

APP Valsts Stendes graudaugu selekcijas institūts

APSTIPRINU:

Direktore I. Jansone,
Dižstendē 13.12.2013.

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. 230413/S109 no 23.04.2013.
Par valsts subsīdiju saņemšanu

Sadarbības līgums ar biedrību „Latvijas Bioloģiskās lauksaimniecības asociācija” Nr. Z-3/2013 no 27.02.2013.

Dižstendē, 2013

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 A2 laukā (iepriekšējās pārbaudes un konkursa audzētavas) – 30 līnijas un B4 laukā (kontroles audzētava) – 66 līnijas, no tām divas kailgraudu 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 dīgļspējīgas sēklas uz 1m². Auzu sēja iepriekšējās pārbaudes audzētavā veikta 25.aprīlī, bet kontroles audzētavā - 4.maijā.

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 2013.g

Audzētavas un selekcijas materiāls	Lauc. platība m ²	Atkārtojumi	Variantu skaits	Darba apjoms atskaites periodā
Konkurss	10	4	12	60
Iepriekšējais šķirņu salīdzinājums	10	4	18	84
Kontroles audzētava	2	2	66	158
KOPĀ :			96	302

Izmēģinājuma iekārtošanas apstākļi – labi iekultivētas, vāji skābas (pH 5.94 - 6.51) velēnu-podzolētas mālsmilts augsnes ar vidēju organisko vielu (2.47 - 2.77%) un kālija (133.5 – 152.5 mg kg⁻¹ K₂O) saturu un labu fosfora (261.0 - 154.4 mg kg⁻¹ P₂O₅) nodrošinājumu.

1.2. tabula

Izmēģinājumu vietas raksturojums Valsts Stendes GSI 2013.g.

Rādītāji	Raksturojums	
Vieta augu sekā	Selekcijas bioloģiskās augu sekas A2 lauks	Selekcijas bioloģiskās augu sekas B4 lauks
Priekšaugš	Kartupeļi	Zirņi
Augsnes tips	Pv, Ms - sM	Pv sM
pH	5.94	6.51
Organiskās vielas saturs augsnē, %	2.47	2.77
P ₂ O ₅ , mg kg ⁻¹	261	154.4
K ₂ O, mg kg ⁻¹	133.5	152.5
Akmeņainība	zema	zema
Kultivācija	25.04.2013.	01.05.2013.
Sēja	25.04.2013.	04.05.2013.
Sējuma ecēšana	07.05.	07.05.
Ražas novākšana	17./18.08.2013.	18.08.2013.

2. METEOROLOĢISKIE APSTĀKĻI

2.1. tabula

Agroklimatiskais raksturojums (Stendes HMS dati) 2013. g. veģetācijas sezonā

Mēnesis	Gaisa vidējā temperatūra, °C						Nokrišņu summa, mm					
	I	II	III	Vidēji mēnesī	Norma	Norma +/-	I	II	III	Mēnesī	Norma	Norma %
Aprīlis	-0.7	6.3	6.3	4.0	4.3	-0.3	3.3	8.2	11.9	34.9	37.0	94.3
Maijs	11.3	14.9	15.0	13.7	10.2	3.5	8.3	19	58.8	86.1	45.0	191.3
Jūnijs	17.4	15.1	18.3	16.9	14.2	2.7	17.8	10.7	46.0	74.5	57.0	130.7

Jūlijs	16.5	17.0	17.3	16.9	16.3	0.6	3.6	9.1	23.5	36.2	87.0	41.6
Augusts	19.2	16.1	14.4	16.6	15.5	1.1	6.2	30.9	8.1	45.2	87.0	52.0

Aprīļa sākums bija vēss (vidējā gaisa temperatūra -0.7°C). Naktīs novērots sals. Vidējā gaisa temperatūra virs $+5^{\circ}\text{C}$ novērota, tikai, sākot ar aprīļa otro dekādi. Nokrišņu daudzums sastādīja 34.9 mm jeb 94% no normas. Aprīļa vidējā gaisa temperatūra bija 4.0°C , kas, pēc ilggadīgiem novērojumiem, ir par 0.3°C zemāka par normu.

Maija sākums bija mēreni silts un sauss ar vidējo gaisa temperatūru $+11.3^{\circ}\text{C}$ pirmajā dekādē un nokrišņu daudzumu 8.3 mm. Sēja veikta aprīļa beigās/maija sākumā, kad sasniegts augšanai optimāls siltuma nodrošinājums, tomēr nepietiekoša mitruma dēļ augu sadīgšana un attīstība norisēja samērā lēni. Mēneša otrajā dekādē bija silts – vidējā diennakts gaisa temperatūra $+14.9^{\circ}\text{C}$, nokrišņi - 19 mm. Trešajā dekādē saglabājās siltais laiks un pastiprinājās nokrišņi - 58.8 mm. Kopumā maijā nolija 191 % no mēneša normas. Šī gada maija beigās augu augšanai bija labvēlīgi apstākļi attiecībā uz mitruma nodrošinājumu. Gaisa vidējā diennakts temperatūra maija mēnesī bija par 3.5°C augstāka, salīdzinot ar ilggadējiem vidējiem novērojumiem.

Jūnija pirmajā dekādē siltums saglabājās ar diennakts vidējo gaisa temperatūru $+17.4^{\circ}\text{C}$, bet mēneša otrajā dekādē kļuva vēsāks - vidējā gaisa temperatūra bija $+14.9^{\circ}\text{C}$. Jūnija trešā dekāde bija ļoti silta, gaisa vidējā temperatūra diennaktī sasniedza $+18.3^{\circ}\text{C}$. Siltuma un mitruma nodrošinājums (46.0 mm) veicināja strauju augu attīstību un skarošanas fāzes sasniegšanu optimālā termiņā – jūnija trešās dekādes beigās. Kopumā mēnesī nolija 74.5 mm, kas ir 131 % no mēneša normas. Vidējā diennakts gaisa temperatūra jūnijā, salīdzinot ar ilggadējiem vidējiem novērojumiem, bija 2.7°C virs normas.

Jūlija pirmā dekāde bija nedaudz vēsāka ar vidējo gaisa temperatūru $+16.5^{\circ}\text{C}$. Nokrišņu bija maz – tikai 3.6 mm. Arī otrajā dekādē vidējā gaisa temperatūra saglabājās iepriekšējā līmenī un bija $+17.0^{\circ}\text{C}$, arī nokrišņu daudzums bija salīdzinoši mazs – 9.1 mm. Mēneša trešajā dekādē diennakts vidējā gaisa temperatūra bija $+17.3^{\circ}\text{C}$, bet dekādes nokrišņu summa pieauga līdz 23.5 mm. Siltums labvēlīgi ietekmēja augu attīstību un pilngatavības fāzes sasniegšanu. Kopumā, salīdzinot ar ilggadīgiem vidējiem novērojumiem, jūlija vidējā gaisa temperatūra bija par 0.6°C augstāka, kamēr nokrišņu daudzums sastādīja tikai 42 % no normas.

Augusts raksturojās ar siltu un sausu laiku pirmajā dekādē. Dekādes vidējā gaisa temperatūra bija $+19.2^{\circ}\text{C}$, nokrišņi 6.2 mm. Nedaudz vēsāks laiks bija vērojams otrajā dekādē, kad vidējā gaisa temperatūra noslīdēja līdz $+16.1^{\circ}\text{C}$, bet nokrišņi bija bagātīgi (30.9 mm). Lielais nokrišņu daudzums aizkavēja ražas novākšanu. Sausāks kļuva mēneša trešajā dekādē (nokrišņu summa 8.1 mm), kad vidējā gaisa temperatūra bija $+14.4^{\circ}\text{C}$. Kopējais nokrišņu daudzums augustā bija 45.2 mm, jeb 52 %, salīdzinājumā ar normu pēc ilggadīgiem vidējiem meteoroloģiskajiem novērojumiem. Vidējā mēneša diennakts gaisa temperatūra sasniedza $+16.6^{\circ}\text{C}$, kas bija par 1.1°C augstāka nekā norma.

3. IZMĒĢINĀJUMU REZULTĀTI

Auzu genotipu novērtējums

Projekta uzdevumu izpildei izvēlētie perspektīvākie 29 auzu genotipi kopā ar kontroles šķirni 'Laima' 2013.gada pavasarī tika iesēti Valsts Stendes GSI iepriekšējās pārbaudes audzētavā bioloģiskajā augu sekā. Vēl 65 genotipi, kā arī standartšķirne 'Laima' iesēti bioloģiskās augu sekas kontroles audzētavā. Divi no šiem auzu genotipiem bija kailgraudu, bet pārējie – plēkšņainie.

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, cietes 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 2013.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 22. līdz 25. jūnijam. Sešas līnijas skarojušas salīdzinoši agrīnāk – 22. jūnijā, kamēr 10 auzu genotipi šīs fenoloģiskās pazīmes ziņā bijušas salīdzinoši vēlīnas – 25.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 74.9 līdz 96.3 cm.

Skaras garuma ziņā arī starp atsevišķiem genotipiem konstatēta augsta mainība - izmēģinājumos skaras garums augiem variēja no 12.2 – 16.3 cm.

Izmēģinājumā iepriekšējās pārbaudes audzētavā iegūtie rezultāti rāda, ka 2013.g. veģetācijas sezonā bioloģiskajā augu sekā auzu līniju **graudu ražas** variēja no 1.20 līdz 3.07 t ha⁻¹, vidēji 2.28 t ha⁻¹. Salīdzinoši kā ražīgāki vērtējami sekojoši genotipi: 33162, 34182, 30719 un 33227, savukārt, līnijas: 34401, 33922, 34319, 34386, 34125 un 34361 savu ražības potenciālu realizējušas vāji (1.tab.). Izvērtējot visu 29 līniju ražību salīdzinājumā ar standartšķirni 'Laima', konstatēts, ka 12 līnijas ražības ziņā būtiski pārspējušas standartšķirni, bet vienas (34401) raža bijusi būtiski zemāka. Pārējās 16 auzu līnijas no izmēģinājumā iekļautajām - ražības ziņā bijušas standartšķirnes līmenī.

Kā viens no būtiskiem ražību veidojošiem struktūrelementiem auzu līnijām vērtēts graudu rupjums, ko raksturo **1000 graudu masa**. Šis rādītājs variēja no 33.09 g līdz 45.96 g, vidēji – 38.02 g. Visaugstākos rezultātus šī kvalitātes rādītāja ziņā sasniegušas līnijas: 33922 (45.96 g), 34182 (43.86 g), 32855 (41.84 g) un 34232 (41.54 g). Zemākie rezultāti iegūti no līnijām: 33237 (33.09 g), 34386 (34.92 g), 33333 (35.02 g), 34207 (35.21 g) un 34319 (35.21 g). Kvalitatīvu graudu rupjuma kritērijiem (35–40 g) neatbilda tikai divas

līnijas (33237 un 34401). Salīdzinot genotipus graudu rupjuma ziņā ar standartšķirni, jāsecina, ka puse analizēto līniju graudu pēc šīs pazīmes bija standartšķirnes līmenī (12 līnijas), bet otra puse būtiski pārsniedza to (12 līnijas).

Auzu genotipu raksturošanai vērtēti sekojošie graudu bioķīmiskā sastāva rādītāji: tauku, proteīna, cietes 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 4.77% (33227) līdz 6.87% (33237). Ar augstāku tauku daudzumu graudos izcēlās sekojoši genotipi: 34387, 34319, 33162 un 33891. Zemākais tauku daudzums graudos konstatēts līnijām: 32586, 34254, 34302 un 33991. Interesanti, ka, salīdzinot genotipus ar standartšķirni šī rādītāja ziņā, vairums līniju (21) graudi saturēja būtiski zemāku tauku daudzumu un tikai 6 līnijas bija standartšķirnes līmenī, bet viena – būtiski pārsniedza to.

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 2013.g. veģetācijas sezonā tas bijis salīdzinoši zems, variējot no 8.43% līdz 10.73%. Augstāko proteīna daudzumu graudos uzrādījušas līnijas: 32960, 33227, 33237 un 33333, bet zemākais proteīna saturs konstatēts līnijai 34302. Proteīna daudzuma atšķirības no standartšķirnes pārsvarā līniju (17) bijušas būtiski ($p < 0.05$) zemākas. Tikai 4 genotipi (34000, 34207, 34160, 33237) uzrādījuši salīdzinoši pozitīvu tendenci šīs nozīmīgās pazīmes ziņā.

Viens no auzu graudu bioķīmiskā sastāva struktūrelementiem, kurš nozīmīgs, izmantojot šī graudauga produktus diētiskās pārtikas ražošanā, ir ciete. Izmēģinājuma rezultāti liecina, ka **cietes saturs** auzu līniju graudos variē plašās robežās - no 44.17 līdz 50.10%. Ar augstākajiem rezultātiem izcēlušies genotipi: 33991 (50.10%), 34302 (49.88%) un 34257 (49.48%). Zemākās cietes daudzuma vērtības reģistrētas līnijām: 33237 (44.17%), 33333 (45.93%) un 34386 (46.53%). Salīdzinot līnijas šī rādītāja ziņā, konstatēts, ka 20 no tām būtiski ($p < 0.05$) pārspējušas standartšķirni 'Laima', bet viena 9332370 būtiski atpaliek no tās.

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 2013.gads nav bijis labvēlīgs šī vērtīgā savienojuma veidošanās un uzkrāšanās procesiem graudos. Šī rādītāja vidējā skaitliskā vērtība bijusi tikai 3.25% un variējusi no 2.65 līdz 4.33%. Salīdzinoši rezultatīvākās β -glikāna daudzuma ziņā bijušas līnijas: 33237, 34386 un 33333, kas pielīdzināms standartšķirnes līmenim, kamēr 17 genotipi būtiski atpalikuši no tā. Līnija 33237 β -glikāna satura ziņā būtiski pārspējusi standartšķirni.

Izvērtējot izmēģinājumā iekļautos auzu genotipus pēc **graudu tilpummasas**, tā variējusi plaši, robežās no 47.9 līdz 54.4 kg hl^{-1} . Valsts standarta prasībām (>48 kg hl^{-1}) atbilstošas bija visas līnijas, izņemot 30719. Augstas graudu tilpummasas bijušas līnijām:

32960 (54.23 kg hl⁻¹), 34132 (54.38 kg hl⁻¹) un 32947 (53.40 kg hl⁻¹), kas būtiski pārspējušas standartšķirni šī rādītāja ziņā.

3. 1.tab.

Auzu genotipu novērtējums bioloģiskajā lauka izmēģinājumā iepriekšējās pārbaudes audzētavā Stendes GSI, 2013.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, %	Ciete, % graudos	β-glikāns, %	TM gl ⁻¹
34000	P4898	2.76	-1.12	92.16	24.06.	86.1	14.2	37.23	6.38	9.88	46.45	3.53	49.23
34182	P4916	3.06	-0.82	95.62	23.06.	96.3	15.9	43.86	5.40	9.20	48.65	3.20	48.40
32586	P4731	2.87	-1.01	96.64	22.06.	78.3	13.8	39.61	5.00	9.25	49.33	2.68	52.30
30719	P4457	3.04	0.75	95.55	25.06.	89.9	15.4	39.41	5.83	9.33	47.83	3.18	47.93
34207	P4942	2.17	-0.12	95.80	24.06.	88.8	15.3	35.21	5.95	9.68	47.30	3.40	49.25
34160	P4930	2.68	0.39	94.25	24.06.	94.6	15.0	40.09	5.90	9.68	47.70	3.33	48.90
33162	P4795	3.07	0.78	96.86	23.06.	94.7	14.3	37.09	6.45	9.53	46.48	3.53	50.30
34254	P4980	2.35	0.06	96.78	25.06.	74.9	13.0	36.99	5.05	8.83	49.35	2.65	51.30
32855	P4760	2.46	0.11	95.76	23.06.	83.3	13.3	41.84	6.10	9.35	47.35	3.40	50.30
34302	P4987	2.23	-0.12	95.55	25.06.	86.4	16.3	35.66	5.13	8.43	49.88	2.90	49.18
34361	P5002	1.79	-0.56	96.02	25.06.	82.7	13.8	38.13	6.38	9.53	46.88	3.53	48.95
34232	P4953	2.61	0.58	96.70	22.06.	93.8	15.1	41.54	5.43	8.78	49.28	2.78	51.48
34257	P4981	2.51	0.48	96.26	22.06.	89.3	14.8	39.52	5.20	8.60	49.48	2.75	50.98
34363	P5002	2.40	0.37	97.57	24.06.	94.8	15.7	40.98	6.18	9.20	47.43	3.35	50.10
34387	P5005	1.93	-0.10	98.51	25.06.	91.2	14.4	36.30	6.78	9.10	46.55	3.58	52.58
34319	P4991	1.58	0.60	95.55	25.06.	83.6	15.2	35.21	6.55	9.20	46.75	3.58	51.00
34386	P5005	1.56	0.58	96.63	25.06.	81.9	13.6	34.92	6.13	9.53	46.53	3.60	50.63
33922	P4935	1.34	0.36	98.63	24.06.	89.0	14.8	45.96	5.38	9.08	48.88	2.95	49.90
33891	P4919	1.98	1.00	98.67	24.06.	92.4	13.2	37.58	6.53	9.00	46.93	3.45	52.50
34132	P4925	2.11	1.13	98.88	22.06.	84.6	14.8	36.37	5.40	8.63	49.10	2.88	54.40
34125	P4922	1.79	0.81	98.68	25.06.	79.4	13.8	38.18	5.93	9.23	47.48	3.25	50.10
33991	P4897	1.76	0.08	98.32	23.06.	86.8	14.2	38.46	5.10	8.75	50.10	2.65	52.30
34275	P4983	2.06	0.38	98.86	22.06.	80.0	15.7	36.69	5.80	8.70	48.23	3.10	50.90
34401	P5010	1.20	-0.48	98.24	25.06.	83.6	14.7	37.06	5.23	8.88	49.15	2.93	50.70
32947	P4768	2.58	-0.08	97.55	25.06.	73.6	12.8	36.17	5.73	9.60	48.50	3.27	53.40
32960	P4769	2.41	-0.23	98.12	23.06.	78.0	13.0	35.89	6.07	10.13	46.67	3.43	54.23

33227	P4804	2.79	0.17	97.23	24.06.	76.4	12.2	40.83	4.77	10.47	49.17	2.97	53.30
33237	P4805	2.43	-0.18	96.84	22.06.	91.6	14.7	33.09	6.87	10.73	44.17	4.33	51.00
33333	P4817	2.50	0.20	98.45	24.06.	80.6	12.9	35.02	6.28	10.53	45.93	3.69	52.16
Laima	standarts	2.26	0.00	91.50	24.06.	84.2	13.4	35.74	6.47	9.67	46.37	3.63	50.86
	vidēji	2.28		96.74	X	85.7	14.3	38.02	5.85	9.35	47.80	3.25	50.95
	min	1.20		92.16	X	74.9	12.2	33.09	4.77	8.43	44.17	2.65	47.93
	max	3.07		98.88	X	96.3	16.3	45.96	6.87	10.73	50.10	4.33	54.40
	R _{S0.05}	0.41		X		5.56	1.70	1.50	0.21	0.35	0.50	0.23	0.85

Skarošanas sākuma ziņā konstatēta izteikta atšķirība starp genotipiem: šīs attīstības fāzes sasniegšanas sākums fiksēts no 21. līdz 29. jūnijam. Kā liecina 3.2. tabulā apkopotie rezultāti, 7 auzu līnijām skarošanas uzsākšanai bijis nepieciešams ilgāks laiks – līdz 29. jūnijam.

Augu garuma vidējās vērtības analizētajā augšanas vidē variēja no 68.7 cm līdz 94.2 cm, vidēji 80.6 cm.

Analizējot genotipus pēc **skaras garuma**, konstatēta augsta mainība starp atsevišķiem genotipiem šīs pazīmes ziņā. Skaras garums augiem variēja no 10.3 – 17.2 cm. Genotipi, kuri izcēlās ar šī rādītāja augstākajām skaitliskajām vērtībām bija: ‘34474’ (17.2 cm) un ‘34525’ (16.0 cm).

3.2.tabula

Kontroles audzētavā bioloģiskajā augu sekā Stendes GSI 2013.g. audzēto auzu genotipu novērtējums

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, %	Ciete, % graudos	β-glikāns, %	TM kg hl ⁻¹
34448	P5025	2.95	-0.83	93.07	25.06.	85.8	13.3	35.94	7.2	10.1	45.0	4.2	46.6
34465	P5032	4.52	0.73	96.57	25.06.	87.3	12.8	43.94	5.0	9.2	49.7	2.9	49.8
34466	P5034	4.73	0.95	95.93	25.06.	81.8	13.0	41.51	5.2	9.1	49.3	2.9	51.1
34480	P5036	3.82	0.03	94.05	26.06.	87.8	14.0	40.62	5.2	8.5	50.0	2.7	49.6
34454	P5028	2.63	-1.76	94.31	21.06.	75.8	10.7	37.47	5.9	10.8	46.5	3.7	51.4
34460	P5031	4.10	-0.29	95.80	23.06.	80.3	13.5	43.76	5.5	9.6	48.5	3.2	49.9
34462	P5031	4.28	-0.11	95.08	25.06	80.8	15.2	42.53	6.1	10.1	47.0	3.6	51.3
34468	P5034	4.39	0.01	92.33	25.06.	82.8	12.8	46.71	5.0	9.7	49.9	2.9	50.7
34449	P5025	2.81	-1.47	94.09	25.06.	81.7	13.2	35.77	7.0	10.3	44.6	4.3	47.0
34464	P5032	5.16	0.88	95.59	25.06.	93.0	14.0	47.11	5.1	10.0	48.3	3.2	49.6

34474	P5035	3.96	-0.32	93.43	28.06.	89.3	17.2	38.47	5.0	9.1	50.7	2.7	49.2
34484	P5039	4.05	-0.23	94.79	25.06.	82.0	12.7	39.47	4.8	9.6	50.0	2.8	49.0
34495	P5043	3.94	-0.35	92.09	28.06.	85.7	14.3	42.29	5.7	9.7	47.0	3.4	47.9
34470	P5034	4.07	0.89	95.02	26.06.	78.5	14.3	38.04	5.4	8.7	49.5	3.1	50.2
34487	P5040	3.78	0.60	94.50	26.06.	87.3	14.7	38.99	5.2	9.3	49.3	2.9	50.6
34489	P5041	3.51	0.34	92.01	26.06.	94.2	14.0	36.69	5.5	10.3	48.3	3.2	49.9
34493	P5042	2.87	-0.31	91.08	29.06.	81.3	14.7	37.33	6.6	10.5	45.3	4.0	46.1
34510	P5047	2.29	-0.88	94.03	29.06.	75.0	14.5	47.92	4.5	9.5	50.3	2.7	46.3
34481	P5036	3.79	0.70	94.22	27.06.	86.0	13.7	39.80	5.5	8.6	49.6	2.9	49.8
34482	P5037	3.55	0.46	96.07	25.06.	91.8	14.3	44.14	5.5	10.0	47.8	3.2	50.2
34498	P5043	4.01	0.92	97.00	27.06.	80.5	14.7	44.48	5.2	9.3	49.4	2.9	47.0
34503	P5046	3.85	0.76	95.53	25.06.	86.8	12.8	41.70	5.4	9.7	48.4	3.2	48.3
34507	P5047	4.01	0.92	94.56	26.06.	84.0	14.5	41.00	6.1	10.0	47.1	3.7	48.4
34511	P5048	3.11	-0.52	95.26	28.06.	74.8	13.8	40.44	5.3	10.1	48.8	3.1	49.1
34512	P5048	1.87	-1.76	95.61	25.06.	68.7	10.7	41.64	5.4	9.5	48.6	3.2	48.1
34538	P5053	0.95		84.80	26.06.	68.0	11.5	28.43	9.8	11.9	43.4	3.6	
34539	P5053	1.45		84.46	28.06.	77.2	13.7	29.15	10.4	11.7	43.1	3.4	
34541	P5057	3.98	0.35	94.84	26.06.	77.0	15.7	38.67	6.1	9.5	47.5	3.4	49.0
34525	P5050	4.64	0.28	95.79	27.06.	83.7	16.0	40.71	8.1	10.3	46.0	3.8	48.9
34528	P5051	3.73	-0.63	96.86	28.06.	89.3	13.2	42.67	5.1	9.5	50.0	2.8	52.4
34529	P5051	3.76	-0.60	95.48	28.06.	83.0	11.7	41.26	6.0	10.2	46.7	3.5	54.8
34548	P5063	3.31	-1.05	96.44	28.06.	50.5	14.0	41.00	5.9	9.9	47.7	3.4	51.0
34558	P5071	3.61	-0.75	96.90	26.06.	78.2	13.3	41.98	6.3	9.5	46.9	3.3	49.6
34566	P5073	3.45	-0.91	93.89	29.06.	84.0	14.3	36.45	6.7	9.1	46.9	3.5	49.2
34508	P5047	3.35	0.21	95.30	26.06.	78.7	13.5	45.02	5.0	9.9	48.9	3.0	47.9
34513	P5048	3.67	0.53	95.92	25.06.	76.5	13.7	41.41	5.1	9.3	49.6	2.9	49.8
34530	P5051	3.35	0.21	95.74	25.06.	78.0	13.0	40.33	5.2	9.5	49.1	3.3	48.2
34571	P5074	2.78	-0.36	91.70	27.06.	75.5	13.8	37.93	6.0	9.6	47.2	3.5	48.9
34588	P5078	3.12	-0.02	94.04	28.06.	69.8	13.2	41.03	5.0	9.0	49.9	2.4	49.0
34593	P5081	2.71	-0.43	94.44	26.06.	74.8	13.0	40.26	5.2	9.7	49.2	3.0	49.3
34543	P5057	3.12	0.00	95.06	26.06.	75.2	13.0	45.68	5.7	9.4	48.5	3.2	46.3
34575	P5075	2.89	-0.23	94.03	27.06.	75.5	14.0	42.14	5.3	9.4	48.9	3.0	49.0
34583	P5077	2.46	-0.66	93.22	29.06.	74.2	12.0	41.63	5.3	9.2	49.3	3.0	49.4
34587	P5078	2.88	-0.24	93.76	27.06.	64.2	11.3	41.73	4.9	8.8	50.4	2.5	48.6
34595	P5081	2.67	-0.45	94.57	29.06.	71.3	11.8	38.22	5.1	9.7	50.1	2.7	50.5
34596	P5081	2.58	-0.54	94.44	25.06.	71.5	11.0	40.19	4.9	9.7	49.4	2.7	50.9
34560	P5072	3.16	0.30	94.29	28.06.	82.5	12.7	40.40	4.8	9.1	50.3	2.7	49.1
34590	P5079	3.38	0.53	91.40	29.06.	77.8	14.2	36.52	5.1	8.9	49.9	2.8	50.5

34591	P5079	3.65	0.79	93.63	25.06.	79.3	12.7	41.74	5.6	8.7	49.6	2.8	51.3
34592	P5079	3.70	0.84	93.70	29.06.	80.8	14.3	37.99	5.1	9.0	50.1	2.6	48.4
33860	P4909	2.47	-1.02	98.35	26.06.	86.7	13.0	31.58	6.5	10.4	46.4	4.0	51.7
33869	P4911	2.77	-0.72	98.15	24.06.	83.0	13.0	34.38	5.1	9.9	48.9	2.9	53.7
33883	P4916	2.83	-0.67	98.22	25.06.	80.0	13.0	32.79	5.3	9.8	48.9	3.1	52.3
33885	P4925	2.66	-0.83	97.72	27.06.	85.7	10.3	33.13	6.3	10.8	46.3	3.5	48.8
33901	P4922	2.37	-1.12	97.86	27.06.	90.7	12.7	34.46	6.9	10.9	45.3	3.9	53.3
33916	P4930	2.16	-1.33	97.21	25.06.	82.3	13.0	35.80	7.3	10.1	45.5	3.8	54.8
33928	P4938	3.05	-0.44	98.35	26.06.	81.0	12.0	35.64	7.2	10.5	44.5	4.3	52.3
33843	P4896	2.68	-0.81	98.09	24.06.	75.3	12.3	33.29	5.1	9.9	49.1	2.8	54.1
33866	P4911	2.31	-1.18	97.38	26.06.	76.3	13.3	32.14	5.6	9.8	48.5	3.1	52.4
33882	P4916	1.86	-1.63	96.27	25.06.	72.7	10.3	32.68	5.5	10.6	48.1	3.4	51.0
33886	P4918	1.87	-1.62	98.35	29.06.	81.0	13.7	32.77	5.2	11.3	47.3	3.3	44.2
33897	P4920	2.70	-0.79	98.51	24.06.	74.3	10.7	33.38	5.5	10.7	47.7	3.3	53.0
33905	P4925	2.35	-1.14	97.44	26.06.	81.7	13.0	34.41	6.7	11.0	44.8	3.8	49.0
33919	P4932	2.88	-0.61	98.59	23.06.	82.3	12.7	35.69	6.1	10.1	46.9	3.6	50.6
33927	P4937	2.46	-1.04	96.31	26.06.	79.0	12.0	37.51	5.0	10.7	48.2	3.1	48.3
33929	P4938	2.35	-1.15	98.28	25.06.	86.3	11.7	33.01	5.9	11.1	46.7	3.6	50.2
Laima		3.49	0.00	94.95	26.06.	91.6	14.2	39.41	6.9	10.7	49.5	3.9	53.4
	vidēji	3.19	X	95.03	X	80.6	13.2	38.85	5.8	9.8	48.0	3.2	49.9
	min	0.95	X	84.46	X	68.7	10.3	28.43	4.5	8.50	43.1	2.4	44.2
	max	5.16	X	98.59	X	94.2	17.2	47.92	10.4	11.9	50.7	4.3	54.8
	Rs _{0.05}	0.63	X	X	X	7.28	1.66	1.53	0.23	0.31	0.52	0.20	2.10

Graudu ražas līmenis auzu genotipiem kontroles audzētavā bija ļoti atšķirīgs: raža variēja no 0.95 t ha⁻¹ līdz 5.16 t ha⁻¹, vidēji 3.19 t ha⁻¹ (3.2.tab.). Augstākās graudu ražas uzrādīja līnijas: ‘34465’, ‘34466’, ‘34468’ un ‘34464’ un ‘34525’. Salīdzinoši visvājāk savu ražības potenciālu izdevies realizēt sekojošiem genotipiem: ‘34512’, ‘33916’, ‘33882’ un ‘33886’.

Ražības ziņā standartšķirni būtiski ($p < 0.05$) pārspēja 6 līnijas, bet 22 genotipi no standartšķirnes līmeņa būtiski atpalika.

1000 graudu masas – graudu rupjumu raksturojošā rādītāja vidējie rezultāti variēja ļoti plašās robežās - no 28.43 g līdz 47.92 g. Zemākās 1000 graudu masas skaitliskās vērtības konstatētas kailgraudu genotipiem: ‘34538’ un ‘34539’. Salīdzinoši vāji rezultāti šī rādītāja ziņā fiksēti arī plēkšņainajām auzu līnijām: ‘34860’, ‘34866’ ‘34882’, ‘34883’ un ‘34886’. Vairums auzu genotipu (45) uzrādīja par standartšķirni Laima augstākas 1000 graudu masas skaitliskās vērtības, pie tam 38 līniju graudi bija būtiski ($p < 0.05$) rupjāki. Pārlicinoši augstākie rezultāti fiksēti 3 genotipiem: ‘34510’ (47.92 g), ‘34464’ (47.11 g) un ‘34468’ (46.71 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 44.7 kg hl⁻¹ līdz 54.8 kg hl⁻¹.

Atšķirības starp genotipiem šīs pazīmes ziņā bijušas būtiskas. Pārstrādātāju uzstādītajai kvalitatīvu graudu robežvērtībai ($>48 \text{ kg hl}^{-1}$) atbilda 56 līniju graudi. Salīdzinoši augstākās tilpummasas bijušas līnijām: '33916', '34329', '33843' un '33897'.

Salīdzinot tilpummasu vērtības ar standartšķirni, par standartšķirnes līmeni būtiski zemāki rezultāti fiksēti 7 līnijām, bet 7 līnijas būtiski pārsniegušas standartšķirnes tilpummasas līmeni.

Saskaņā ar iegūtajiem datiem, **koptauku saturs** variācija auzu līniju graudos bijusi plaša: no 4.5 % līdz 10.4%. Šī rādītāja vidējā vērtība fiksēta 5.8%. Salīdzinoši rezultatīvākās bijušas abas kailgraudu līnijas: '34538', '34539', kā arī plēkšņainā '34525'. Standartšķirnes līmeni būtiski pārsniegt izdevies 10 līnijām, bet 4 līnijām šī kvalitātes rādītāja skaitliskās vērtības būtiski neatšķīrās 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 relatīvi zems – tikai 9.8 %, variējot no 8.5% ('34480') līdz 11.9% ('34538'). Šajā novērojumu periodā augstākais proteīna saturs graudos bijis kailgraudu līnijām: '34538' un '34539', kā arī plēkšņaino auzu līnijām: '33886', '34905' un '33929'.

Izvērtējot izmēģinājumā iekļautos auzu genotipus pēc **cietes saturs** graudos, tika konstatēts, ka šis rādītājs variē plašās robežās - no 43.1 % ('34539') līdz 50.7 % ('34474'). Salīdzinoši augstāks cietes saturs graudos bija līnijām: '34510', '34560', '34587', bet zemākās vērtības fiksētas kailgraudu līnijām: '34538' un '34539', kā arī: '34449', '34493' un '33928'. Tāds rezultāts ir likumsakarīgs, jo šo līniju graudos bija augsts proteīna līmenis. Saskaņā ar šo vielu uzkrāšanās mehānisma darbību, graudā nekad nebūs augsts proteīna un cietes līmenis vienlaikus. Standartšķirnei 'Laima' 2013.gadā bijis salīdzinoši zems rezultāts cietes saturs ziņā (skat.3.2.tabulu), tādēļ to būtiski pārspēj gandrīz visas izmēģinājumā iekļautās līnijas, izņemot piecas.

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 2.4 līdz 4.3 %, kas vērtējams kā zems rādītājs. Savstarpēji salīdzinot, šīs pazīmes skaitliskā rādītāja ziņā rezultatīvākās bija līnijas: '34448', '34449', '33928'. Salīdzinot genotipu vidējos rādītājus ar standartšķirni 'Laima' β -glikānu saturs ziņā, tikai 4 līnijām izdevies būtiski pārsniegt standartšķirnes līmeni, kamēr vairums (52) līniju šī graudu kvalitātes rādītāja skaitliskās vērtības bija būtiski zemākas.

Secinājumi.

Izvērtēšanas gaitā identificēti vairāki genotipi, kas uzrādīja būtiski augstākus ražības un graudu kvalitātes rādītājus nekā standartšķirne 'Laima'.

Ražīgākas auzu līnijas – 30719, 33162 un 34182, attiecīgi ražība 3.04, 3.07 un 3.06 t ha⁻¹, (Rs_{0.5} > 0.41 t ha⁻¹). Augstu proteīna saturu graudos uzrādīja līnija 33227 no populācijas P4804 un līnija 33237 no populācijas P4805, attiecīgi 10.47 un 10.76% sausnā. Līnija 33237 raksturojas arī augstu šķīstošo šķierdvielu – B-glikānu saturu – 4.33 % sausnā un augstu graudu tilpummasu – 510 g l⁻¹.

Selekcijas līniju un populāciju izvērtēšana bioloģiskās lauksaimniecības apstākļos ir jāturpina 2014. gadā.