

APP Valsts Stendes graudaugu selekcijas institūts

APSTIPRINU:

Direktore I. Jansone,
Dižstendē 12.12.2014.

Pārskats par auzu selekcijas materiāla novērtēšanu bioloģiskās lauksaimniecības kultūraugu audzēšanas tehnoloģiju ieviešanai

(saskaņā ar Ministru kabineta 2012. gada 14. februāra noteikumiem Nr.112 „Noteikumi par valsts atbalstu lauksaimniecībai un tā piešķiršanas kārtību” 3.5. Atbalsts selekcijas materiāla novērtēšanai integrēto lauksaimniecības kultūraugu audzēšanas tehnoloģiju ieviešanai)

Līgums ar Lauku atbalsta dienestu Nr. 140314/S43 no 14.03.2013.
Par valsts subsīdiju saņemšanu

Sadarbības līgums ar biedrību „Latvijas Bioloģiskās lauksaimniecības asociācija” Nr. Z-2/2014 no 20.01.2014.

Dižstendē, 2014

DARBA MĒRĶIS – radīt auzu šķirnes piemērotas bioloģiskās lauksaimniecības kultūraugu audzēšanas tehnoloģiju ieviešanai Latvijā.

GALVENAIS UZDEVUMS: izmantojot Valsts Stendes graudaugu selekcijas institūta rīcībā esošo auzu selekcijas materiāla fondu, atlasīt un izvērtēt 114 auzu selekcijas līnijas bioloģiskās saimniekošanas apstākļos pēc to saimnieciskajām, morfoloģiskajām, bioloģiskajām un ķīmiskajām pazīmēm.

1. IZMĒĢINĀJUMU METODIKA UN APSTĀKĻI

Auzu selekcijas izmēģinājumi iekārtoti selekcijas bioloģiskās augu sekas A3 laukā (iepriekšējās pārbaudes, konkursa un kontroles audzētavas) – 30 līnijas un B5 laukā (selekcijas 2.gada audzētava) – 66 līnijas. Kopā pārbaudītas 96 līnijas, iekārtoti 302 lauciņi. Izmēģinājumi iekārtoti atbilstoši selekcijas darba metodikai un audzēšanas tehnoloģijai. Līnijas izsētas uz lauka pēc standarta metodes. Kā standarts izmantota šķirne 'Laima'. Izmēģinājums **iepriekšējās pārbaudes audzētavā** iekārtots četros atkārtojumos, lauciņa uzskaites platība 10 m², kas izvietoti randomizēti. Priekšaugi – kartupeļi. Graudu izsējas norma - 500 dīgtspējīgas sēklas uz 1m². Auzu sēja konkursa, iepriekšējās pārbaudes un selekcijas 2.gada audzētavās veikta 15.aprīlī, bet kontroles audzētavā - 16.aprīlī.

Selekcijas darba apjomu skatīt 1.1. tabulā, bet izmēģinājumu vietas raksturojumu – 1.2. tabulā.

1.1. tabula

Auzu selekcijas darba apjoms bioloģiskajās audzētavās Valsts Stendes GSI 2014.g

Audzētavas un selekcijas materiāls	Lauc. Platība m ²	Atkārtojumi	Variantu skaits	Darba apjoms atskaites periodā
Konkurss	10	4	8	32
Iepriekšējais šķirņu salīdzinājums	10	4	8	32
Kontroles audzētava	10	2	16	32
Selekcijas 2.g.audzētava	2	2	82	164
KOPĀ :			114	260

1.2. tabula

Izmēģinājumu vietas raksturojums Valsts Stendes GSI 2014.g.

Izmēģinājuma iekārtošanas apstākļi – labi iekultivētas, vāji skābas (pH 5.25 – 5.93) velēnu-podzolētas mālsmits augsnes ar vidēju organisko vielu (2.39 - 3.16%) un kālija (178.0 –204.5 mg kg⁻¹ K₂O) saturu un labu fosfora (283.4 - 294.2 mg kg⁻¹ P₂O₅) nodrošinājumu.

Rādītāji	Raksturojums
----------	--------------

Vieta augu sekā	Selekcijas bioloģiskās augu sekas A3 lauks	Selekcijas bioloģiskās augu sekas B5 lauks
Priekšaugš	Vasaras kvieši	Zirņi
Augsnes tips	Pv, Ms - sM	Pv sM
pH	5.25	5.93
Organiskās vielas saturs augsnē, %	2.39	3.16
P ₂ O ₅ , mg kg ⁻¹	294.2	283.4
K ₂ O, mg kg ⁻¹	204.5	178.0
Akmeņainība	zema	zema
Kultivācija	14.04.2014.	14.04.2014.
Sēja	15.04.2014.	15.05.2014.
Sējuma ecēšana	16.05.	16.05.
Ražas novākšana	07.08.2014.	18.08.2014.

2. METEOROLOĢISKIE APSTĀKĻI

2.1. tabula

Agroklimatiskais raksturojums (Stendes HMS dati) 2014. g. veģetācijas sezonā

Mēnesis	Gaisa vidējā temperatūra, °C						Nokrišņu summa, mm					
	I	II	III	Vidēji mēnesī	Norma	Norma +/-	I	II	III	Vidēji mēnesī	Norma	Norma %
Aprīlis	3.3	7.8	10.0	7.1	4.3	2.8	28.4	2.4	0.0	30.8	37.0	83.2
Maijs	6.2	12.5	11.8	11.3	10.2	1.1	29.4	5.4	6.6	41.4	45.0	92.0
Jūnijs	15.8	12.4	11.8	13.3	14.2	-0.9	8.6	36.1	55.0	99.7	57.0	174.9
Jūlijs	18.7	18.4	21.8	19.6	16.3	3.3	23.5	26.6	9.4	59.5	87.0	68.4
Augusts	21.9	16.2	13.2	17.1	15.5	1.6	7.0	49.9	62.9	119.8	87.0	137.7

2014. gadā pēc sniegiem nabadzīgās ziemas pavasaris sākās ievērojami ātrāk.

Aprīļa sākums bija vēss ar vidējo gaisa temperatūru 3.3°C, naktīs novērots sals, kad gaisa temperatūra noslīdēja līdz pat -3 ... -6°C, bet jau aprīļa 2. dekādē tā paaugstinājās virs +5 °C un atkal

visu diennakti bija pozitīva. Mēneša vidējā gaisa temperatūra bija 7.1°C, kas, pēc ilggadīgiem novērojumiem, ir par 2.8°C augstāka nekā norma.

Tā kā ziemā bija maz sniega, svarīgs bija 9.04. nolijušais 36 mm lietus, izveidojot augsnē labu mitruma režīmu. Mēneša kopējais nokrišņu daudzums sastādīja 30.8 mm jeb 83.2%, salīdzinot ar ilggadīgiem novērojumiem. Sēja veikta aprīļa otrajā dekādē ar nepietiekamu mitruma nodrošinājumu augsnē (nokrišņu summa dekādē – 2.4 mm). Aprīļa trešajā dekādē nokrišņu tikpat kā nebija, bet no 19.04. - 21. 04. strauji pieauga gaisa temperatūra, sasniedzot +20°C.

Maija sākumā gaiss atkal kļuva vēsāks - vidējā diennakts gaisa temperatūra +6.2°C pirmajā dekādē. Nākamais siltuma periods sākās tikai no 17.05. Tātad kopumā augu sadīgšanas periods bija vēss, bet mitruma nodrošinājums tika sasniegts tikai maija pirmajā dekādē (nokrišņi – 29.4 mm). Vēsākos periodos (02. ...06.05) nakts temperatūra bija temperatūra zem 0°C. Trešajā dekādē gaiss iesila līdz 11.8°C, bet nokrišņu atkal bija maz - 6.6 mm. Maijā kopumā nolija 92.0 % no mēneša normas.

2014. gada pavasarim kopumā raksturīgs periodiskums – siltuma periodu mija ar vēsākām dienām un bezlietus periodiem sekojošām dažām lietainām dienām. Dīgstu augšanai un attīstībai nepieciešamais mitruma nodrošinājums mēneša beigās bija nepietiekams. Vidējā diennakts gaisa temperatūra maijā, salīdzinot ar ilggadīgiem vidējiem novērojumiem, bija par 1.1°C augstāka.

Jūnija pirmā dekāde bija salīdzinoši silta - ar diennakts vidējo gaisa temperatūru +15.8°C, bet mēneša otrajā un trešā dekādē valdīja vēss laiks, vidējā gaisa temperatūra bija tikai attiecīgi +12.4°C un +11.8°C. Vidējā diennakts gaisa temperatūra jūnijā, salīdzinot ar ilggadīgiem vidējiem novērojumiem, bija par 0.9°C zemāka nekā mēneša norma. Otrā un trešā dekādes bija lietainas (nokrišņu daudzums attiecīgi: 36.1 un 55.0 mm), veicinot augu attīstību un skarošanas fāzes sasniegšanu optimālā termiņā – jūnija otrās dekādes beigās – trešajā dekādē (19.06. – 28.06.). Kopumā mēnesī nolija 99.7 mm, kas ir 174.9 % no mēneša normas. Vēss un mitrais laiks veicināja arī dažādu slimību, īpaši dažādu lapu plankumainību slimību, attīstību.

Jūlija pirmajā dekādē vidējā gaisa temperatūru atkal sasniedza +18.7°C, novēroti arī vairāki ļoti augsta temperatūras periodi, piemēram, 07.07.-10.07., kad vidējā diennakts gaisa temperatūra pārsniedza +20°C, dienas laikā pat līdz +30°C. Augstu temperatūru periods fiksēts arī no 23.07. līdz pat 6.08. Tāds temperatūras režīms nelabvēlīgi ietekmē augu attīstību, radot stresu. Jūlija II un III dekādē bija arī maz nokrišņu, tātad augu augu attīstība tika ierobežota arī pieejamā mitruma trūkuma dēļ. Kopējais nokrišņu daudzums mēnesī, salīdzinot ar ilggadīgiem novērojumiem, sasniedza tikai 68.4% no mēneša normas.

Augusts raksturojās ar karstu un sausu laiku pirmajā dekādē. Dekādes vidējā gaisa temperatūra bija +21.9°C, nokrišņi 7.0 mm. Augstā temperatūra veicināja skaru nobriešanu un pilngatavības sasniegšanu. Nedaudz vēsāks laiks bija vērojams otrajā dekādē, kad vidējā gaisa temperatūra noslīdēja līdz +16.2°C, bet nokrišņi bija bagātīgi (49.9 mm). Ražas novākšana notika I dekādē, tādēļ sekojošais bagātīgais nokrišņu daudzums to neietekmēja. Kopējais nokrišņu daudzums augustā bija 119.8 mm, jeb 137.7 %, salīdzinājumā ar normu pēc ilggadīgiem vidējiem meteoroloģiskajiem novērojumiem. Vidējā mēneša diennakts gaisa temperatūra sasniedza +17.1°C, kas bija par 1.6°C augstāka nekā norma.

3. IZMĒĢINĀJUMU REZULTĀTI

Auzu genotipu novērtējums

Projekta uzdevumu izpildei izvēlētie perspektīvākie 29 auzu genotipi kopā ar kontroles šķirni 'Laima' 2014.gada pavasarī tika iesēti Valsts Stendes GSI iepriekšējās pārbaudes audzētavā bioloģiskajā augu sekā. Vēl 83 genotipi, kā arī standartšķirne 'Laima' iesēti bioloģiskās augu sekas

kontroles audzētavā., bet selekcijas 2.gada audzētavā iesēja 84 līnijas, no kurām 18 tika brāķētas, tā kā ražas dati salīdzināšanai iepriekšminētajā audzētavā iegūti no 66 auzu līnijām.

Auzu genotipu saimniecisko īpašību raksturošanai noteikti un analizēti sekojoši rādītāji: graudu raža, graudu rupjums un tilpummasa.

Pētījumā iekļauto auzu genotipu graudu kvalitātes raksturošanai tika izvēlēti sekojoši bioķīmiskie rādītāji: kopproteīna saturs, koptauku saturs, un β -glikāna saturs. Graudu paraugu analīze veikta Valsts Stendes GSI Graudu tehnoloģijas un agroķīmijas laboratorijā, izmantojot graudu analizatoru Infratech analyser 1241.

Auzu genotipu saimniecisko un graudu kvalitātes īpašību salīdzinājuma rezultāti atspoguļoti tabulās 3.1. un 3.2.

Iepriekšējās pārbaudes audzētavā bioloģiskajā augu sekā 2014.g. audzēto auzu genotipu novērtējums

Auzu genotipiem noteica **skarošanas sākumu**, fiksējot datumu (50. līdz 52. augu attīstības etapā), kad lauciņā pirmo vārpiņu redz 50% skaru. Rezultāti rāda, ka šīs attīstības fāzes sasniegšanas tempi bijuši atšķirīgi - skarošanas sākums fiksēts no 17. līdz 26. jūnijam. Divas līnijas skarojušas salīdzinoši agrīnāk – 17. jūnijā, kamēr divi citi auzu genotipi šīs fenoloģiskās pazīmes ziņā bijušas salīdzinoši vēlīnas – 26. jūnijs.

Savu **augu garuma** potenciālu bioloģiskajos augšanas apstākļos auzu genotipiem bija grūti realizēt asās konkurences dēļ ar nezālēm. Pētījumā iekļautie auzu genotipi būtiski atšķīrās pēc augu garuma – augu garums variēja no 84.5 līdz 106.4 cm.

Arī **skaras garuma** ziņā starp atsevišķajiem genotipiem konstatēta augsta mainība - ar skaras garuma variāciju augiem no 11.8 – 15.6 cm.

Izmēģinājumā iepriekšējās pārbaudes audzētavā iegūtie rezultāti rāda, ka 2014.g. veģetācijas sezonā bioloģiskajā augu sekā auzu līniju **graudu ražas** variēja no 2.71 līdz 4.17 t ha⁻¹, vidēji 3.48 t ha⁻¹. Salīdzinoši kā ražīgāki vērtējami sekojoši genotipi: 34257, 34182, 34468 un 34465, savukārt, līnijām: 33991, 33922, 34132, 34125 un 32553 savu ražības potenciālu nav izdevies realizēt atzīstami (3.1.tab.). Izvērtējot visu 16 līniju ražību salīdzinājumā ar standartšķirni 'Laima', konstatēts, ka tikai viena no tām (34257) ražības ziņā būtiski pārspējusi standartšķirni, kamēr pārējo auzu līniju raža bijusi standartšķirnes līmenī, izņemot līniju 33162, kurai fiksēta būtiski zemāka graudu raža.

Kā viens no būtiskiem ražību veidojošiem struktūrelementiem auzu līnijām vērtēts graudu rupjums, ko raksturo **1000 graudu masa**. Šis rādītājs variēja no 35.97 g līdz 44.20 g, vidēji – 40.22 g. Visaugstākos rezultātus šī kvalitātes rādītāja ziņā sasniegušas līnijas: 34468 (44.20 g), 33922 (43.25 g), 32855 (43.55 g), 30719 (41.85 g) un 34465 (41.58 g). Relatīvi zemākās 1000 graudu masas skaitliskās vērtības fiksētas līnijām: 34132 (35.97 g) un 34162 (37.65 g), bet kvalitatīvu graudu rupjuma kritērijiem (35–40 g) atbilda visas izmēģinājumā iekļautās līnijas. Salīdzinot genotipus graudu rupjuma ziņā ar standartšķirni, jāsecina, ka 14 līniju graudi pēc šīs pazīmes būtiski pārsniedza standartšķirni, vienas līnijas (34132) – graudi bija būtiski smalkāki, savukārt, viens auzu genotips (34125) graudu rupjums bija standartšķirnes līmenī.

Auzu genotipu raksturošanai vērtēti sekojošie graudu bioķīmiskā sastāva rādītāji: tauku, proteīna un β -glikāna saturs sausnā, kā arī graudu tilpummasa. Analizējot izmēģinājumā iekļautās

līnijas pēc **koptauku daudzuma graudos**, saskaņā ar 3.1. tabulā apkopotajiem datiem, šis parametrs variēja no 5.55% (33991) līdz 7.60% (33162). Ar salīdzinoši augstāku tauku saturu graudos izcēlās sekojoši genotipi: 33162, 33891 un 32855. Zemākais tauku daudzums graudos konstatēts līnijām: 33991, 34132, 32564, un 34468. Interesanti, ka, salīdzinot genotipus ar standartšķirni šī rādītāja ziņā, vairums līniju (12 no 16) graudi saturēja būtiski zemāku tauku daudzumu un 4 līnijas bija standartšķirnes līmenī.

Olbaltumvielas ir īpaši nozīmīga grauda sastāvdaļa gan enerģētiskajā ziņā, gan kā no pārtikas viedokļa ļoti nozīmīgo aminoskābju gliadīna un glutenīna avots. Novērtējot vidējo **proteīna saturu graudos**, jāsecina, ka 2014.g. veģetācijas sezonā tas bijis vidēji 10.58% variējot no 9.30% līdz 11.30%. Salīdzinoši augstāko proteīna daudzumu graudos uzrādījušas līnijas: 34363 34125 un 33162, bet zemākais proteīna saturs konstatēts līnijai 34275. Proteīna daudzuma atšķirības no standartšķirnes pārsvarā līniju (14 no 16) bijušas zemākas, no tām 6 līnijām - būtiski ($p < 0.05$). Tikai 2 genotipi (34363 un 34125) uzrādījuši salīdzinoši pozitīvu tendenci šīs nozīmīgās pazīmes ziņā.

Fizioloģiski nozīmīgs auzu graudu ķīmiskā sastāva komponents – ūdenī šķīstošais polisaharīds **β-glikāns** savu vērtību nodrošina tā diētiskā un medicīniskā nozīmīguma dēļ, kādēļ zinātniskajā literatūrā pēdējos gados šim polisaharīdam tiek pievērsta pastiprināta uzmanība.

Salīdzinot auzu genotipus β-glikāna daudzuma ziņā, jāsecina, ka, tāpat kā iepriekšējais, arī 2014. gads nav bijis labvēlīgs šī vērtīgā savienojuma veidošanās un uzkrāšanās procesiem graudos. Šī rādītāja vidējā skaitliskā vērtība bijusi tikai 3.30% un variējusi no 2.45 (33991) līdz 3.90% (32855). Salīdzinoši rezultatīvākās β-glikāna daudzuma ziņā bijušas līnijas: 32855, 33891, 33162 un 34363, kas pielīdzināms standartšķirnes līmenim, kamēr 12 genotipi būtiski atpalikuši no tā. Nevienai līnijai β-glikāna satura ziņā nav izdevies būtiski pārspēt standartšķirni.

Izvērtējot izmēģinājumā iekļautos auzu genotipus pēc **graudu tilpummasas**, tās skaitliskās vērtības fiksētas salīdzinoši augstas, variējot robežās no 53.6 līdz 57.3 kg ht^{-1} . Valsts standarta prasībām (>48 kg ht^{-1}) atbilda bija visas līnijas. Graudu tilpummasas ziņā rezultatīvākās bijušas līnijas: 34132 (57.3 kg ht^{-1}), 34468 (56.70 kg ht^{-1}), un 34465 (56.60 kg ht^{-1}), būtiski pārspējot standartšķirni šī graudu pārstrādātājiem nozīmīgā rādītāja ziņā.

3. 1.tab.

Auzu genotipu novērtējums bioloģiskajā lauka izmēģinājumā iepriekšējās pārbaudes audzētavā Stendes GSI, 2014.g.

Līnijas Nr.	Izcelsme	Raža		Klēts raža, %	Plaukšanas datums	Auga garums, cm	Skaras garums, cm	Graudu kvalitāte				
		$t\ ha^{-1}$	relatīvi					TGM, g	Tauku saturs, %	Proteīna saturs, %	β-glikāns, %	TM gt^{-1}
30719	P4457	3.54	0.64	93.35	23.06.	97.8	15.6	41.85	6.2	10.2	3.2	53.8
32553	P4724	3.25	-0.25	91.74	22.06.	93.0	12.8	39.40	7.0	10.8	3.3	56.5
32564	P4724	3.39	-0.37	92.94	24.06.	90.9	13.9	38.80	5.7	10.1	2.5	56.4
32855	P4760	2.98	0.07	91.94	17.06.	84.5	12.9	43.55	7.4	10.7	3.9	55.2
33162	P4795	3.50	-0.27	92.76	24.06.	99.7	13.0	37.65	7.6	11.0	3.8	54.7
33891	P4919	3.38	-0.12	92.23	24.06.	102.4	12.8	39.14	7.5	10.9	3.9	55.3

33922	P4935	3.10	-0.40	92.14	25.06.	90.6	13.5	43.25	6.0	10.8	3.1	54.6
33991	P4897	2.71	-0.20	92.21	25.06.	85.7	13.2	39.42	5.6	10.4	2.5	55.0
34125	P4922	3.30	-0.20	88.70	26.06.	106.4	13.6	38.71	7.0	11.2	3.1	53.6
34132	P4925	3.28	-0.21	93.75	21.06.	94.7	14.0	35.97	5.6	10.6	2.5	57.3
34182	P4987	4.05	0.55	92.58	26.06.	101.0	14.3	40.83	6.1	10.6	3.1	54.5
34257	P4981	4.17	0.68	92.90	23.06.	101.5	12.5	39.54	5.8	10.2	2.9	56.2
34275	P4983	3.51	0.13	94.71	21.06.	94.9	14.4	39.54	6.9	9.3	3.1	54.8
34363	P5002	3.46	-0.04	94.23	24.06.	99.3	12.5	40.06	7.2	11.3	3.9	54.2
34465	P5034	4.00	0.50	94.31	21.06.	94.1	13.9	41.58	5.8	9.6	2.6	56.6
34468	P5034	4.14	0.64	94.56	17.06.	93.3	11.8	44.20	5.7	10.0	2.5	56.7
Laima	standarts	3.41	0.00	90.38	24.06.	98.5	13.3	36.89	7.5	10.9	4.0	53.8
	vidēji	3.48	X	92.73	X	95.60	13.43	39.55	6.68	10.58	3.30	54.90
	min	2.71	X	88.70	X	84.50	11.83	35.97	5.60	9.30	2.45	53.60
	max	4.17	X	94.56	X	106.42	15.58	44.20	7.60	11.30	3.96	57.30
	RS _{0.05}	0.68	X	X	X	6.47	1.36	0.87	0.15	0.49	0.22	0.59

3.2.tabula

Kontroles audzētavā bioloģiskajā augu sekā audzēto auzu genotipu salīdzinājums, Stendes GSI, 2014.g.

Līnijas Nr.	Izcelsme	Raža		Klāts raža, %	Plaukšanas datums	Auga garums, cm	Skaras garums, cm	Graudu kvalitāte				
		t ha ⁻¹	relatīvi					TGM, g	Tauku saturs, %	Proteīna saturs, %	β-glikāns, %	TM kg hl ⁻¹
34448	P5025	3.00	-0.60	84.57	26.06.	95.7	14.2	36.77	8.2	11.1	4.7	50.5
34460	P5031	3.54	-0.06	93.15	23.06.	95.3	12.5	44.32	6.1	11.2	3.0	55.7
34462	P5031	3.12	-0.48	84.57	22.06.	90.5	13.5	40.62	7.3	10.2	3.8	57.3
34464	P5032	3.54	0.08	92.58	22.06.	92.8	13.3	44.54	5.8	10.1	2.8	56.1
34466	P5034	3.17	-0.29	92.85	22.06.	93.2	13.3	40.69	5.3	10.0	2.5	56.5
34480	P5036	3.87	0.49	90.53	24.06.	97.0	12.8	40.00	5.8	9.9	2.6	56.9
34481	P5036	3.72	0.34	87.56	27.06.	100.8	15.8	39.66	6.0	9.9	3.1	54.6
34482	P5037	4.01	0.63	91.89	22.06	102.3	12.2	43.34	6.1	10.8	3.2	55.6
34489	P5041	3.42	-0.73	91.91	21.06.	108.0	13.0	36.57	6.3	11.3	3.6	56.3
34507	P5047	4.10	-0.29	88.74	23.06..	107.3	13.8	38.76	7.1	10.9	3.5	54.2
34513	P5048	4.02	-0.13	92.95	18.06.	89.0	13.0	40.18	5.8	10.4	3.0	55.6
34548	P5063	3.94	-0.44	88.94	27.06.	99.0	11.3	41.02	6.5	10.9	3.6	55.7
34560	P5072	3.30	0.02	90.50	27.06.	98.0	11.8	36.81	5.0	10.2	2.7	54.3
34575	P5075	4.15	0.55	92.29	27.06.	95.2	13.2	38.98	6.4	10.2	2.8	55.3
34591	P5079	3.98	0.46	81.70	23.06.	89.5	12.5	39.95	6.0	9.7	3.0	56.3
Laima	standarts	3.66	0.00	90.19	25.06.	101.0	13.4	37.14	7.3	10.9	4.0	53.9
	vidēji	3.66		89.68	X	97.2	13.1	39.96	6.3	10.5	3.2	55.3

	min	3.00		81.70	18.06.	89.0	11.3	36.57	5.0	9.7	2.5	50.5
	max	4.15		93.15	27.06.	108.0	15.8	44.54	8.2	11.3	4.7	57.3
	Rs _{0.05}	0.61	X	X	X	5.43	1.26	0.97	0.14	0.52	0.19	0.47

Kontroles audzētavā bioloģiskajā auzu sekā 2014.g. audzēto auzu genotipu novērtējums

Skarošanas sākuma ziņā konstatēta izteikta atšķirība starp genotipiem: šīs attīstības fāzes sasniegšanas sākums fiksēts periodā no 18. līdz 27. jūnijam. Atbilstoši 3.2. tabulā apkopotajiem rezultātiem, 5 auzu līnijām skarošanas uzsākšanai bijis nepieciešams ilgāks laiks - no 26. līdz 27. jūnijam.

Augu garuma vidējās vērtības analizētajā augšanas vidē variēja no 89.0 cm līdz 108.0 cm, vidēji 97.2 cm.

Salīdzinot genotipus pēc **skaras garuma**, starp atsevišķiem genotipiem konstatēta samērā augsta mainība šīs pazīmes ziņā. Skaras garums augiem variēja no 11.3 – 15.8 cm. Genotipi, kuri izcēlās ar šī rādītāja augstākajām skaitliskajām vērtībām bija: ‘34481’ (15.8 cm) un ‘34448’ (14.2 cm).

Graudu ražas līmenis analizētajā veģetācijas periodā auzu genotipiem kontroles audzētavā nebija izteikti atšķirīgs: raža variēja no 3.00 t ha⁻¹ līdz 4.15 t ha⁻¹, vidēji 3.66 t ha⁻¹ (3.2.tab.). Salīdzinoši augstākās graudu ražas uzrādīja līnijas: ‘34482’, ‘34507’, ‘34513’ un ‘34575’. Par standartšķirni būtiski (p<0.05) augstākas ražas nav fiksētas, savukārt, 3 līnijām tās bijušas būtiski zemākas, kamēr pārējo ražas bija standartšķirnes līmenī. Salīdzinoši vismazāk savu ražības potenciālu izdevies realizēt sekojošiem auzu genotipiem: ‘34448’ un ‘34489’.

1000 graudu masas – graudu rupjumu raksturojošā rādītāja vidējie rezultāti variēja plašās robežās - no 36.57 g līdz 44.54 g. Zemākās 1000 graudu masas skaitliskās vērtības konstatētas genotipiem: ‘34448’, ‘34489’ un ‘34560’. Absolūts vairums auzu genotipu (12 no 14) uzrādīja par standartšķirni Laima būtiski (p<0.05) augstākas 1000 graudu masas skaitliskās vērtības, bet divu līniju graudu rupjuma atšķirības nebija būtiskas. Pārliecinoši augstākie rezultāti fiksēti 3 genotipiem: ‘34464’ (44.54 g), ‘34460’ (44.32 g) un ‘34482’ (43.34 g).

Tilpummasa ir viens no galvenajiem graudu pārstrādes uzņēmumu iepērkamo auzu graudu kvalitātes rādītājiem. Novērtējot kontroles audzētavā augušos auzu genotipus pēc tilpummasas, kā redzams 3.2.tabulā, tā bijusi robežās no 50.5 kg hl⁻¹ līdz 57.3 kg hl⁻¹. Atšķirības starp genotipiem šīs pazīmes ziņā bijušas būtiskas. Pārstrādātāju uzstādītajai kvalitatīvu graudu robežvērtībai (>48 kg hl⁻¹) atbilda visas līnijas. Salīdzinoši augstākās tilpummasas bijušas līnijām: ‘34462’, ‘34480’, ‘34591’.

Salīdzinot tilpummasu vērtības ar standartšķirni, par standartšķirnes līmeni zemāks rezultāts fiksēts vienai līnijai (‘34448’), kas nav būtisks, bet 11 līnijas būtiski (p<0.05) pārsniegušas standartšķirnes tilpummasas līmeni.

Saskaņā ar iegūtajiem datiem, **koptauku saturs** variācija auzu līniju graudos bijusi plaša: no 5.0 % līdz 8.2%. Šī rādītāja vidējā vērtība fiksēta 6.3%. Salīdzinoši rezultatīvākās bijušas līnijas: ‘34448’, ‘34462’ un ‘34507’. Standartšķirnes līmeni būtiski pārsniegt izdevies tikai vienai līnijai, bet 11 līnijām šī kvalitātes rādītāja skaitliskās vērtības būtiski atpalika no standartšķirnes.

Analizējot vidējo **proteīna saturu** graudos auzu genotipiem pēc 3.2. tabulā apkopotajiem rezultātiem, jāsecina, ka šī nozīmīgā graudu kvalitātes rādītāja vidējais līmenis bijis vidējs – 10.5 %, variējot no 9.7% (‘34591’) līdz 11.3% (‘34489’). Šajā novērojumu periodā salīdzinoši augstākais proteīna saturs graudos bijis līnijām: ‘34448’, ‘34460’ un ‘34489’. No salīdzinājumā iekļautajiem

genotipiem seši proteīna satura ziņā būtiski atpalika no standartšķirnes, kamēr 7 – vērtējami tās līmenī.

3.2. tabulā apkopotie rezultāti par **β-glikānu saturu** auzu graudos liecina, ka izmēģinājumā iekļauto auzu līniju graudos šī fizioloģiski nozīmīgā ķīmiskā sastāva komponenta vidējais saturs sasniedzis vien 3.2%, variējot no 2.5 līdz 4.7 %, kas vērtējams kā zems rādītājs. Savstarpēji salīdzinot, šīs pazīmes skaitliskā rādītāja ziņā rezultatīvākās bija līnijas: ‘34448’ un ‘34462’. Salīdzinot genotipu vidējos rādītājus ar standartšķirni ‘Laima’ β-glikānu satura ziņā, tikai vienai līnijai (‘34448’) izdevies būtiski pārsniegt standartšķirnes līmeni, kamēr vairums (12) līniju šī graudu kvalitātes rādītāja skaitliskās vērtības bija būtiski zemākas.

3.3.tabula

Selekcijas 2.gada audzētavā bioloģiskajā augu sekā audzēto auzu genotipu salīdzinājums, Stendes GSI, 2014.g.

Līnijas Nr.	Izcelsme	Raža		Klēts raža, %	Plaukšanas datums	Auga garums, cm	Skaras garums, cm	Graudu kvalitāte					
		t ha ⁻¹	relatīvi					TGM, g	Tauku saturs, %	Proteīna saturs, %	β-glikāns, %	TM kg hl ⁻¹	
34801*	P5133				21.06.	100.7	15.0						
34802*	P5133				20.06.	101.7	14.7						
34803*	P5133				23.06.	96.3	14.3						
34928	P5130	6.77	0.94	96.0	19.06.	95.7	12.8	46.21	5.7	10.7	3.4	53.5	
34929	P5130	6.04	0.21	97.6	19.06.	92.0	13.0	38.71	5.6	10.8	3.1	53.2	
34930	P5130	5.38	-0.54	95.6	19.06.	89.2	11.8	44.81	5.6	10.8	3.3	52.9	
34931	P5130	4.99	-0.92	95.0	19.06.	87.2	12.2	44.40	5.7	10.7	3.2	52.6	
34932	P5133	6.23	0.31	96.8	20.06.	90.0	13.8	38.48	5.9	10.9	3.2	49.6	
34933	P5133	5.78	-0.14	91.1	25.06.	89.5	13.7	43.21	5.3	11.6	2.9	49.2	
34934	P5133	7.06	1.23	95.7	22.06.	95.3	14.2	43.90	5.3	11.5	2.8	49.3	
34935	P5133	6.56	0.73	94.9	19.06.	91.2	12.2	42.23	5.7	11.6	3.3	52.5	
34936	P5133	7.35	1.53	95.4	18.06.	98.5	12.3	46.39	5.6	10.7	3.2	52.5	
34937	P5133	7.68	1.85	96.7	21.06.	101.0	14.0	42.58	5.9	11.0	3.4	49.9	
34938	P5137	6.61	0.78	95.3	23.06.	89.7	12.0	37.36	5.4	11.4	3.2	52.3	
34939	P5137	7.82	2.45	93.5	24.06.	104.0	12.7	35.57	5.4	10.7	3.1	53.5	
34940	P5137	6.14	0.22	95.7	23.06.	96.2	12.7	36.63	5.9	11.6	3.2	51.5	
34941	P5137	6.33	0.41	95.9	25.06.	104.8	12.5	35.90	6.5	10.6	3.5	51.5	
34942	P5137	6.87	0.95	96.5	27.06.	95.8	12.2	40.80	6.3	10.7	3.0	50.8	
34943	P5137	6.13	0.76	94.9	24.06.	99.7	12.2	39.94	6.9	12.5	4.3	52.6	
34944	P5140	6.52	1.15	97.4	24.06.	95.7	11.2	39.05	5.5	10.9	2.9	52.8	

34945	P5140	6.14	0.31	96.7	23.06.	96.2	12.2	37.42	6.3	11.4	3.3	51.4
34495	P5143	4.63	0.25	91.9	23.06.	106.2	12.7	42.08	6.7	10.0	3.2	56.5
34813*	P5140				21.06.	114.0	14.0					
34815*	P5141				23.06.	104.7	14.0					
34818*	P5141				22.06.	111.0	13.0					
34821*	P5141				21.06.	111.0	13.3					
34823*	P5142				18.06.	122.0	15.0					
34588	P5078	4.66	0.63	83.2	20.06.	86.0	13.8	39.89	5.6	10.1	2.5	55.4
34541	P5057	4.53	0.50	89.0	20.06.	97.2	15.0	39.88	6.8	10.5	3.2	53.5
34558	P5071	4.27	0.99	93.4	23.06.	92.2	13.5	38.95	7.5	10.0	3.2	54.2
34525	P5050	3.94	0.72	95.9	19.06.	93.2	15.0	38.72	7.4	11.2	4.1	53.2
34827*	P5143				26.06.	125.3	15.7					
34493	P5042	3.98	-0.41	86.2	22.06.	103.3	13.8	38.48	8.3	11.4	4.3	51.6
34484	P5039	4.28	0.90	92.5	22.06.	95.2	13.8	37.76	5.4	9.9	2.4	53.3
34829*	P5143				24.06.	125.7	15.0					
34503	P5046	3.77	0.49	91.6	23.06.	100.7	12.3	38.37	6.1	10.2	2.9	53.7
34592	P5079	3.39	0.17	92.1	25.06.	92.7	12.5	36.53	5.5	9.6	2.7	54.2
34529	P5051	3.64	0.12	89.6	20.06.	96.8	13.0	40.27	7.0	10.6	3.5	55.7
34487	P5040	3.61	-0.54	90.1	23.06.	95.7	14.3	37.43	5.8	10.9	2.3	55.6
34833*	P5144				18.06.	106.7	14.0					
34946	P5140	5.76	0.36	96.3	22.06.	107.2	14.8	36.50	5.5	11.5	2.9	52.
34947	P5140	5.80	0.43	96.3	25.06.	96.2	12.2	38.95	6.1	12.3	3.8	52.7
34836*	P5144				17.06.	106.7	14.7					
34948	P5141	5.64	0.27	96.5	25.06.	102.0	13.7	36.74	6.5	10.5	3.6	51.5
34949	P5141	5.87	-0.05	96.3	23.06.	100.2	13.7	35.56	5.8	10.7	2.8	50.9
34950	P5141	6.56	0.64	95.4	20.06.	97.0	12.7	40.99	5.0	12.1	2.6	53.0
34951	P5141	6.85	1.48	95.1	25.06.	99.7	14.7	36.01	5.4	10.8	2.8	52.9
34952	P5141	6.78	1.41	96.4	21.06.	96.8	13.2	35.44	5.7	11.0	3.2	53.2
34839*	P5145				23.06.	113.0	15.7					
37840*	P5145				22.06.	114.0	13.7					
34953	P5141	6.18	0.81	95.9	26.06.	94.0	13.0	33.80	6.3	10.4	3.2	51.9
34954	P5141	6.85	1.46	96.0	23.06.	101.0	13.3	31.97	6.2	10.4	2.9	52.4
34955	P5142	5.83	0.44	95.0	21.06.	110.5	15.3	39.02	6.6	11.1	3.9	53.5
34956	P5142	5.41	0.04	95.5	22.06.	103.7	13.2	38.47	6.3	10.9	3.4	50.6
34957	P5042	5.66	0.29	96.2	22.06.	109.2	15.7	40.99	5.3	11.1	2.8	51.8
34847*	P5146				25.06.	116.3	13.0					
34958	P5142	6.98	2.01	96.0	18.06.	118.3	15.2	37.73	6.7	11.8	3.7	51.5
34959	P5142	4.29	-0.68	92.1	16.06.	95.7	11.7	35.96	6.5	15.0	4.4	51.5
34960	P5144	6.01	1.05	96.8	26.06.	101.2	14.5	27.65	5.5	10.1	2.5	49.9
34854*	P5148				26.06.	119.7	13.3					

34856*	P5148				25.06.	107.0	12.7					
34961	P5144	5.49	0.52	95.3	19.06.	101.2	13.8	36.14	5.8	11.4	2.9	48.6
34962	P5144	6.09	0.70	96.5	18.06.	104.0	13.5	37.43	5.3	11.0	2.8	51.5
34963	P5145	4.61	-0.78	94.5	18.06.	102.0	12.0	41.37	6.1	12.5	3.5	51.5
34964	P5145	5.34	-0.06	95.5	23.06.	95.7	12.2	36.90	6.5	12.1	3.7	52.9
34965	P5146	4.85	-0.55	97.4	24.06.	94.2	12.7	38.57	5.6	10.4	2.9	52.2
34966	P5146	6.32	1.35	95.3	20.06.	95.8	13.2	38.60	6.7	11.3	3.6	52.6
34873*	P5153				26.06.	109.7	12.3					
34967	P5146	5.14	0.17	96.2	24.06.	95.7	14.2	35.78	6.1	10.1	3.0	51.3
34968	P5146	6.29	1.32	96.3	23.06.	99.8	14.2	35.89	5.4	11.4	3.3	52.6
34969	P5148	5.57	0.60	95.5	28.06.	101.7	12.7	38.51	5.4	11.8	3.2	52.9
34970	P5148	4.81	-0.38	94.0	25.06.	112.3	14.3	36.02	6.9	11.7	4.4	52.4
34971	P5149	4.73	-0.46	97.7	26.06.	109.7	14.8	34.55	7.1	13.0	4.4	51.6
34972	P5149	7.28	1.89	96.7	22.06.	96.2	12.7	36.83	5.9	10.7	3.3	50.8
34973	P5149	3.98	-1.21	97.2	21.06.	93.7	12.5	37.21	6.7	11.3	3.8	50.9
34974	P5153	4.94	-0.25	94.9	27.06.	88.0	12.7	35.29	5.4	11.0	2.9	49.1
34975	P5161	5.11	-0.08	95.6	27.06.	96.3	12.5	35.26	5.3	10.5	3.0	52.5
34976	P5161	5.82	0.85	96.4	26.06.	96.8	13.2	35.28	4.9	10.5	2.7	50.9
34977	P5161	4.15	-0.82	95.8	26.06.	92.8	13.0	38.03	4.2	10.4	1.6	49.1
34978	P5165	3.69	-1.50	96.1	27.06.	79.8	10.8	32.27	7.7	10.7	4.8	53.4
34979	P5165	4.31	-0.88	97.3	26.06.	82.2	11.0	39.10	6.7	10.9	4.0	52.3
34980	P5165	3.83	-1.35	96.8	27.06.	85.0	11.8	35.72	5.2	10.5	2.5	52.0
34981	P5165	4.14	-1.05	97.5	27.06.	79.7	10.7	36.74	4.9	10.2	2.5	50.2
Laima	standarts	5.44	0.00	96.2	26.06.	105.3	12.7	36.00	7.2	11.6	4.0	51.0
	vidēji	5.61	X	96.3		100.2	13.3	36.16	5.9	11.0	3.3	51.4
	min	3.39	X	83.2	16.06.	79.7	10.7	27.65	4.2	9.6	1.6	48.6
	max	7.82	X	97.7	28.06.	118.3	15.7	46.39	8.3	15.0	4.8	56.5

*- līnija nav ražas datu (uz lauka izbrāķēta)

Selekcijas 2.gada audzētavā bioloģiskajā augu sekā 2014.g. audzēto auzu genotipu novērtējums

Salīdzinot selekcijas 2.gada audzētavā audzētos auzu genotipus bioloģiskās saimniekošanas apstākļos pēc to **skarošanas laika**, konstatēta plaša laika variācija šīs morfoloģiskās pazīmes ziņā: no 16. līdz 28. jūnijam. No salīdzinājumā iekļautajām 55 auzu līnijām 11 sasniegušas skarošanas fāzi salīdzinoši agri: 16.06. – 19.06., kamēr 7 genotipiem bijis nepieciešams ilgāks laiks: 27. – 28.06.

Augu garums ir pazīme, kas visbiežāk cieši saistīta ar šķirnes izturību pret veldri: garākie augi nelabvēlīgos meteoroloģiskajos apstākļos vairāk pakļauti saveldrēšanās riskam, kas izraisa ražas zudumus. 2014. gada sezonā iepriekšminētās selekcijas audzētavas ietvaros augu garuma variācijas bija ļoti plašas – no 79.7 cm (34981) līdz 118.3 cm (34958), bet vidējais augu garums fiksēts 100.2 cm. Par optimālu uzskatāmajam augu garumam (85 – 110 cm) atbilda 59 genotipi.

Izmēģinājuma rezultāti rāda, ka 2014.gada veģetācijas sezonā selekcijas 2.gada audzētavā bioloģiskajā laukā iegūtās auzu **ražas** variēja no 3.39 t ha⁻¹ līdz 7.82 t ha⁻¹ (skat. 3.3. tab.). Šī rādītāja vidējā vērtība bija relatīvi augsta – 5.61 t ha⁻¹. Augstākos ražas rādītājus sasniegušas līnijas: 34936 (7.35 t ha⁻¹), 34937 (7.68 t ha⁻¹), 34939 (7.82 t ha⁻¹) un 34972 (7.28 t ha⁻¹), bet salīdzinoši mazražīgākās bija: 34592 (3.39 t ha⁻¹), 34487 (3.61 t ha⁻¹), 34529 (3.64 t ha⁻¹) un 34978 (3.69 t ha⁻¹).

Analizēto auzu genotipu **1000 graudu masas** vērtības 2014. gadā svārstījās no 27.65 g līdz 46.39 g, vidēji 36.16 g. Graudu rupjuma ziņā visaugstākos rezultātus uzrādīja līnijas: 34936 (46.39 g), 34928 (46.21 g), 34931 (44.81 g) un 34931 (44.40 g), kamēr sīkākie graudi konstatēti – 34960 (27.65 g), 34954 (31.97 g), 34978 (32.27 g) un 34953 (33.80 g). Optimālajai kvalitatīvu graudu 1000 graudu masai (35 – 40 g) atbilda 47 no salīdzinājumā iekļautajām līnijām.

Izvērtējot pēc tilpummasas bioloģiskajā saimniekošanas sistēmā audzētās auzu 2. gada selekcijas līnijas, kā redzams 3.3. tabulā, tā bijusi robežās no 48.6 kg hl⁻¹ (34961) līdz 56.5 kg hl⁻¹ (34955), kas atbilst kvalitatīviem graudiem uzstādītajai robežvērtībai (ne zemākai par 48.0 kg hl⁻¹). Augstas tilpummasas vērtības bijušas arī līnijām: 34529 (55.7 kg hl⁻¹), 34487 (55.6 kg hl⁻¹), 34558 un 34592 (54.2 kg hl⁻¹).

Analizējot auzu genotipus pēc to graudu bioķīmiskā sastāva, noteikti sekojoši rādītāji: kopproteīna, koptauku un β-glikāna saturs 100 g sausnas. Augstāko **kopproteīnu saturu** uzrādījusi līnija 34959 – 15.0 %, bet zemāko - 34592 – 9.6%. Šī nozīmīgā graudu kvalitātes rādītāja vidējā vērtība bija 11.0%, kas vērtējama kā vidēji augsta. Tā kā standartšķirnes graudi proteīna satura ziņā pozitīvi izcēlās (11.6%), šādu augstu rādītāju pārspēt izdevās vien 10 līnijām no 65.

Analizējot izmēģinājumā iekļautās šķirnes un līnijas pēc **koptauku satura** graudos, saskaņā ar tabulā apkopotajiem datiem, šī parametra skaitliskās vērtības variēja robežās no 4.2 % līdz 8.3 % (34493). Ar augstāko koptauku saturu graudos izcēlās līnija 34977, savukārt, zemāko uzrādīja auzu līnija 34977.

Salīdzinot auzu genotipus **β-glikāna satura** ziņā, rekordaugstu šīs pazīmes skaitlisko rādītāju bioloģiskās audzēšanas apstākļos 2014.gadā izdevies sasniegt līnijai 34978 – 4.8%, bet salīdzinoši rezultatīvas bijušas arī: 34959, 34970 un 34971, kuru graudos šī fizioloģiski nozīmīgā polisaharīda saturs bija 4.4 %. Kopumā vērtēto genotipu glikāna saturs- vidēji 3.3% ir relatīvi zems sakarā ar nelabvēlīgajiem meteoroloģiskajiem apstākļiem (augstās gaisa temperatūras un sausuma periodi) graudu attīstības un nobriešanas laikā.

Secinājumi.

Izvērtēšanas gaitā identificēti vairāki genotipi ar būtiski augstākiem ražības un graudu kvalitātes rādītājiem nekā standartšķirnei 'Laima'.

Bioloģiskās audzēšanas apstākļos 2014.g. augstas ražas sasniegušas līnijas: 34257, 34468, 34575, attiecīgi - 4.17 t ha⁻¹, 4.14 t ha⁻¹, 4.15 t ha⁻¹ pie $R_{S0.05} > 0.61$ t ha⁻¹, kā arī 2.g.selekcijas līnijas: 34939 (populācija P5137), 34937 (populācija P5133) un 34972 (populācija P5149) – attiecīgi: 7.82 t ha⁻¹, 7.68 t ha⁻¹ un 7.28 t ha⁻¹. Ar salīdzinoši augstu proteīna saturu graudos izcēlās līnijas: 34959, 34971, 34363 un 34489: attiecīgi – 15.0%, 13.0% un 11.3%.

Augsts β-glikāna satur graudos konstatēts līnijām: 34978 (4.8 %), 34970 un 34971 (4.4%).