

AGRORESURSU UN EKONOMIKAS INSTITŪTS

Stendes pētniecības centrs

PĀRSKATS

Par ZM subsīdiņu programmas

**Atbalsts selekcijas materiāla novērtēšanai bioloģiskās
lauksaimniecības kultūraugu audzēšanas tehnoloģiju ieviešanai
Auzu selekcijas materiāla izvērtēšana**

rezultātiem 2017. gadā.

Lauku atbalsta dienestu lēmums Nr. 10.9.1-11/17/535

Sadarbības līgums ar Latvijas Bioloģiskās lauksaimniecības asociāciju

Nr. Z-17/2017A no 26.01.2017.

DARBA VADĪTĀJA:Dr.agr. S.Zute

DIŽSTENDE 2017

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

GALVENAIS UZDEVUMS: izmantojot AREI Stendes pētniecības centra 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 A7 laukā (iepriekšējās pārbaudes, kontroles un konkursa audzētavas) un B8 laukā (selekcijas 2. gada audzētava). Kopā pārbaudītas 72 līnijas, iekārtoti 185 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 un konkursa audzētavās** iekārtots četros atkārtojumos, lauciņa uzskaites platība 10 m², kas izvietoti randomizēti. Priekšaugi – vasaras mieži. Graudu izsējas norma - 500 dīgļspējīgas sēklas uz 1m². Auzu sēja veikta 18. aprīlī.

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

1.1. tabula

Auzu selekcijas darba apjoms bioloģiskajās audzētavās AREI Stendes PC 2017.g

Audzētavas un selekcijas materiāls	Lauc. platība m ²	Atkārtojumu skaits	Variantu skaits	Darba apjoms atskaites periodā
Konkurss	10	4	7	32
Iepriekšējais šķirņu salīdzinājums	10	4	7	32
Kontroles audzētava	10	2	22	56
Selekcijas 2.g.audzētava	2	2	36	50
KOPĀ :			72	185

Izmēģinājumu vietas raksturojums AREI Stendes PC 2017.g.

Izmēģinājuma iekārtošanas apstākļi – labi iekultivētas, vāji skābas (pH 5.60 - 6.23) velēnu-podzolētas mālsmits augsnes ar viduvēju organisko vielu (2.14 - 2.38%), zemu kālija (72.8 –171.2) mg kg⁻¹ K₂O) un viduvēju fosfora (128.3 - 224.6 mg kg⁻¹ P₂O₅) nodrošinājumu.

1.2. tabula

Rādītāji	Raksturojums	
Vieta augu sekā	Selekcijas bioloģiskās augu sekas A7 lauks	Selekcijas bioloģiskās augu sekas B8 lauks
Priekšaugš	Vasaras mieži	Zirņi
Augsnes tips	Pv, Ms - sM	Pv sM
pH	5.60	6.23
Organiskās vielas saturs augsnē, %	2.14	2.38
P ₂ O ₅ , mg kg ⁻¹	128.3	224.6
K ₂ O, mg kg ⁻¹	72.8	171.2
Akmeņainība	zema	Zema
Kultivācija	18.04. 2017.	18.04.2017.
Sēja	18.04.2017.	18.04.2017.
Sējuma ecēšana	19.05.2017., 25.05.2017.	19.05.2017., 25.05.2017.
Ražas novākšana	24.08.2017.	26.08.2017.

2. METEOROLOĢISKIE APSTĀKĻI

2.1. tabula

Agroklimatiskais raksturojums (Stendes HMS dati) 2017. g. veģetācijas sezonā

Mēnesis	Gaisa vidējā temperatūra, °C						Nokrišņu summa, mm					
	I	II	III	Vidēji mēnesī	Norma	Norma +/-	I	II	III	Kopā mēnesī	Norma	Norma %
Aprīlis	6.4	1.0	3.7	3.7	4.3	-0.6	4.0	29.0	42.7	75.7	37.0	204.6
Maijs	6.3	11.5	13.1	10.3	10.2	0.1	1.2	2.6	10.7	14.5	45.0	32.2
Jūnijs	12,4	15,3	13,9	13.9	14.2	-0.3	17.7	18.2	22.7	58.6	57.0	102.8
Jūlijs	14,3	15,1	17,2	15.5	16.3	-0.8	19.9	28.7	6.9	55.5	87.0	63.8
Augusts	17,3	17,4	14,1	16,3	15.5	0,8	18.5	16.9	16.0	51.4	87.0	59.1

2017. gadā Stendē aprīlī vidējā gaisa temperatūra bija zemāka nekā 2016. gadā un zemāka par ilggadēji novēroto šajā periodā. Aprīlī nokrišņu bija relatīvi daudz, divkārti pārspējot ilggadīgi novērotos rādītājus.

Aprīļa otrā dekāde bija izteikti vēsa ar vidējo diennakts gaisa temperatūru 1.0°C, bet aprīļa 3. dekādē tā mazliet paaugstinājās līdz +3.7 °C. Mēneša vidējā gaisa temperatūra bija 3.7°C, kas, pēc ilggadīgiem novērojumiem, ir par 0.6°C zemāka nekā norma.

Mēneša kopējais nokrišņu daudzums sastādīja 75.7 mm jeb 204.6%, salīdzinot ar ilggadējiem novērojumiem. Sēja veikta aprīļa otrās dekādes beigās, bet trešajā dekādē vairākas dienas lija, tādēļ mitruma nodrošinājums augsnē bija labvēlīgs sēklu sadīgšanai.

Maijā gaiss pakāpeniski iesila, no +6.3 °C līdz +13.1°C. pat 16.0°C un kopumā vidējā diennakts gaisa temperatūra – 10.3°C, bija atbilstoša ilggadējiem novērojumiem. Kopumā augu sadīgšanas periods bija vēss, bet ar vāju mitruma nodrošinājumu, īpaši izteiktu 1. un 2.dekādē, kad nokrišņu praktiski nebija. Arī trešā dekāde bija relatīvi sausa, kopumā mēnesī nolija tikai 32.2 % no normas

Jūnija pirmajās divās dekādēs gaiss kopumā bija vēss, toties nokrišņiem bagāts. Vidējā diennakts gaisa temperatūra, salīdzinot ar ilggadējiem vidējiem novērojumiem, bija par 0.3°C zemāka nekā mēneša norma. Vēsā laika dēļ augu attīstība noritēja lēni un skarošanas fāzes sasniegšana notika tikai trešajā dekādē. Jūnijs raksturojās ar mērenu nokrišņu daudzumu. Kopumā mēnesī nolija 58.68 mm, kas ir 102.8 %, salīdzinot ar mēneša normu.

Jūlija pirmajās divās dekādēs vidējā gaisa temperatūra sasniedza attiecīgi +14.3°C - +15.1°C. Tikai trešajā dekādē kļuva mazliet siltāk, bet izteikti karstu dienu nebija. Nokrišņu ziņā jūlijs bija sausāks

nekā iepriekšējais mēnesis, īpaši trešajā dekādē, kad nolija tikai 6.9 mm. Jūlija I un II dekādēs bija pietiekams nokrišņu daudzums – attiecīgi 19.9 un 28,7 mm, tātad augu attīstība varēja noritēt visumā sekmīgi. Kopējais nokrišņu daudzums mēnesī, salīdzinot ar ilggadējiem novērojumiem, sastādīja 63.8% no mēneša normas.

Augusts raksturojās ar kopumā vidēji siltu, vidēji lietainu laiku. Vēsais laiks iepriekšējos divos mēnešos kavēja skaru nobriešanu un pilngatavības sasniegšanu. Vidējā mēneša diennakts gaisa temperatūra sasniedza +16.3°C, kas bija par 0.8°C augstāka nekā norma. Kopējais nokrišņu daudzums augustā bija 51.4 mm, vai 59.1 %, salīdzinājumā ar normu pēc ilggadīgiem vidējiem meteoroloģiskajiem novērojumiem. Ražas novākšana notika III dekādē.

3. IZMĒĢINĀJUMU REZULTĀTI

Auzu genotipu novērtējums

Projekta uzdevumu izpildei izvēlētie perspektīvākie 17 auzu genotipi kopā ar kontroles šķirni 'Laima' 2017.gada pavasarī tika iesēti AREI Stendes PC iepriekšējās pārbaudes audzētavā bioloģiskajā augu sekā. Vēl 21 genotips, kā arī standartšķirne 'Laima' iesēti bioloģiskās augu sekas kontroles audzētavā, bet selekcijas 2.gada audzētavā iesēja 48 līnijas., 6 no tām - kailgraudu.

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 AREI Stendes PC Graudu tehnoloģijas un agroķīmijas laboratorijā, izmantojot graudu analizatoru Infratech Nova.

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

Konkursa un iepriekšējās pārbaudes audzētavās 2017.g. bioloģiskajā augu sekā 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 līdzīgi - skarošanas sākums fiksēts no 24. līdz 29. jūnijam. Visagrīnāk skarojušais auzu genotips bija līnija 34930, vēl divi citi genotipi attiecīgo attīstības fāzi sasniedza 26.06., bet pārējās auzu līnijas šīs fenoloģiskās pazīmes ziņā bijušas salīdzinoši vēlīnākas: to skarošana fiksēta no 27. līdz 29. jūnijam.

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 82.0 līdz 106.9 cm.

Skaras garuma ziņā starp atsevišķajiem genotipiem konstatēta vidēja mainība - ar skaras garuma variāciju augiem no 11.5 – 15.7 cm.

Izmēģinājumā iepriekšējās pārbaudes audzētavā iegūtie rezultāti rāda, ka 2017. g. veģetācijas sezonā bioloģiskajā augu sekā auzu līniju **graudu ražas** variēja no 2.40 līdz 3.99 t ha⁻¹, vidēji 3.50 t ha⁻¹. Kā salīdzinoši ražīgāki vērtējami sekojoši genotipi: 34943, 35118, 35123 un 35124, savukārt līnijām: 33553, 34979 un 35111 savu ražības potenciālu izdevies realizēt salīdzinoši vājāk (3.1.tab.). Izvērtējot visu analizēto šīs audzētavas līniju ražību salīdzinājumā ar standartšķirni 'Laima', konstatēts, ka viena no tām ražības ziņā būtiski pārspējusi standartšķirni, 4 līnijām fiksēta būtiski zemāka graudu raža, bet pārējo 7 līniju ražas vērtējamās standartšķirnes līmenī.

Kā viens no būtiskiem ražību veidojošiem struktūrelementiem auzu līnijām vērtēts graudu rupjums, ko raksturo **1000 graudu masa**. Šis rādītājs variēja no 32.47 g līdz 46.75 g, vidēji – 37.31 g, kas vērtējams kā viduvējs. Visaugstākos rezultātus šī kvalitātes rādītāja ziņā sasniegušas līnijas: 34930 (46.75 g), 35123 (40.19 g), 34943 (39.92 g) un 34944 (38.42 g). Relatīvi zemākās 1000 graudu masas skaitliskās vērtības fiksētas līnijām: kailgraudu līnijai 35095 (32.47 g) un standartšķirnei 'Laima' (35.18 g). Analizētajā veģetācijas periodā kvalitatīvu graudu rupjuma kritērijiem (35–40 g) atbilda visas šajā audzētavā izmēģinājumā iekļautās līnijas, izņemot kailgraudu līniju, kuru nav korekti salīdzināt ar plēkšņainajām auzām. Graudu rupjuma ziņā salīdzinot genotipus ar standartšķirni, jāsecina, ka visu līniju, izņemot vienu, graudi pēc šīs pazīmes būtiski pārsniedza standartšķirni, bet genotipa 35118 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 5.20% (34944) līdz 8.40% (35095). Ar salīdzinoši augstāku tauku saturu graudos izcēlās arī sekojoši genotipi: 35124, 32553 un 'Laima', bet zemākais tauku daudzums graudos konstatēts līnijām: 34944 un 35118. Interesanti, ka, salīdzinot genotipus ar standartšķirni šī rādītāja ziņā, visu līniju, izņemot divas (32553, 35124) graudi saturēja būtiski zemāku tauku daudzumu, bet standartšķirnes līmeni būtiski pārsniegt nav izdevies nevienai līnijai.

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 2017. g. veģetācijas sezonā tas bijis relatīvi stipri zems - vidēji 9.30%, variējot no 8.5% līdz 11.5 %. Augstāko proteīna daudzumu graudos uzrādījusi kailgraudu līnija: 35095. Plēkšņaino auzu līniju vidū salīdzinoši pozitīvi proteīna satura ziņā izcēlusies tikai viena līnija – 34943. Proteīna daudzuma atšķirības no standartšķirnes pusei līniju (5 no 11) bijušas negatīvas, tomēr atšķirības nav būtiskas

($p > 0.05$). Tikai viens genotips (34943) uzrādījis būtiski augstāku šīs nozīmīgās pazīmes skaitlisko vērtību.

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 2017. gads bijis labvēlīgāks nekā iepriekšējais gads šī vērtīgā savienojuma veidošanās un uzkrāšanās procesiem graudos. Šī rādītāja vidējā skaitliskā vērtība bijusi 3.20% un variējusi no 3.00% (34944, 35111) līdz 3.70% (35095). Plēkšņaino genotipu vidū salīdzinoši rezultatīvākās β -glikāna daudzuma ziņā bijušas: 32553, 34943, 35101, un 35124. Tā kā standartšķirne sasniegusi salīdzinoši augstāko vidējo β -glikāna līmeni – 3.30%, vairums genotipu (7 no 11) būtiski atpalikuši no tā. Tāpat kā iepriekšējā gadā β -glikāna satura ziņā nevienai līnijai nav izdevies būtiski pārspēt standartšķirni.

Izvērtējot izmēģinājumā iekļautos auzu genotipus pēc **graudu tilpummasas**, tās skaitliskās vērtības fiksētas salīdzinoši augstas, variējot robežās no 491.7 līdz 541.0 g L⁻¹. Valsts standarta prasībām (>480 g L⁻¹) atbilda visas līnijas. Augstākās graudu tilpummasas bijušas plēkšņaino auzu līnijām: 32553 (541.0 kg hl⁻¹), 34944 (535.5 g L⁻¹), un 34930 (533.4 g L⁻¹). Pusei analizēto genotipu (6 no 11) graudu tilpummasa bija būtiski augstāka nekā standartšķirnei, bet divām līnijām tā būtiski atpalika, kamēr pārējām 4 šī rādītāja ziņā nav fiksētas būtiskas neatšķirības no standartšķirnes.

3. 1.tab.

**Auzu genotipu novērtējums bioloģiskajā lauka izmēģinājumā konkursa
un iepriekšējās pārbaudes audzētavā AREI Stendes PC, 2017. g.**

<i>Līnijas Nr.</i>	<i>Izcelsme</i>	<i>Raža</i>		<i>Klēts raža, %</i>	<i>Plaukšanas datums</i>	<i>Auga garums, cm</i>	<i>Skaras garums, cm</i>	<i>Graudu kvalitāte</i>				
		<i>t ha⁻¹</i>	<i>relatīvi</i>					<i>TGM, g</i>	<i>Tauku saturs, %</i>	<i>Proteīna saturs, %</i>	<i>β-glikāns, %</i>	<i>TM gl⁻¹</i>
32553	P4724	3.06	-0.61	92.8	27.06.	83.2	13.1	36.78	7.7	9.3	3.4	54.1
34930	P5130	3.75	-0.09	94.4	24.06.	86.3	13.0	46.75	5.9	9.2	3.2	53.3
34943	P5137	3.99	0.15	94.1	26.06.	95.0	12.9	39.92	7.2	10.2	3.3	53.1
34944	P5137	3.39	-0.28	93.8	27.06.	87.3	12.2	38.42	5.2	8.5	3.0	53.5
34968	P5146	3.77	-0.07	94.4	27.06.	94.3	12.9	36.41	5.6	9.5	3.2	52.6
34979	P5165	3.24	-0.43	93.9	28.06.	82.0	11.5	37.67	6.8	8.8	3.1	51.7
35095*	P5174	2.40		93.2	28.06.	106.9	15.2	32.47	8.4	11.5	3.7	61.0
35101	P5176	3.06	-0.22	93.8	28.06.	94.3	13.3	37.98	6.8	9.3	3.3	52.6
35111	P5183	3.31	-0.52	85.7	28.06.	98.7	15.4	36.24	6.3	8.5	3.0	49.2
35118	P5186	3.81	0.53	91.3	26.06.	91.0	12.3	35.57	5.3	8.9	3.1	49.7
35123	P5190	3.65	0.37	93.0	29.06.	90.8	11.8	40.19	5.8	8.8	3.1	53.0
35124	P5190	3.55	0.27	92.1	29.06.	93.8	15.7	37.75	7.8	9.2	3.3	51.2
Laima	standarts	3.66	0.00	93.8	27.06.	105.4	13.6	35.18	7.6	9.3	3.3	51.7
	vidēji	3.43	X	92.8	X	93.0	13.3	37.80	6.6	9.3	3.2	52.8
	min	2.40		85.7	24.06.	83.2	11.5	32.47	5.2	8.5	3.0	49.2
	max	3.99		94.4	29.06.	106.9	15.7	46.75	8.4	11.5	3.7	61.0
	Rs _{0.05}	0.32	X	X	X	6.24	1.85	0.89	0.34	0.66	0.11	0.94

* kailgraudu līnija

3.2. tabula

**Kontroles audzētavā bioloģiskajā augu sekā audzēto auzu genotipu salīdzinājums,
AREI Stendes PC, 2017.g.**

<i>Lauciņa Nr.</i>	<i>Lnija</i>	<i>Raža</i>		<i>Klēts raža, %</i>	<i>Plaukšanas datums</i>	<i>Auga garums, cm</i>	<i>Skaras garums, cm</i>	Graudu kvalitāte				
		<i>t ha⁻¹</i>	<i>relatīvi</i>					<i>TGM, g</i>	<i>Tauku saturs, %</i>	<i>Proteīna saturs, %</i>	<i>β-glikāns, %</i>	<i>TM kg hl⁻¹</i>
41	35233	3.01	-0.45	94.4	28.06.	90.3	13.5	36.52	5.2	8.3	3.1	49.1
50	35236	3.77	-0.30	94.5	28.06.	93.7	13.7	36.55	5.7	8.2	3.2	51.0
42	35239	3.47	0.01	94.1	26.06.	96.3	13.8	37.00	7.0	9.2	3.3	51.6
43	35240	3.37	-0.10	95.7	29.06.	99.8	13.5	33.43	6.0	8.5	3.1	53.9
44	35241	3.41	-0.06	94.3	28.06.	92.7	12.8	33.29	7.1	8.6	3.4	52.1
46	35249	3.54	-0.21	96.2	26.06.	98.0	14.2	37.01	6.1	9.3	3.1	52.7
47	35252	4.33	0.58	95.3	24.06.	109.7	14.2	39.68	6.8	7.9	3.3	50.1
48	35255	4.27	0.51	94.0	28.06.	103.7	15.8	38.95	7.0	8.2	3.5	49.7
49	35256	4.01	0.26	94.2	29.06.	105.7	14.0	41.00	7.2	9.0	3.2	49.9
53	35258	3.79	-0.33	92.2	27.06.	96.3	16.3	37.35	6.2	8.3	3.2	48.3
51	35260	3.48	-0.52	92.5	26.06.	97.8	15.7	36.86	5.7	8.0	3.1	50.5
54	35263	3.66	-0.46	91.2	25.06.	108.5	14.0	39.47	6.5	9.9	3.0	51.2
55	35264	3.76	-0.37	90.0	28.06.	115.0	16.5	35.40	6.6	9.6	3.0	49.4
56	35265	3.80	-0.38	91.0	29.06.	118.8	17.2	36.17	7.0	9.3	3.1	49.6
58	35268	3.52	-0.65	86.2	23.06.	98.7	13.5	39.52	5.3	10.5	2.9	45.9
59	35269	3.56	-0.82	92.3	24.06.	100.0	15.5	34.90	8.1	8.5	3.1	48.8
60	35270	3.84	-0.54	90.8	28.06.	102.2	15.2	43.77	5.2	9.5	2.7	45.6
62	35271	3.53	-1.09	91.4	28.06.	98.0	14.0	38.35	5.6	10.2	2.9	47.9
63	35272	3.64	-1.02	91.9	25.06.	93.7	14.5	42.64	6.1	10.3	3.1	49.8
64	35273	3.46	-1.20	89.8	26.06.	97.7	16.2	34.70	7.6	9.9	3.2	50.8
65	35274	3.39	-1.22	90.2	24.06.	100.8	13.5	41.85	5.1	10.3	2.9	49.8
	Laima	4.17	0.00	93.84	X	106.0	14.2	35.44	7.8	8.9	3.3	50.1
	vidēji	3.67	X	92.6	X	101.1	14.6	37.72	6.4	9.1	3.1	49.9
	min	3.01	X	86.2	23.06.	90.3	12.8	33.29	5.1	7.9	2.7	45.6
	max	4.33	X	96.2	29.06.	118.8	17.2	43.77	8.1	10.5	3.5	53.9

Kontroles audzētavā bioloģiskajā augu sekā 2017.g. audzēto auzu genotipu novērtējums

Skarošanas sākuma ziņā konstatēta zināma atšķirība starp genotipiem: atbilstoši 3.2. tabulā apkopotajiem rezultātiem šīs attīstības fāzes sasniegšanas sākums fiksēts periodā no 23. līdz 29. jūnijam.

Augu garuma vidējās vērtības analizētajā augšanas vidē variēja no 90.3 līdz 118.8 cm, vidēji 101.1 cm.

Salīdzinot genotipus pēc **skaras garuma**, starp atsevišķiem genotipiem konstatēta samērā augsta mainība šīs pazīmes ziņā. Skaras garums augiem variēja no 12.8 – 17.2 cm. Daži genotipi izcēlās ar šī rādītāja augstākajām skaitliskajām vērtībām: ‘35265’ (17.2 cm), ‘35264’ (16.5 cm), ‘35258’ (16.3 cm) un ‘35273’ (16.2 cm). Skaras garuma vidējā vērtība fiksēta 14.6 cm.

Graudu ražas līmenis analizētajā veģetācijas periodā auzu genotipiem kontroles audzētavā bija diezgan līdzīgs un vidēji nedaudz augstāks nekā iepriekšējā gadā: raža variēja no 3.01 t ha⁻¹ līdz 4.33 t ha⁻¹, vidēji 3.67 t ha⁻¹ (3.2.tab.). Salīdzinoši augstākās graudu ražas plēkšņaino genotipu starpā uzrādīja līnijas: ‘35252’, ‘35255’ un ‘35256’. Par standartšķirni būtiski ($p < 0.05$) augstāka ražas fiksētas vienai auzu līnijai - ‘35252’, bet 6 līnijas ražības ziņā būtiski atpalika, kamēr pārējo ražas no standartšķirnes līmeņa būtiski neatšķīrās. **1000 graudu masas** – graudu rupjumu raksturojošā rādītāja - vidējie rezultāti variēja plašās robežās - no 33.29 g līdz 43.77 g. Zemākās 1000 graudu masas skaitliskās vērtības konstatētas genotipiem: ‘35240’, ‘35241’ un ‘35273’. Pārliecinoši augstākie rezultāti fiksēti 4 genotipiem: ‘35270’ (43.77 g), ‘35272’ (42.64 g), ‘35274’ (41.85 g) un ‘35256’ (41.00 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 45.6 kg hl⁻¹ līdz 53.9 kg hl⁻¹. Atšķirības starp genotipiem šīs pazīmes ziņā bijušas būtiskas. Pārstrādātāju uzstādītajai kvalitatīvu graudu robežvērtībai ($> 48 \text{ kg hl}^{-1}$) neatbilda trīs līnijas. Salīdzinoši augstākās tilpummasas bijušas līnijām: ‘35240’, ‘35249’, ‘35241’.

Salīdzinot auzu genotipu tilpummasu vērtības ar standartšķirni, piecām līnijām fiksēts par tās līmeni būtiski zemāks rezultāts (‘35258’, ‘35268’, ‘35269’, ‘35270’, ‘35271’), savukārt 5 līnijas (‘35239’, ‘35240’, ‘35241’, ‘35249’, ‘35263’) būtiski pārsniegušas standartšķirnes tilpummasas līmeni.

Saskaņā ar iegūtajiem datiem, arī **koptauku satura** variācija graudos bijusi plaša: no 5.1 % līdz 8.1%. Šī rādītāja vidējā vērtība fiksēta 6.4%. Salīdzinoši augstāko tauku saturu uzrādījuši divi genotipi: ‘35269’ un ‘35273’, no kurām pirmajai izdevies pārsniegt standartšķirnes vidējo līmeni šī graudu kvalitātes rādītāja skaitliskās vērtības ziņā – 8.1 %.

Analizējot vidējo **proteīna saturu** graudos auzu genotipiem pēc 3.2. tabulā apkopotajiem rezultātiem, jāsecina, ka šī nozīmīgā graudu kvalitātes rādītāja vidējais līmenis, salīdzinot ar iepriekšējā gada rezultātiem, bijis ievērojami zemāks – 9.1% (iepriekš 12.2 %), variējot no 7.9% (‘35252’) līdz 10.5% (‘35268’). Šajā novērojumu periodā salīdzinoši augstāks

proteīna saturs kontroles audzētavas genotipu graudos vēl bijis līnijām: '35272', '35274' un '35271'. No salīdzinājumā iekļautajiem 22 auzu genotipiem vairums (14) proteīna satura ziņā pārspēja standartšķirni vai arī vērtējami tās līmenī, bet 6 ('35233', '35252', '35255', '35258', '35236' un '35260') no tās būtiski atpalika.

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 bijis viduvējs, sasniedzot vērtības no 2.7 līdz 3.5 %. Savstarpēji salīdzinot, šīs pazīmes skaitliskā rādītāja ziņā rezultatīvākās bija līnijas: '35255', '35241' un '35239'. Salīdzinot genotipu vidējos rādītājus ar standartšķirni 'Laima' β-glikānu satura ziņā, tikai divām līnijām - '35241' un '35255' izdevies būtiski pārsniegt standartšķirnes līmeni, kamēr desmit līnijas šī graudu kvalitātes rādītāja skaitliskās vērtības ziņā būtiski atpalika, bet pārējās salīdzinājumā iekļautās līnijas vērtējamās standartšķirnes līmenī.

Bioloģiskajā augu sekā selekcijas 2. gada audzētavā 2017.g. audzēto auzu genotipu novērtējums

Salīdzinot bioloģiskās saimniekošanas apstākļos selekcijas 2. gada audzētavā audzētos auzu genotipus pēc to **skarošanas laika**, atbilstoši 3.3. tabulas datiem konstatēta laika variācija šīs morfoloģiskās pazīmes ziņā: no 23. līdz 30. jūnijam. No salīdzinājumā iekļautajām 37 auzu līnijām 9 sasniegušas skarošanas fāzi salīdzinoši agri: 23.06. – 26.06., bet 6 genotipiem bijis nepieciešams ilgāks laiks: 29. - 30.06.

Izmēģinājuma rezultāti rāda, ka 2017.gada veģetācijas sezonā bioloģiskajā laukā selekcijas 2.gada audzētavā iegūtās auzu **ražas** variēja no 2.09 t ha⁻¹ līdz 8.39 t ha⁻¹ (skat. 3.3. tab.). Šī rādītāja vidējā vērtība plēkšņainajām auzām bija viduvēja – 3.86 t ha⁻¹. Ar bioloģiskajiem audzēšanas apstākļiem neraksturīgi augstu ražu plēkšņaino genotipu starpā īpaši izcēlušās 2 līnijas 35432 (8.39 t ha⁻¹) un 35436 (7.09 t ha⁻¹). Salīdzinoši augstus ražas skaitliskos rādītājus sasniegušas arī auzu līnijas: 35435 (5.62 t ha⁻¹), 35433 (5.64 t ha⁻¹) un 35434 (5.29 t ha⁻¹). Salīdzinoši mazražīgākās plēkšņaino auzu līnijas bija: 35443 (2.45 t ha⁻¹), 35444 (2.54 t ha⁻¹), 35451 (2.58 t ha⁻¹) un 35459 (2.59 t ha⁻¹). Kailgraudu genotipu vidējā ražas vērtība bijusi tikai nedaudz zemāka nekā plēkšņainajiem – 3.42 t ha⁻¹. Par salīdzinoši augstām ražām jāizceļ kailgraudu līnijas: 35431 (4.31 t ha⁻¹) un 35428 (4.22 t ha⁻¹), kamēr līnijas 35440 ražība bijusi viszemākā – 2.09 t ha⁻¹.

Analizēto auzu genotipu **1000 graudu masas** vērtības 2017. gadā bija relatīvi zemas un svārstījās no 27.18 g līdz 42.42 g, vidēji: plēkšņainajiem genotipiem -34.60 g, bet kailgraudu līnijām - 31.12 g. Graudu rupjuma ziņā visaugstākos rezultātus uzrādīja auzu līnijas: 35434 (40.42 g), 35432 (40.98 g), 35435 (40.64 g), 35436 (39.21 g) un 35433 (39.09 g), kas pozitīvi izcēlušās starp analizētajiem genotipiem. Optimālajai kvalitatīvu graudu 1000 graudu masai (35 – 40 g) atbilda mazāk nekā puse (12 no 31) no salīdzinājumā iekļautajiem plēkšņaino auzu genotipiem.

Izvērtējot bioloģiskajā saimniekošanas sistēmā audzētās auzu 2. gada selekcijas līnijas pēc graudu tilpummasas, kā redzams 3.3. tabulā, tā bijusi robežās no 451.5 g L⁻¹ (35459) līdz

696.8 g L⁻¹ (35030). Kvalitatīviem graudiem uzstādītajai robežvērtībai (ne zemākai par 480 g L⁻¹) neatbilda vien 4 līnijas. Salīdzinoši augstākās tilpummasas vērtības plēkšņaino genotipu vidū bijušas līnijām: 35433 (535.4 g L⁻¹), 35437 (531.8 g L⁻¹), 35432 (525.3 g L⁻¹) un 35444 (523.8 g L⁻¹).

3.3.tabula

**Selekcijas 2. gada audzētavā bioloģiskajā augu sekā audzēto auzu genotipu
salīdzinājums AREI Stendes PC, 2017. g.**

<i>Līnijas Nr.</i>	<i>Izcelsme</i>	<i>Raža</i>		<i>Klēts raža, %</i>	<i>Plaukšanas datums</i>	<i>Plankumainības inf. pakāpe, balles 28.07.</i>	<i>Graudu kvalitāte</i>					
		<i>t ha⁻¹</i>	<i>relatīvi</i>				<i>TGM, g</i>	<i>Tauku saturs, %</i>	<i>Proteīna saturs, %</i>	<i>Ciete, %</i>	<i>β-glikāns, %</i>	<i>TM kg hl⁻¹</i>
35428*	P5225	4.22		85.1	26.06.	3	31.76	8.9	11.9	59.4	3.7	689.0
35429*	P5225	3.77		85.4	26.06.	4	27.18	8.8	11.7	59.2	3.8	677.4
35430*	P5225	3.71		86.1	28.06.	4	32.69	8.8	11.5	59.2	3.9	696.8
35431*	P5225	4.31		91.1	28.06.	4	31.88	8.2	12.6	57.7	3.8	667.7
35432	P5229	8.39	4.18	90.6	27.06.	3	40.98	6.0	11.3	44.1	3.0	525.3
35433	P5229	5.64	1.53	88.9	28.06.	3	39.09	5.2	11.3	45.6	3.0	535.4
35434	P5229	5.29	1.18	86.3	27.06.	3	42.42	5.4	10.9	43.8	2.9	495.1
35435	P5229	5.62	1.41	93.3	27.06.	3	40.64	5.5	10.6	44.1	2.9	503.8
35436	P5229	7.09	2.89	90.4	23.06.	3	39.21	5.5	11.4	44.1	2.8	480.8
35437	P5229	4.40	-2.64	91.7	28.06.	2	38.08	5.5	11.2	44.9	2.8	531.8
35438	P5233	3.31	-3.74	90.5	24.06.	4	38.32	5.1	9.5	44.7	3.1	502.0
35439	P5233	3.30	-0.91	87.6	25.06.	3	38.29	5.4	10.3	46.4	3.2	519.3
35440*	P5233	2.09		80.6	26.06.	3	32.02	7.7	12.5	57.0	3.4	633.3
35441*	P5233	2.41		86.3	26.06.	2	31.21	7.5	12.4	55.8	3.7	592.1
35442	P5235	2.74	-1.47	89.6	26.06.	2	35.66	4.9	10.7	46.6	3.0	502.5
35443	P5235	2.45	-1.66	89.0	28.06.	2	37.51	4.4	9.8	47.2	2.8	488.4
35444	P5235	2.54	-1.57	89.9	27.06.	2	34.61	6.2	9.0	45.5	3.1	523.8
35445	P5237	3.58	-0.63	87.6	27.06.	2	29.65	5.5	10.2	45.7	2.9	496.7
35446	P5237	4.52	-2.53	94.0	29.06.	4	32.70	5.9	9.4	46.4	3.3	519.0
35447	P5237	3.38	-3.66	89.1	28.06.	3	31.30	5.4	9.5	44.0	3.0	488.4
35448	P5242	3.46	-3.59	86.7	26.06.	4	34.38	4.8	10.2	46.6	3.2	488.7
35449	P5242	3.09	-1.12	90.3	27.06.	4	36.07	5.6	10.4	43.8	3.1	485.5
35450	P5247	3.56	-0.55	88.1	27.06.	3	29.65	6.2	9.5	44.8	3.0	498.7
35451	P5247	2.58	-1.53	88.0	28.06.	2	31.82	5.9	9.2	44.3	2.9	484.6

35452	P5247	2.88	-1.33	88.2	28.06.	2	37.34	6.0	9.7	44.0	3.1	476.6
35453	P5247	3.45	-0.66	90.7	27.06.	3	32.74	6.2	9.2	45.3	3.1	499.4
35454	P5247	3.10	-1.11	87.1	27.06.	2	32.09	6.1	9.7	43.4	3.0	497.6
35455	P5247	3.03	-4.02	89.9	29.06.	3	31.98	6.5	8.6	44.4	3.0	504.0
35456	P5248	3.26	-3.78	86.8	28.06.	3	30.83	6.8	9.6	43.8	3.0	491.8
35457	P5248	3.82	-3.23	86.5	29.06.	3	32.86	6.0	10.6	43.4	3.0	515.9
35458	P5250	4.71	0.50	89.3	30.06.	3	28.95	5.3	10.2	43.4	3.0	511.5
35459	P5251	2.59	-1.62	87.5	29.06.	3	33.30	6.2	11.4	41.8	2.7	451.5
35460	P5253	2.89	-1.32	86.8	28.06.	2	33.92	4.5	8.6	48.3	3.1	478.6
35461	P5253	2.89	-1.22	87.4	29.06.	2	31.46	5.2	9.4	47.1	3.0	476.8
35462	P5253	3.62	-0.48	88.0	28.06.	2	31.60	4.6	9.8	47.8	2.9	494.4
35463	P5254	3.13	-1.08	85.9	28.06.	2	32.05	4.9	9.6	45.9	3.1	478.8
Laima	standarts	4.89	0.00	85.2	28.06.	4	34.25	7.4	9.7	44.0	3.2	504.6
	vidēji	3.86	X	88.0	X	X	34.10	6.1	10.4	46.2	3.1	460.5
	min	2.09	X	80.6	23.06.	X	27.18	4.4	8.6	41.8	2.7	451.5
	max	8.39	X	94.0	30.06.	X	42.42	8.9	12.6	59.4	3.9	696.8

* kailgraudu līnija

Analizējot auzu genotipus pēc to graudu bioķīmiskā sastāva, noteikti sekojoši rādītāji: kopproteīna, koptauku, cietes un β -glikāna saturs 100 g sausnas. Augstāko **kopproteīnu saturu** uzrādījusi kailgraudu līnija 35264 – 12.6 %, bet zemāko – plēkšņaino auzu līnija 35455 – 8.6%. Šī nozīmīgā graudu kvalitātes rādītāja vidējā vērtība bija 10.4%, kas vērtējama kā relatīvi zema sakarā ar nelabvēlīgajiem meteoroloģiskajiem apstākļiem (zemās gaisa temperatūras un nokrišņu periodi) graudu attīstības un nobriešanas laikā. Tomēr pārējās audzētavās proteīna satur graudos vidējās vērtības bija vēl zemākas.

Standartšķirni proteīna satura ziņā pārspēt izdevās 16 no 31 plēkšņaino auzu genotipiem. Analizējot izmēģinājumā iekļautās šķirnes un līnijas pēc **koptauku satura** graudos, saskaņā ar tabulā apkopotajiem datiem, šī parametra skaitliskās vērtības variēja plašās robežās no 4.4 % līdz 8.9 %. Ar augstāko koptauku saturu kailgraudu genotipu vidū izcēlās līnijas: 35428, 35429, bet plēkšņaino genotipu vidū – standartšķirne ‘Laima’, 35456, 35455 un 35430, savukārt, zemāko (4.4%) uzrādīja auzu līnija 35443.

Salīdzinot auzu genotipus **β -glikāna satura** ziņā, salīdzinoši augstu šīs pazīmes skaitlisko rādītāju bioloģiskās audzēšanas apstākļos 2017. gadā izdevies sasniegt līnijām: 35446 (3.3%), 35439, 35448 un standartšķirnei ‘Laima’ (3.2%), kā arī vēl 7 plēkšņaino auzu genotipiem, kuru graudos šī fizioloģiski nozīmīgā polisaharīda saturs bija 3.1 %. Kopumā analizētajā izmēģinājumu gadā vērtēto genotipu glikāna saturs - vidēji 3.1% ir viduvējs rādītājs, tomēr augstāks nekā iepriekšējā gadā

Secinājumi.

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

Bioloģiskās audzēšanas apstākļos 2017.g. ar būtiski augstāku ražību nekā standartšķirnei 'Laima' izcēlusies līnija: 35118 - 3.81 t ha^{-1} pie $R_{0.05} > 0.43 \text{ t ha}^{-1}$, kā arī 2.g. selekcijas līnijas: 35432 (populācija P5229), 35436 (populācija P5229), 35435 (populācija P5229) un 35434 (populācija P5229) – attiecīgi: 8.39 t ha^{-1} , 7.09 t ha^{-1} , 5.64 t ha^{-1} un 5.29 t ha^{-1} .

Kontroles audzētavā audzēto auzu genotipu vidū ar salīdzinoši augstāko ražību pozitīvi izcēlās līnija '35252' – 4.33 t ha^{-1} .

Pie kopumā zemā vidējā proteīna satura analizētajā laika periodā ar salīdzinoši augstāku proteīna saturu graudos izcēlās kontroles audzētavas līnija: 35268–10.5%, kā arī 2.g. selekcijas līnijas: 35459 un 35436 (11.4%), 35432 un 35433 (11.3%). Kailgraudu līniju vidū pozitīvi izcēlušās selekcijas 2.gada līnijas: 35431 (12.6%), 35440 (12.5%) un 35441(12.4%).

Salīdzinoši augstāks bioloģiski nozīmīgā graudu bioķīmiskā komponenta β -glikāna saturs graudos konstatēts iepriekšējās pārbaudes un konkursa audzētavas līnijām: 32553 un 34943 (3.4%) un kontroles audzētavas līnijām: 35255 (3.5%), un 35241 (3.4%), kā arī 2.g. selekcijas līnijas: 35430 (3.3%) un kailgraudu - 35257 (3.9%).

Sagatavoja :

vad. pētniece Sanita Zute

pētniece Zaiga Vīcupe

agronome Elīna Grīnberga