salīdzinājumā vidējais ražas līmenis zirņiem bija vidēji 0.9 t ha^{-1} , un tas svārstījās robežās no 0.42 t ha^{-1} līdz 1.57 t ha^{-1} (2. pielikums). To varētu skaidrot ar ilgstošo sausumu laikā no aprīļa beigām līdz jūlija sākumam, kas ietekmēja produktivitātes komponentus: pākšu skaitu un sēklu skaitu pākstīs. 2023. gadā augstāko ražu uzrādīja baltziedu līnijas 13-2-15 (1.40 t ha^{-1}), 13-4-4 (1.35 t ha^{-1}), 13-4-13 (1.24 t ha^{-1}), 13-2-16 (1.15 t ha^{-1}) un sārtziedu līnijas 03-10-6 (1.24 t ha^{-1}) un 03-10-4 (1.18 t ha^{-1}). Līnijas 13-4-4, 13-4-13 un 13-2-16 bija starp ražīgākajām arī iepriekšējā 2022. gadā.

Nozīmīgs ražu veidojošais elements ir 1000 sēklu masa. Vidējā 1000 sēklu masa bioloģiskajā audzēšanas sistēmā bija 240 gramu. Augstākā 1000 sēklu masa (virs 300 gramu), bija lielsēklu zirņu šķirnēm Retrija un paraugam no Zutīņiem. Starp sārtziedu līnijām rupjākās sēklas bija līnijai 08-10-09 (269 g) un 08-10-15 (269 g), bet starp baltziedu zirņu paraugiem rupjākās sēklas bija līnijām 13-2-17 (283 g), 13-2-2 (280 g), 13-4-13 (277 g) un šķirnēm Kameleon (280 g) un Casablanka (279 g). Starp ražīgākajām līnijām rupjākās sēklas bija 13-4-13 (277 g), 13-4-4 (269 g) un 13-2-15 (258 g).

2023. gadā konkursa šķirņu audzētavā proteīna saturs zirņos bija vidēji 23.5%, kas bija 2022. gada līmenī (23.3%). Proteīns svārstījās robežās no 20.6% līdz 27.2%. Visaugstākais proteīns sēklās bija sārtziedu zirņu paraugiem: šķirnei Bruno (27.2%), līnijai 08-10-15 (26.5%), kurai sekoja 03-10-6 (26.2%). Starp baltziedu zirņu paraugiem, augstākais proteīna saturs sēklās bija līnijai 13-2-13 (23.8%), 13-4-21 (23.6%) un 13-4-13 (23.1%).

Iepriekšējo gadu pieredze parādīja, ka bioloģiskajā audzēšanas sistēmā, zirņi, sevišķi genotipi ar lapu pārveidnēm, slikti konkurē ar nezālēm. Nezāles konkurē ar zirņiem pēc barības vielām, ūdens un gaismas, tāpēc svarīgi ir novērtēt zirņu spēju konkurēt ar tām. Augu augšnes nasegumu ietekmē izsējas norma, lauka dīdžība, ecēšanas biežums, tas, cik strauji augs attīstās agrīnā augšanas sākumā un auga garums un citi faktori. Cieša pozitīva korelatīvā sakarība bija starp lauka dīdžības vērtējumu un augu augšnes nasegumu ziedēšanas fāzes sākumā ($r=0.71$; $p<0.01$). Labāka lauka dīdžība nodrošināja biežāku augu augšnes segumu un tas kalpo kā priekšnoteikums augstākai konkurētspējai ar nezālēm un rezultātā arī ražai. Rezultāti parādīja, ka ražīgākajiem genotipiem 13-2-15, 13-4-4, 03-10-6, 03-10-4 un 13-2-16 bija augstāks augu augšnes nasegums, sasniedzot ziedēšanas fāzi (2. pielikums).

Veģetācijas perioda garums zirņiem bioloģiskajā audzēšanas sistēmā vidēji bija 103 diena. Visagrāk nogatavojās līnijas 13-4-4, 13-2-16 un 08-10-15, kas gatavību sasniedz jau jūlija beigās -97 dienā pēc sējas. Starp šķirnēm agrākās bija Kirke un Rigel. Visvēlāk (108 dienas) nogatavojās šķirnes ar lapaino stublāju Retrija, Zaiga, un Lāsma, jo sākoties lietum jūlija 3. dekādēm, tās turpināja augt.

Rezultāti parādīja, ka trīs baltziedu līnijas 13-4-4, 13-2-15 un 13-4-13 izcēlās ar vairāku vērtīgu pazīmju kopumu: ražu, rupjām sēklām un divas pēdējās no kurām bija ar augstu proteīna saturu sēklās. Starp sārtziedu līnijām, kā perspektīvu varētu atzīmēt 03-10-4, kas raksturojās ar salīdzinoši augstu ražu un proteīna saturu. Šī līnija strauji attīstījās augšanas sākumā un tā rezultātā, sasniedzot ziedēšanu augšnes nosegetspēja bija augsta (78%). Sārtziedu līnijas H 08-10-15 un H 08-10-9, kas uzrādīja augstu ražu iepriekšējā 2022. gadā, nebija starp labākajām 2023. Par iemeslu tam varētu būt lēnā attīstība augšanas

sākumā, kā rezultātā ieilgušais sausuma periods, neļāva realizēt ražas potenciālu. Toties šīs līnijas bija ar salīdzinoši rupjām sēklām, un ar proteīna saturu sēklās virs 25%.

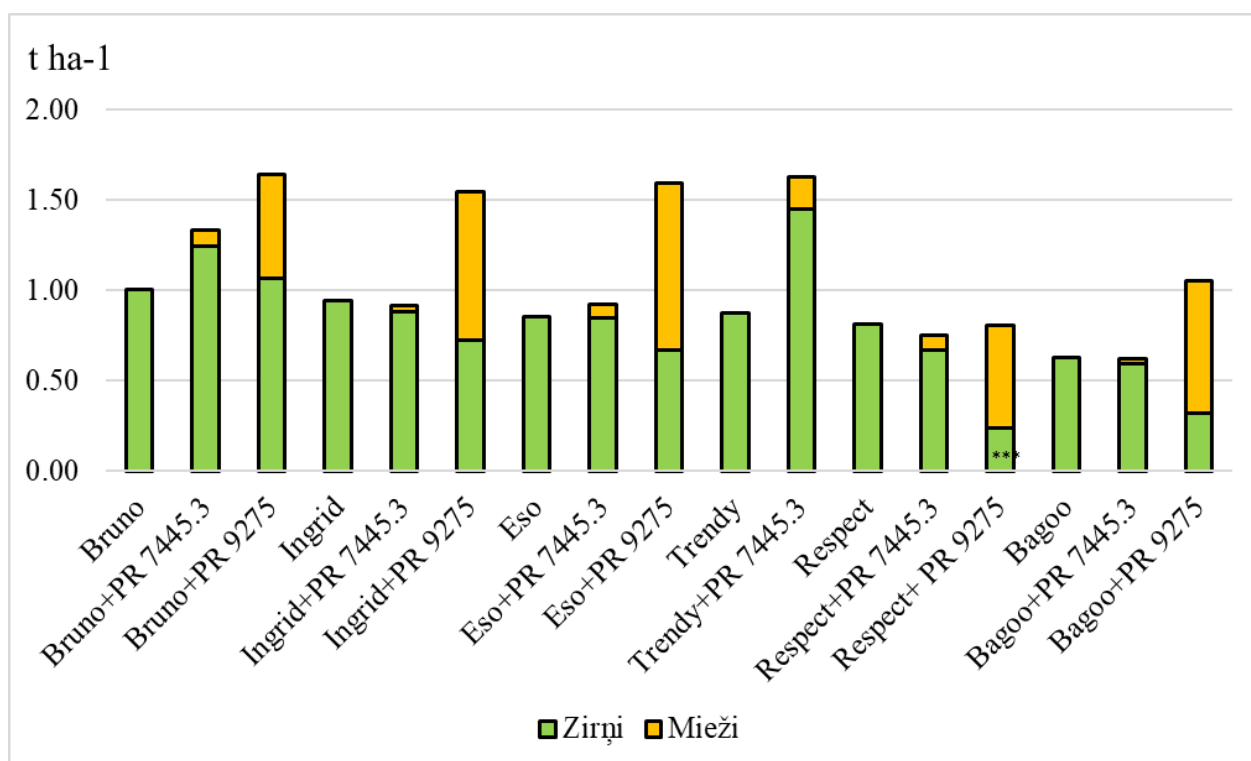
Zirņu šķirņu salīdzinājums maisījumā ar miežiem.

2023. gadā desmit no Latvijā ražošanā audzētajām zirņu šķirnēm tika iesētas tīrsējā un mistrā ar divām perspektīvajām miežu līnijām, no kurām viena bija kailgraudu miežu līnija PR 7445.3, otra plēkšņaino miežu līnija PR 9275. Kailgraudu miežu līnija PR 7445.3 raksturojas samērā garu augumu, ir vidēji agrīna. Līnija PR 9275 bija vidēji gara, agrīna, labi cero un konkurē ar nezālēm. Šķirnes ar lapu pārveidnēm tika sētas mistrā gan ar kailgraudu līniju PR 7445.3, gan plēkšņaino līniju PR 9275, bet lapainās ar kailgraudu līniju PR 7445.3, jo tā ir augumā garāka un veldres noturīgāka.

Rezultāti parādīja, ka iegūtā kopējā raža (zirņi + mieži), sējot zirņus maisījumā ar miežiem, lielākajai daļai zirņu šķirņu, būtiski neatšķīrās no zirņu ražas tīrsējā (1. att.). Izņēmums bija šķirne Ingrid, kurai kopražā mistrā ar miežu līniju PR 9275 būtiski pārsniedza šīs šķirnes ražu tīrsējā. Augsta kopējā raža, salīdzinot ar zirņiem tīrsējā, tika iegūta šķirnēm Bruno, Eso un Trendy, taču šīs atšķirības nebija būtiskas.

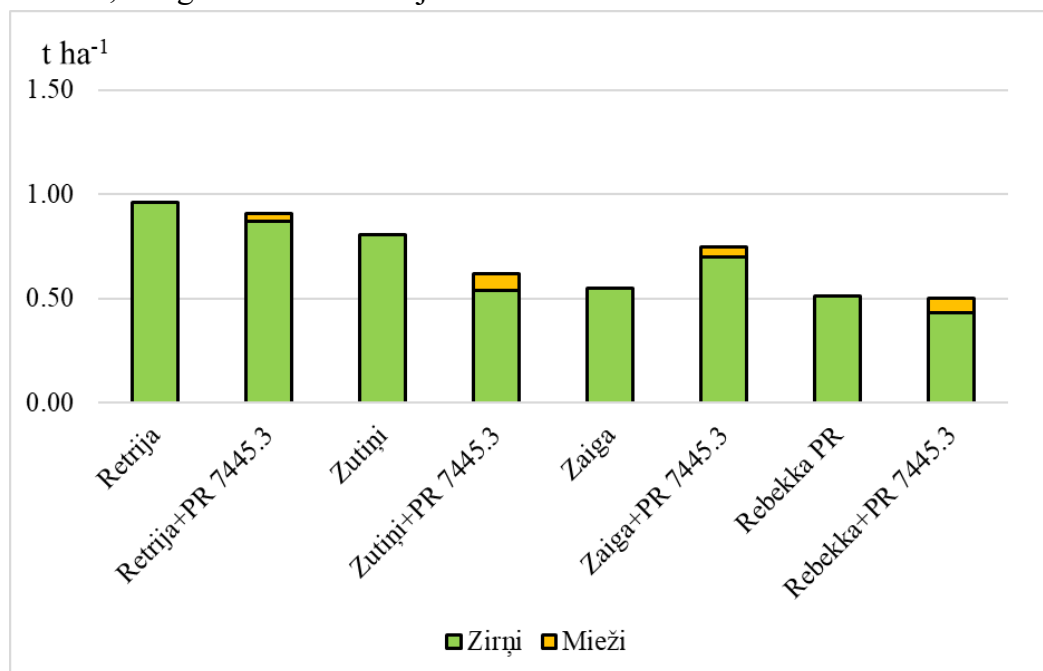
Lielākajai daļai zirņu šķirņu ar lapu pārveidnēm zirņu ražas iznākums mistrā ar miežiem būtiski neatšķīrās no zirņu ražas tīrsējā. Izņēmums bija šķirne Respect, kurai zirņu raža maisījumā ar plēkšņaino miežu līniju PR 9275, bija būtiski zemāka salīdzinājumā ar tīrsēju un maisījumu ar kailgraudu līniju PR 7445.3 (1.att.). Šķirnei Ingrid, neskatoties uz augsto kopražu, zirņu iznākums kopražā būtiski neatšķīrās no šīs šķirnes ražas tīrsējā.

Maisījumā ar kailgraudu miežu līniju PR 7445.3, zirņu iznākums ražā bija tuvu ražas līmenim tīrsējā. Daļēji to var skaidrot ar ļoti zemu miežu iznākumu kopražā (1. att., 2 pielikums), kam par iemeslu varētu būt zemā kailgraudu miežu lauka dīdžība. Maisījumā ar plēkšņaino miežu līniju PR 9275, miežu iznākums ražā bija ievērojami augstāks (3 pielikums). Šķirnēm Badoo un Eso, audzējot maisījumā ar miežu līniju PR 9275, nedaudz samazinājās 1000 sēklu svars un arī proteīna saturs (3. pielikums). Toties, maisījums ar līniju PR 9275, lielākajai daļai šķirņu paaugstināja augu augsnes noseģumu ziedēšanas fāzes sākumā, salīdzinot ar tīrsēju (3. pielikums).



1. att. Zirņu un miežu ražas iznākums sējot zirņu šķirnes (ar lapu pārveidnēm) tīrsējā un maisījumā ar kailgraudu miežu līniju PR 7445.3 un plēkšņaino līniju PR 9275.

Zirņu šķirnēm ar lapoto stublāju, līdzīgi kā šķirnēm ar lapu pārveidnēm, zirņu ražas iznākums maisījumā ar kailgraudu miežu līniju PR 7445.3, būtiski neatšķīrās no zirņu ražas tīrsējā. Lai gan lapoto zirņu šķirņu izsējas attiecība maisījumā ar kailgraudu līniju bija 60:40 (zirņi:mieži), zirņu iznākumu ražā tas neietekmēja. To varētu skaidrot ar iepriekšminēto, kailgraudu miežu līnijas zemo lauka dīdzību.



2. att. Zirņu un miežu ražas iznākums sējot zirņu šķirnes (ar lapām) tīrsējā un maisījumā ar kailgraudu miežu līniju PR 7445.3

Salīdzinot zirņu kvalitāti tīrsējā un mistrā ar miežiem, šķirnēm ar lapaino stublāju 1000 sēklu svars un proteīna saturs sēklās mistrā bija nedaudz augstāks. Augu produktivitātes rādītāju izvērtēšana vēl turpinās

SECINĀJUMI

- 2023. gadā ilgstošā sausuma rezultātā bioloģiskajā audzēšanas sistēmā raža bija zem 0.8 t ha⁻¹, kas vērtējams kā zema .
- Ražīgākās bija baltziedu zirņu līnijas ar lapu pārveidnēm 13-4-4, 13-2-15 un 13-4-13. Tās raksturojas ar salīdzinoši rupjām sēklām un augstu proteīna saturu.
- Selekcijas materiāla izvērtēšana tiks turpināta nākamajā sezonā.