

PROJEKTA

“Zināšanu pārnese un jaunu graudaugu produktu izstrāde” 19-00-A01620-000068

16.pasākuma “Sadarbība” 16.2.apakšpasākums
“Atbalsts jaunu produktu, metožu, procesu un tehnoloģiju izstrādei”

REZUTĀTU KOPSAVILKUMS

Projekta norises laiks: 2020.gada 5.maijs – 2021.gada 30.decembris

Rīga, 2022

Satura rādītājs

1. Projekta apraksts	1.lpp
2. Projekta aktivitātes	4.lpp
3. Augkopība: kailgraudu miežu un griķu šķirņu izvērtējums, rezultāti	7.lpp
4. Jaunu produktu ražošanas pētījumi	17.lpp
5. Rekomendācijas, Vadlīnijas griķu audzētājiem	19.lpp
Pielikumi	24.lpp

1. PROJEKTA APRAKSTS

Projekta nosaukums: “Zināšanu pārnese un jaunu graudaugu produktu izstrāde”
16.pasākuma “Sadarbība” 16.2.apakšpasākums “Atbalsts jaunu produktu, metožu, procesu un tehnoloģiju izstrādei”

Projekta Nr.: 19-00-A01620-000068 (05.05.2020.-30.12.2021.)

Projekta vadošais partneris: SIA MILZU! (turpmāk – MILZU!),

Sadarbības partneri: Agrosursu un ekonomikas institūts (turpmāk – AREI) un Koka Andra zemnieku saimniecība “Pačūni” (turpmāk – PAČŪNI).

Iesaistīto pušu kontaktpersonas:

SIA MILZU!: Enno Ence, valdes priekšsēdētājs, enno.ence@milzu.lv;

AREI: Vita Šterna, vadošā pētniece, vita.sterna@arei.lv;

PAČŪNI: Baiba Koka, baiba.koka@inbox.lv.

Kopējās projekta izmaksas: 83816,72 EUR

Projekta pamatjēdzieni: Graudaugu produkti, Graudkopība, Zināšanu pārnese, Jaunu produktu izstrāde.

Projekta mērķis: attīstīt jaunus, augstvērtīgus produktus, izmantojot Latvijā audzētus graudus un citas augu valsts izcelsmes piedevas.

Projekta uzdevumi:

- Izvērtēt ekstrudēto produktu ražošanai piemērotākās Latvijā audzējamās kailgraudu miežu un griķu šķirnes pēc ķīmiskā sastāva un tehnoloģiskajām īpašībām.
- Izvērtēt iespējas sagatavot ekstrūzijai augu valsts piedevu pusfabrikātu (dārzeni, pākšaugi).
- Sagatavot jaunus ekstrudētos produktus, iekļaujot to sastāvā griķus, miežus, u.c., noteikt to ķīmisko sastāvu un uzglabāšanas ilgumu.
- Zināšanu pārnese nolūkā – organizēt ekspertu diskusijas, lauku un produktu prototipu demonstrējumus, zināšanu izplatīšanu populārzinātniskajā un zinātniskajā literatūrā.
- Graudaugu audzēšana zemnieku saimniecībā, reālajā vidē, lai sagatavotu noietu vietējos tirgos un nodrošinot īso piegādes ķēdi.

Izvirzītie projekta tiešie rezultāti: vismaz 4 jauni produktu prototipi ar to analīzi, rekomendācijas lauksaimniekiem:

- 1 griķu produkts;
- 1 miežu produkts;

- 2 graudaugu kombinācijas produkti ar pievienotu aug izcelsmes piedevu (dārzeni un/vai pākšaugi).

Projekta paredzamā ietekme: paredzēta jaunas miežu šķirnes izpēte, kailgraudu mieži tiks mērogoti ražošanā reālā vidē. Līdz šim nav veikta kailgraudu miežu rūpnieciskā izpēte, mērogojot ražošanu reālā vidē. Paplašināta miežu pielietošana pārtikas produktos. Vietējās izcelsmes griķu šķirņu padziļināta izpēte, to mijiedarbība ar miežiem ekstrudētos produktos.

Jaunie produkti veicinās sabiedrības veselību un uztura dažādošanu atbilstoši jaunajām tirgus tendencēm un sabiedrības vajadzībām. Pieprasījums/nepieciešamība pēc produktiem ar samazinātu tauku saturu, bez dzīvnieku izcelsmes izejvielu izmantošanas, un paaugstinātu uzturvērtību arvien palielinās un tendence rāda, ka turpinās palielināties. Tāpat aug tendence izmantot ražošanā tikai dabīgas un vietējas izcelsmes sastāvdaļas. Jaunie produkti lietojami uzturā uzreiz, ne tikai brokastīs, bet arī kā uzkodas, un tie neprasa ilgstošu gatavošanu (salīdzinot ar graudu biezputrām).

Pētījuma veids: Projekta ietvaros veikta gan eksperimentāla izstrāde, gan rūpniecisks pētījums, MILZU! fabrikā testējot produktu versijas un radot gala-produktu prototipus.

Pētījuma ieguvumi:

Primārā ražošana: Kailgraudu miežu un griķu noiets veicinās graudaugu sējumu dažādošanu un pilnvērtīgu zemes izmantošanu. Tiks iegūta nebijusi pieredze primārajam ražotājam – jaunu graudaugu audzēšana. Kailgraudu miežu īpatnība ir vienkāršota to apstrāde, nodrošinot efektīvu graudaugu izmantošanu un diferenciaciju. Minētie mieži nogatavojas agrāk par citām sugām un to iespējams novākt pirms ziemas kviešu sēšanas. Lauksaimniecības produktu primārā ražotāja produktu diferencēšana un konkurētspējas veicināšana. Zemnieku saimniecībai, sadarbojoties ar pārstrādātāju tiek radīts komplekss ilgtspējīgs risinājums, pilna cikla ražošanas nodrošināšanai.

Produktu pārstrāde: jaunu graudaugu izmantošana ekstrudētu produktu ražošanai sekmēs produktu pārstrādātāju konkurētspēju un produkcijas dažādošanu, radot produktiem pievienoto vērtību. Jaunu un augstvērtīgu izejvielu izmantošana sekmēs pārstrādātāju eksporta iespējas, jo produkti varētu tikt iekļauti vegānu uzturā un pieskaitīti produktiem ar paaugstinātu šķiedrvielu saturu. Tiks iegūta informācija par līdz šim ekstrudēšanā reālajā vidē neizmantotu graudaugu – kailgraudu miežu ražošanu un to mijiedarbību ar griķiem.

Zinātne: iespēja izpētīt ekstrudēto produktu ražošanai piemērotākās Latvijā audzējamās kailgraudu miežu un griķu šķirnes pēc ķīmiskā sastāva un tehnoloģiskajām īpašībām. Papildus augu izcelsmes piedevu pievienošana sniegs jaunas zināšanas par graudaugu kombinācijām. Praktiski izmantošanas kanāli jaunai miežu šķirnei.

2. PROJEKTA AKTIVITĀTES

Projekta ietvaros tika veiktas minētās aktivitātes, skat 1.tabulā.

1.tabula. Projekta aktivitātes.

Projektā paredzētās darbības	Sadarbības partneris, kurš nodrošina konkrētās darbības veikšanu
1.aktivitāte "Augkopība: kailgraudu miežu un griķu šķirņu izvērtējums"	
1.1.Kailgraudu miežu audzēšana un bioķīmiskā sastāva salīdzinājums (3-4 miežu šķirnes, 4 atkārtojumi)	AREI
1.2. Griķu audzēšana un bioķīmiskā sastāva salīdzinājums (3 griķu šķirnes 4 atkārtojumi)	AREI
2.aktivitāte "Izejvielu piemērotība ekstrūzijas procesam "	
2.1.Kailgraudu miežu piemērotība ekstrudētu produktu ieguvei	MILZU!, AREI
2.2. Atšķirīgu graudaugu kombināciju ekstrudēšana, rezultātu testēšana.	MILZU!, AREI
3. aktivitāte. "Jaunu produktu receptūru izstrāde, produktu testēšana."	
3.1. Jaunu produktu izstrāde, vismaz 4 prototipi rezultātam	MILZU!, AREI
4.aktivitāte "Graudaugu audzēšana"	
4.1. Graudaugu audzēšana zemnieku saimniecībā	PĀČŪNI
5.aktivitāte "Zināšanu pārnese"	
5.1. zināšanu pārnese augkopībā (publiski pasākums pirmo rezultātu nodošanai; publikācija)	AREI
Projekta vadība un administrācija	
Projekta vadība un administrācija	MILZU!

2.1. AREI aktivitātes

1.aktivitātes ietvaros AREI Stendes Pētniecības centrs veica kailgraudu miežu un griķu šķirņu izvērtējumu. Tika veikta kailgraudu miežu audzēšana un bioķīmiskā sastāva salīdzinājums (3-4 miežu šķirnes, 4 atkārtojumi), kā arī griķu audzēšana un bioķīmiskā sastāva salīdzinājums (3 griķu šķirnes 4 atkārtojumi).

Laukos vienādos apstākļos un katra šķirne četros atkārtojumos standarta audzēšanas tehnoloģijā tika iesētas **divas kailgraudu miežu šķirnes – ‘Irbe’ un ‘Kornelija’ un divas kailgraudu miežu līnijas - ST13053 un PR7368 (400 d.s./m²)**. Pamatmēslojums NPK 10-26-26-S2 300kg/ha un 167kg/ha, virsmēslojums N30+S7 67kg/ha.

Miežu šķirnes ‘Kornelija’ sējumā papildus tika iekārtoti divi mēslojuma foni, lai novērtētu to ietekmi uz iegūtās ražas kvalitāti:

- a) Papildus N20 kg/ha tīrvielā cerošanas beigu stadijā
- b) B0 Papildus lapu mēslojums ZOOM 2l/ha cerošanas beigu stadijā.

Tāpat četros atkārtojumos tika iesētas trīs griķu šķirnes – ‘Aiva’, ‘Noja’ un ‘Lileja’ (60 kg/ha) to izvērtēšanai standarta audzēšanas tehnoloģijā. Pamatmēslojums NPK 10-26-26-S2 300kg/ha un N30+S7 67kg/ha, virsmēslojums N30+S7 133kg/ha.

Griķu šķirnes ‘Aiva’ sējumā iekārtots papildus mēslojuma fons - papildus lapu mēslojums ZOOM 2l/ha

Lai nodrošinātu kontrolētus un vienādus audzēšanas apstākļus, veiktas augsnes analīzes. veikta sējumu apstrāde ar herbicīdu, retardantu, fungicīdu un insekticīdu. Veikti saimnieciski nozīmīgi sējumu novērtējumi:

- augu skaits sējumā pēc sadīgšanas;
- produktīvo stiebru skaits pirms ražas novākšanas;
- augu garumi pirms ražas novākšanas;
- augu attīstības stadijas – sadīgšana, stiebrošana, ziedēšana, pilngatavība – veģetācijas perioda garums.

Izvērtēti kailgraudu miežu saimnieciskie rādītāji. Aprēķināts, ka kailgraudu šķirnei Irbe ir vismazākais augums (56cm) un visgarākais vārpa garums (12cm), kā arī graudu skaits un svars (22,91g), jaunajai līnijai ST 15053 augums – 58cm, vārpa garums - 7,4cm, graudu svars – 15,2g. Šķirne ‘Kornelija’ tika audzēta 3 mēslošanas fonos, vislabākie rezultāti pie fona B – augums 62cm, vārpa garums- 7,2cm, graudu svars 15,2g.

Sagatavota augsne un sēklas kailgraudu miežu sēšanai eksperimentālajos laukos Stendes pētniecības centrā. Sagatavota un nosūtīta kailgraudu miežu sēkla ražošanas izmēģinājumiem (audzēšanai saimniecībā).

Tiek audzēti **trīs šķirņu griķi**. Lielais karstums un sausums veicināja miežu nogatavošanos ātrāk par ierasto laiku un griķu augu augstumu un zaļmasas apjomu. Sējumi bija atvērtēti vizuālai novērtēšanai „Lauka dienās” Stendē 7.jūlijā, notika sarunas par griķu audzēšanu ar interesentiem.

Izvērtēti griķu saimnieciskie rādītāji. Aprēķināts, ka visgarākais augums griķu šķirnei Lileja -128cm, šķirnei ‘Aiva’ 100cm, bet ‘Nojas’ - 96,5cm. Visvairāk zaru (3) un ziedkopu (12) griķu šķirnei ‘Noja’3, bet graudu svars vislielākais šķirnei ‘Aiva’ - 2,5g.

Veikta saimniecības Pačūni griķu paraugu bioķīmiskā testēšana.

2.aktivitātes ietvaros, tika veikta kailgraudu miežu un griķu piemērotības ekstrūzijas procesam izpēte, testēti atšķirīga maluma milti atšķirīgos apstākļos. Tika analizēti gaļas alternatīvas prototipi. Cita starpā noskaidrots, ka kailgraudu miežu un griķu šķirnes ir piemērotas ekstrudētu produktu ražošanai.

3.aktivitātes ietvaros prototipiem veiktas bioķīmiskās analīzes.

Sagatavotas sešas receptes jauna produkta – gaļas alternatīvas - prototipu iegūšanai, vadoties pēc izejvielas (miežu un griķu) uzturvērtības un ievērojot cilvēka organisma nodrošināšanai vēlamu aminoskābju kompozīciju, sabalansējot graudu un pākšaugu proporcijas produktos. Tāpat sagatavotas 3 receptes saldiem produktiem: pudiņiem (2) un desertam.

5.aktivitātes ietvaros, nodrošinot zinātnes pārnesi, organizēts publisks pasākums - Lauka diena Stendē 2020. un 2021.gadā, nodrošinot sējumu apskati, augkopības rezultātu nodošanu un MILZU! nodrošināto prototipu - produktu degustāciju (Foto ieskats Lauku dienā, 07.07.2020. - skat. Pielikumu Nr.1). 2021.gadā sagatavota populārzinātniska publikācija, informējot laukaugu audzētājus par griķu audzēšanas iespējām un bioķīmisko sastāvu Latvijas apstākļos (2. Pielikumā Lauka dienas 2021 posteris par projekta rādītājiem).

Sagatavots populārzinātnisks raksts žurnālam Agrotops par griķu audzēšanas iespējām Latvijā: *S.Zute (2021.) Vai klāt griķu audzēšanas renesanse? Agrotops, Nr.8., (288), 24.-26.lpp.* <https://izdevumi.latvijasmediji.lv/izdevumi/at/2021/08/01/27>.

Projekta rezultātā sagatavotas Vadlīnijas griķu audzētājiem (skat.5.punktu), kas pieejamas AREI mājaslapā www.arei.lv un citās publiski pieejamās vietnēs internetā.

Tiek gatavota zinātniska publikācija -*Griķu šķirņu ‘Aiva’, ‘Nojas’, Lileja’ potenciāls jaunu produktu ražošanai*, konferencei “Līdzsvarota lauksaimniecība”(2022.gada 24.02.)

2.2. PAČŪNI

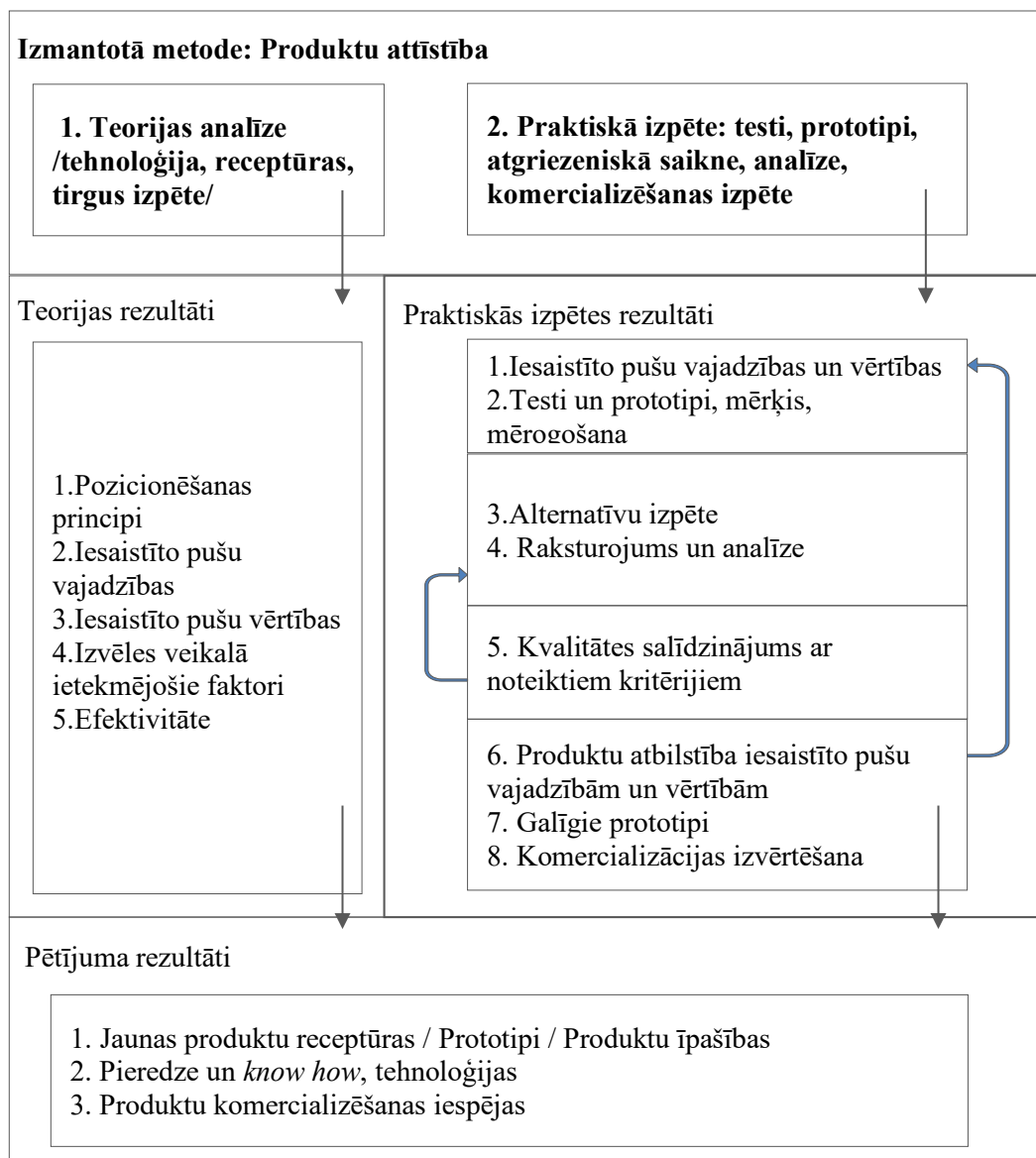
4.aktivitātes ietvaros veikta augsnes sagatavošana, miežu un griķu sēšana, audzēšana, novākšana un apstrāde, sagatavošana uzglabāšanai - katrs graudu veids tiek audzēts 1 ha platībā (Foto ieskats no 2020.sezonas 3.Pielikumā)

2.3. MILZU!

2.aktivitātes ietveros tiek veikta graudaugu piemērotība ekstrūzijas procesam, kā arī tiek pētīta atšķirīgu graudaugu kombināciju ekstrudēšana, veikta rezultātu analīze.

Produktu izstrādes process atspoguļots 1.attēlā.

1.att. Produktu izstrādes process.



MILZU! ražotnē veikti testi **ekstrudējot miežus “Kornēlija”**, lai veiktu bioķīmiskās analīzes un varētu veikt degustāciju Agroresursu un ekonomikas institūta Stendes Pētniecības centra rīkotajā Lauku dienā:

- miežu pārslas ar cukura glazūru;
- miežu pārslas bez piedevām

Veikts ķīmiskā sastāva salīdzinājums ekstrudētajiem miežu produktiem un neekstrudētiem miežiem.

Veikti testi miežu kombinācijās ar pākšaugiem, pētot fizikālo īpašību atšķirības gatavos produktos:

Veikta ekstrūzija arī **griķiem**, sagatavojot prototipu laboratoriskai izpētei.

Veikta izpēte pieprasījumam maltīšu nodrošināšanai skolās, adaptējot ekstrudētu graudaugu un produktu piedāvājumu uzturvērtībām, lai nodrošinātu **alternatīvu gaļas produktiem**. Veikta uzturspeciālistu viedokļa izpēte, konsultācijas. Produktu

kompozīciju izstrāde kopā ar AREI, lai sabalansētu graudu un pākšaugu proporcijas produktos. AREI izstrādāja receptūras testu veikšanai. Tika izstrādāti prototipi atbilstoši izstrādātajām receptūrām.

Veikta ekstrūzija divām receptūru kompozīcijām:

- 1) zirņu/miežu maisījums
- 2) zirņu/griķu maisījums

Veikti arī testi jauniem galaproduktiem (izmantojot ekstrudēto maisījumu), lai sabalansētu graudu un pākšaugu proporcijas produktos. Produktu receptūras aprēķinātas un veidotas, lai radītu alternatīvu gaļas maltītei uzturvērtību ziņā izglītības iestādēs - saskaņā ar normatīvos minēto uzturvērtību tabulu.

Papildus veikti testi jaunām ekstrudētu maisījumu receptūrām, izmantojot koncentrētu zirņu proteīnu, kas piešķir jaunu pielietojumu graudaugu maisījumiem:

- 1) mieži + zirņu proteīns (proteīna saturs zirņos 50%)
- 2) auzas + zirņu proteīns (proteīna saturs zirņos 50%)

Minētie graudaugu maisījumi paredzēti kokteiļu pagatavošanai, tos sakratot vai sablendējot ar ūdeni vai pienu. Pieaicināts uztura speciālists konsultācijām Kristine Sekace norādīja, ka tieši graudaugu un pākšaugu kombinācija nodrošina nepieciešamo aminoskābju daudzumu veselīgai un uzturvērtībam bagātai maltītei. Prototipu izstrādē tika ņemts vērā ieteikums nodrošināt vienai ēdienreizei 20g proteīnu, kā arī pievienot kaņepju sēklas neaizstājamo taukskābju (gan omega-3, gan omega-6) nodrošināšanai. Pievienojot ogu pulveri (tika testētas melleņu un ābolu pulveris) garšai un sniedzot vitamīnu avotu, kā arī kaņepju sēklas tika nodrošināts augsts proteīna saturs gala produktā (viena maltīte, satur 20g proteīnu), kā arī produktu raksturo laba, svaiga garša. Prototipi tika testēti arī ilgstošā lietošanā, nodrošinot nepieciešamo uzturvērtību devu maltītē. Kokteiļu pagatavošana ir īpaši ērta pat ierobežotos apstākļos (testēšana tika cita starpā veikta arī ekspedīcijā ar laivu pāri okeānam, kur maisījumu sajaukšana tika veikta, izmantojot rokas miksējamo krūzi (*šeikeri*). Savukārt blendējot produktu ar elektronisku iekārtu, produkts iegūst krēmīgāku struktūru.

3. AUGKOPĪBA: KAILGRAUDU MIEŽU UN GRIĶU ŠĶIRŅU IZVĒRTĒJUMS, REZULTĀTI

3.1. Augkopība: kailgraudu miežu un griķu šķirņu izvērtējums

2020.gadā Stendes pētniecības centra laukos tika iesētas un audzētas kailgraudu miežu šķirnes 'Kornelija', 'Irbe' un līnijas 'ST13053', 'PR7347.1' (2021.gadā arī līnija 'PR7445.3'), kā arī trīs griķu šķirnes – 'Aiva', 'Noja' un 'Lileja', apkopoti graudu saimnieciskie rādītāji, ķīmiskais sastāvs. Miežu šķirne 'Kornelija' un griķu šķirne 'Aiva' tika audzētas atšķirīgos mēslošanas fonos, novērtējot mēslojuma papildus devu ietekmi uz sējuma produktivitāti un ražas kvalitāti. 2.-4. tabulās skatāma audzēšanas metodika un meteoroloģiskie rādītāji.

2.tabula. Audzēšanas metodika

Izpildītājs	Agroresursu un ekonomikas institūts Stendes pētniecības centrs
Adrese	"Dižzemes" Lībagu pag., Talsu novads, LV-3258
Vieta	Lauks Nr. 4 sēklkopības augu sekā
Lauka reljefs	Lēzens
Meteoroloģiskā stacija	Stendes HMS, atrodas 0.5-1.5 km no izmēģinājumu platībām
Augsnes tips	Velēnu vāji podzolētā mālsmilts

Augsnes raksturojums	pH _{KCl} 5.6, org.v. 1.8 %, P ₂ O ₅ 192 mg kg ⁻¹ , K ₂ O 162 mg kg ⁻¹	
Priekšaugš	Kartupeļi	
Augsnes apstrāde	Arts, šļūkts un kultivēts	
Kultūraugs	Mieži	Griķi
Šķirne	Kornelija, Irbe, Līnija ST 13053, PR 7347.1 un PR 7445.3	Aiva, Noja, Lileja
Sēkla	Kodināta Celest Trio 1.5 Lt ⁻¹ (25 g/lfludioksonils 25 g/l difenokonazols 10 g/l Tebukonazols)	nekodināta
Izsējas norma	400 d.s. m ²	60 kg ha ⁻¹
Sēja	Ar sējmašīnu Wintersteiger, 12 m ²	
	18.04.2020. un 29.04.2021.	26.05.2020. un 25.05.2021.
Varianti	1. N 80 2. N 80+ N20 (A) 3. N 80 + ZOOM (B)	1. N 50 (A) 2. N 50+ N40 + ZOOM (B)
Pamatmēslojums	NPK 10-26-26-S2 300 kg ha ⁻¹ + 167 kg ha ⁻¹	NPK 10-26-26-S2 300 kg ha ⁻¹ + N30+S7 67 kg ha ⁻¹
Virsmēslojums	N30+S7 67 kg ha ⁻¹	-
	-	N30+S7 134 kg ha ⁻¹ 29.06.2021.
Ārpussakņu mēsl.	ZOOM 2.0 L ha ⁻¹	ZOOM 2.0 L ha ⁻¹
Fenoloģiskie novērojumi	Dīksti 11-12 AS 15.05.2021. Vārpošana 50-51 AS Kornelija 20.06. Irbe 24.06.21. ST 13053 24.06.21. PR 7347.1 24.06.21. PR 7445.3 20.06.21	Dīksti 11-12 AS Ziedkopas veidošanās 50-51 AS
Sējumu kopšana	Lauciņu iemērīšana atbilstoši izmēģinājuma shēmai, akmeņu novākšana, izmantojot roku darbu.	
Herbicīds	Basagrans 480 3.0 L ha ⁻¹ (bentazons 480 g/l) Biathlon 4 D 70 g ha ⁻¹ (florasulams - 54 g/kg tritosulfurons - 714 g/kg) + DASH 0.5 L ha ⁻¹	-
Retardants	Moddus 250 0.4 L ha ⁻¹ (250 g L ⁻¹ etil-trineksapaks) 08.06.2021.	-
Fungicīds	Falkon Forte 0.6 L ha ⁻¹ (protiokonazols 53 g L ⁻¹ , spiroksamīns 224 g L ⁻¹ , tebukonazols 148 g L ⁻¹)	-
Insekticīds	Proteus OD 0.6 L ha ⁻¹ (2020) Decis Mega 0.15 L ha ⁻¹ (deltametrīns - 50 g/l) (2021)	-
Laučiņa platība	24 m ² (2,4 x 10 m)	24 m ² (2,4 x 10 m)
Uzskaitāmā platība	24 m ²	24 m ²

Varianti	6 (2020) un 7(2021)	4
Atkārtojumi	4	4
Kopā lauciņi	24 (2020) un 28(2021)	16
Ražas novākšana	Wintersteiger Delta – 7.08.2020. 'Kornelija' 22.07.21. un atlikušie 3.08.2021.	Wintersteiger Clasic Aiva, Noja 18.09.20; Lileja 1.10.20. Noja 1.10.21.;Lileja 25.10.21.
	Ar kombainu, nosakot graudu ražu kg no lauciņa un mitrumu (%)	

3.tabula Meteoroloģiskie rādītāji 2020. gada veģetācijas sezonā (Stende)

Mēneši	Temperatūra, C°						Nokrišņi, mm					
	I	II	III	Vidēji	Ilggadīgie dati	Novirze no ilggadīgiem datiem	I	II	III	Summa, mm	Ilggadīgie dati	% no ilggadīgiem datiem
Aprīlis	5.7	4.4	5.4	5.2	4.3	0.9	5.9	11.1	3.3	20.3	37.0	54.9
Maijs	9.3	6.5	11.2	9.0	10.2	-1.2	10.7	23.2	3.4	37.3	45.0	82.9
Jūnijs	14.0	18.3	20.1	17.5	14.2	3.3	11.0	8.9	22.8	42.7	57.0	74.9
Jūlijs	15.1	17.0	16.0	16.0	16.3	-0.3	10.6	11.1	38.5	60.2	87.0	69.2
Augusts	17.9	17.6	15.5	17.0	15.5	1.5	5.8	0.1	28.0	33.9	87.0	39.0
Septembris										32.4		

4.tabula Meteoroloģiskie rādītāji 2021.gada veģetācijas sezonā (Stende)

Mēneši	Temperatūra, C°						Nokrišņi, mm					
	I	II	III	Vidēji	Ilggadīgie dati	Novirze no ilggadīgiem datiem	I	II	III	Summa, mm	Ilggadīgie dati	% no ilggadīgiem datiem
Aprīlis	2.9	7.9	3.4	4.7	5.8	-1.1	10.0	0.9	13.2	24.1	36	66.1
Maijs	8.1	12.8	11.1	10.7	11.0	-0.3	15.9	9.3	40.6	65.8	50	131.5
Jūnijs	16.8	18.6	21.0	18.8	14.6	4.2	0.7	7.4	9.2	17.3	71	24.4
Jūlijs	21.8	21.3	18.8	20.6	17.3	3.4	36.8	18.9	60.6	116.3	89	131.4
Augusts	16.2	16.3	13.4	15.3	16.6	-1.3	55.9	39.2	39.9	135.0	88	153.4
Septembris	12.8	10.2	9.5	10.8	12.0	-1.2	5.7	10.0	23.8	39.5	62	64.2

Pētījumā novērtēta šķirņu ražība un saimnieciski nozīmīgas īpašības:

Griķiem:

augu garums(cm), zari (gb), ziedkopas(gb), riekstiņu skaits no auga (gb), riekstiņu svars no auga (g), plēkšņainība (%)

Miežiem:

augu garums (cm), vārpas garums (cm), graudu skaits vārpā (gb), graudu svars no vārpas (g), plēkšņainība, %

Graudu kvalitātes noteikšanai izmantotās metodes*.

Mitrums, %

Tilpummasa kg/hl (Infratec NOVA)

*Sekojošie rādītāji noteikti paraugu sausnā

Proteīns, % - LVS EN ISO 5983-2:2009

Tauki, % - ISO 6492:1999

β– glikāns,% - AOAC metode 995.16; ICC Standard Method No. 168

Ciete, % - LVS EN ISO 10520:2001

Koppelni, % - LVS EN ISO 2171:2010

Kalcijs, % - GOST 26570-95

Fosfors, % - ISO 6491:1998

Kālijs, % - LVS EN ISO 6869:2002

Magnijs, % - GOST 26570-95

Kopējais fenolu saturs noteikts ar spektrofotometrisko metodi, izmantojot Folin-Ciocalteau reaģentu (Singelton u.c. 1999) pie gaismas viļņu garuma 765 nm (izteikts ar gallusskābes ekvivalentu mg/100g

Aminoskābes**

Kopējie cukuri**

Kopējās diētiskās šķiedrvielas**

Šķīstošās šķiedrvielas**

Nešķīstošās šķiedrvielas**

Gliadīns**

**Rādītājs noteikts ārpakalpojumā saskaņā ar laboratoriju iekšējām metodēm

Graudu tehnoloģisko īpašību izvērtēšanai noteica

Viskozitāti, cP pie 25°C

Ūdens saistīšanas spēju, %

Datu statistiskās apstrādes metodes:

Tika noteikti vidējie rādītāji un standartnovirze, atšķirības tiek uzskatītas par statistiski nozīmīgām, ja $p < 0.05$.

Graudu audzēšanas pētījumu rezultāti apkopti četrās datu kopās (kalendārajā plānā kā starprezultāti)

- S1.1. Apkopoti iegūtās miežu ražas un ķīmiskā sastāva dati (2020.gads)
- S1.2. Apkopoti iegūtās griķu ražas un ķīmiskā sastāva dati (2020.gads)
- S1.3. Apkopoti iegūtās miežu ražas otrā gada un ķīmiskā sastāva dati (2021.gads)
- S1.4. Apkopoti iegūtās griķu ražas otrā gada un ķīmiskā sastāva dati (2021.gads)

Zināšanu pārneses pasākumi:

Ar pētījumu rezultātiem un eksperimentiem lauka apstākļos interesenti iepazīstināti Lauku dienu semināros AREI Stendes pētniecības centrā 2020. gada 5. jūlijā un 2021. gada 7. jūlijā.

Sagatavots populārzinātnisks raksts žurnālam Agrotops par griķu audzēšanas iespējām Latvijā: *S.Zute (2021.) Vai klāt griķu audzēšanas renesanse? Agrotops, Nr.8., (288), 24.-26.lpp.* <https://izdevumi.latvijasmediji.lv/izdevumi/at/2021/08/01/27>.

Projekta rezultātā sagatavotas Vadlīnijas griķu audzētājiem (skat.5.punktu), kas pieejamas AREI mājaslapā www.arei.lv un citās publiski pieejamās vietnēs internetā.

Tiek gatavota zinātniska publikācija **-Griķu šķirņu 'Aiva', 'Nojas', 'Lileja' potenciāls jaunu produktu ražošanai**, konferencei "Līdzsvarota lauksaimniecība"(2022.gada 24.02.)

3.2. PROJEKTA REZULTĀTI

S1.1.Miežu ražas un kvalitātes dati (2020.gads), skat. 5.-7.tabulu.

5.tabula. Miežu raža un saimnieciskie rādītāji

Miežu šķirne, līnija	Raža	Auguma garums	Vārpar garums	Graudu skaits vārpā	Graudu svars no vārparas, g	Tilpummasa
	t/ha	cm	cm	gab.	g	g/hL
Kornelija	8.18	61	7.2	16.2	0.72	827.0
Kornelija A	8.50	60	7.1	15.6	0.67	
Kornelija B	8.15	62	7.2	16.6	0.76	
Irbe	8.52	56	7.1	19.3	0.79	832.5
ST13053	9.81	58	7.4	15.8	0.76	836.0
PR7347.1	8.46	63	6.5	15.6	0.75	831.5

6.tabula. Miežu kvalitāte, ķīmiskais sastāvs un tehnoloģiskās īpašības

Miežu šķirne, līnija	Proteīns	β -glikāns	Tauki	Ciete	Kopējie fenolu savienojumi	Ūdens saistīšanas spēja	Viskozitāte
	%				mg/100g	%	
Kornelija	14.89	5.32	2.29	60.79	231.1	147.05	8.42
Kornelija A	16.81	5.54	2.26	58.3	219.0	-	-
Kornelija B	14.56	5.28	2.39	60.24	211.4	-	-
Irbe	12.06	3.38	2.3	63.74	226.8	134.55	4.95
ST13053	12.57	3.28	2.13	64.76	207.7	123.41	4.59
PR7347.1	14.75	4.68	2.98	63.13	229.8	134.35	4.27

7.tabula. Mikroelementu saturs miežu paraugos

Miežu šķirne, līnija	Fosfors	Kalcijs	Kālijs	Magnijs	Koppelni
	%				
Kornelija	4.61±0.90	0.04±0.01	0.49±0.07	0.10±0.01	1.96±0.12

Kornelija A	4.25±0.33	0.03±0.01	0.47±0.02	0.12±0.01	2.04±0.02
Kornelija B	3.95±0.07	0.04±0.01	0.48±0.01	0.10±0.01	2.07±0.02
Irbe	6.13±0.24	0.04±0.00	0.58±0.02	0.13±0.01	1.94±0.02
ST13053	7.14±0.12	0.05±0.01	0.63±0.01	0.12±0.01	2.14±0.05
PR7347.1	5.56±0.41	0.05±0.01	0.54±0.03	0.11±0.01	2.36±0.01

Vislielākā raža un graudu tilpummasa ir kritēriji, kas svarīgi miežu audzētājiem, lai pamatotu miežu audzēšanas lietderību. No testētajām kailgraudu miežu šķirnēm un perspektīvajām selekcijas līnijām labākie rezultāti bija līnijai ‘ST13053’ - attiecīgi 9.81 t/ha un 836 g/hL. Vērtējot iegūtās ražas bioķīmiskos rādītājus, visvairāk proteīna (16.81%) un β- glikānu (5.54%) noteikts šķirnes ‘Kornelija’ graudos, kur saņemts papildmēslojums A (paaugstināta slāpekļa mēslojuma deva par 20 kg N tīrvielā). Rezultāti liecina, ka miežu šķirnes ‘Kornelija’ graudi (milti) spēj saistīt vairāk ūdens, kas jāņem vērā, gatavojot mīklu maizes cepšanai vai maisījumus ekstrūzijai.

S1.3. Miežu ražas un ķīmiskā sastāva dati (2021. gads), skat 8. un 9.tabulu.

8.tabula. Miežu raža un saimnieciskie rādītāji

Miežu šķirne, līnija	Raža	Auguma garums	TGM	Plēkšņu īpatsvars ražā	Sēklu skaits vārpā	Graudu masa no vārpas,	Tilpummasa
	t/ha	cm	g	%	gab	g	g/hL
Kornelija	3.47±0.14	61.9	43.99	1.37	17.3	0.77	788.3±2.5
Kornelija A	3.49±0.19	61.5	44.86	1.07	17.5	0.78	788.3±1.7
Kornelija B	3.45±0.14	62.5	44.56	0.97	17.4	0.78	791.6±2.3
Irbe	2.83±0.19	50.7	36.22	8.91	23.3	0.87	743.3±4.6
ST13053	2.76±0.05	53.3	42.62	5.32	15.4	0.62	74.25±2.5
PR7347.1	2.69±0.09	57.8	44.78	3.73	16.9	0.76	761.6±1.1
PR7445.3	3.32±0.18	65.9	44.92	2.04	17.0	0.77	770.4±3.8

9.tabula. Miežu kvalitāte, ķīmiskais sastāvs un tehnoloģiskās īpašības

Miežu šķirne, līnija	Proteīns	β- glikāns	Tauki	Ciete	Kopējie fenolu savienojumi		
	%				mg/100g		
Kornelija	17.4±0.8	6.29±0.12	2.6±0.1	58.5±0.8	252.8±20.7		
Kornelija A	17.7±0.1	6.06±0.05	3.2±0.5	56.8±0.5	307.9±1.7		
Kornelija B	16.7±0.2	6.28±0.09	3.0±0.1	57.4±0.9	264.6±12.9		
Irbe	16.1±0.1	4.42±0.03	2.3±0.1	58.8±0.5	288.1±1.0		
ST13053	16.5±0.7	5.36±0.09	2.4±0.1	57.5±0.1	279.4±19.4		
PR7347.1	18.0±0.1	6.83±0.04	3.3±0.1	58.6±0.1	285.6±12.8		
PR7445.3	16.2±0.1	7.10±0.03	3.4±0.2	60.0±0.4	321.9±12.0		
Miežu šķirne, līnija	Koppelni	Kalcijs	Fosfors	Kālijs	Magnijs	Ūdens saistīšanas spēja	Viskozitāte
	%						cP pie 25°C

Kornelija	1.96±0.12	0.04±0.01	4.61±0.90	0.49±0.07	0.10±0.01	134.7±2.2	33.9±3.1
Kornelija A	2.04±0.02	0.03±0.01	4.25±0.33	0.47±0.02	0.12±0.01	137.9±2.5	46.0±5.5
Kornelija B	2.07±0.02	0.04±0.01	3.95±0.07	0.48±0.01	0.10±0.01	140.8±3.5	35.1±3.2
Irbe	1.94±0.02	0.04±0.00	6.13±0.24	0.58±0.02	0.13±0.01	149.5±3.9	4.4±0.2
ST13053	2.14±0.05	0.05±0.01	7.14±0.12	0.63±0.01	0.12±0.01	141.1±3.1	3.3±0.6
PR7347.1	2.36±0.01	0.05±0.01	5.56±0.41	0.54±0.03	0.11±0.01	141.1±1.8	3.3±0.5
PR7445.3	2.18±0.03	0.04±0.01	4.85±0.70	0.55±0.03	0.12±0.01	145.1±6.7	3.7±0.2

2021.gada apstākļos visaugstāko ražu novāca no ‘Kornelijas’ sējumiem (3.74t/ha), kam sekoja jaunā perspektīvā līnija ‘PR7445.3’ (3.32t/ha). Arī visaugstākā graudu tūlpmassa noteikta šķirnei ‘Kornelija’(78.83g/hL) un līnijai ‘PR7445.3’(77.04 g/hL). Visaugstākais proteīna saturs (18.0%) noteikts līnijas ‘PR7347.1’ paraugos, bet β– glikānu visvairāk (7.10%), noteikts līnijas ‘PR7445.3’ paraugos. Šajā pētījumā gadā visu miežu graudu paraugos bija divas reizes augstāks nekā 2020. gadā. Kopējie fenolu savienojumi miežos 258.2 – 321.9mg/100g parauga.

PACŪNI izaudzēto labību ķīmiskais sastāvs skatāms 10.tabulā.

10.tabula. Z/S Pačūni: Miežu kvalitāte, ķīmiskais sastāvs un tehnoloģiskās īpašības

Pasūtītāja piešķirtas identifikācijas Nr.	Nosakāmais rādītājs un metode									
	Fosfors, % (ISO 6491:1998)	Tauki, % (ISO 6492:1999)	Koppelni, % (LVS EN ISO 2171:2010)	Magnijs, % (GOST 26570-95)	Ciete, % (LVS EN ISO 10520:2001)	Kalejijs, % (GOST 26570-95)	Kālijs, % (LVS EN ISO 6869:2002)	*Proteīns, % (LVS EN ISO 5983-2:2009)	*Mitrums, % (ISO 6496:1999)	Ūdens saistīšanās spēja, %
Griķi ‘Aiva’ 2020	1.6 0±0 .2	1.90 ±0.0 2	1.64 ±0.0 4	0.11 0.01	78.49 ± 0.38	0.05 ±0.1	-	11.99 ±0.09	9.00± 0.38	173.3 4±4.4 1
Mieži ‘Kornelija’ 2021	3.1 3±0 .1	2.27 ±0.0 25	2.41 ±0.0 57	0.07 ±0.1 02	61.63 ±0.14	0.05 ±0.1	0.43 ±0.2 15	17.25 ±0.03	17.02 ±0.40	115.3 2±0.4 13

Miežu mēslošanas izmēģinājuma rezultāti.

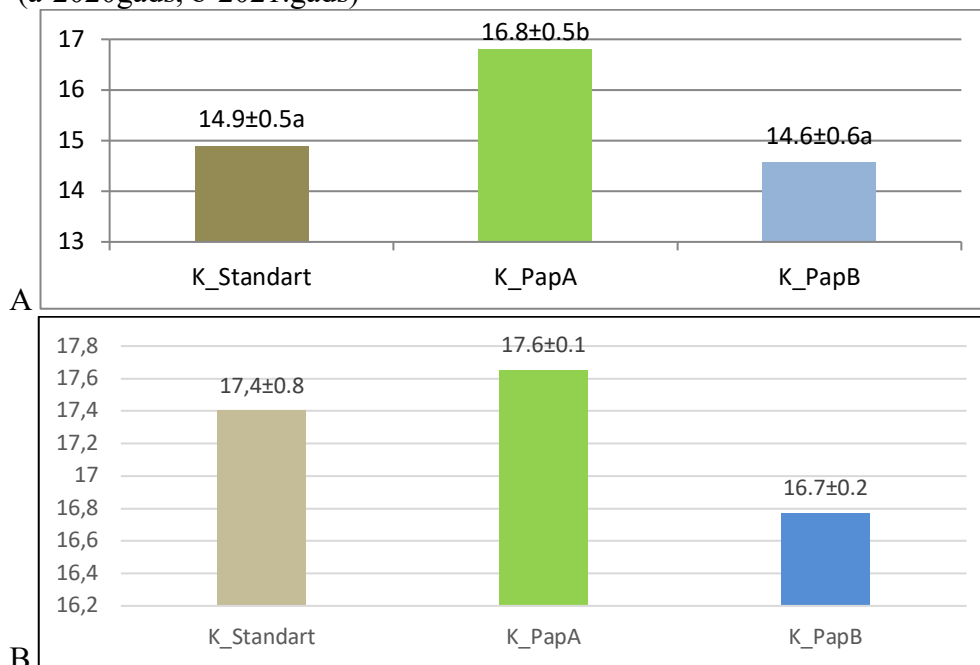
Ķailgraudu miežu šķirnes ‘Kornelija’ sējums tika iekārtots trīs mēslošanas variantos, lai novērtētu iespējamās produktivitātes un bioķīmisko rādītāju izmaiņas, ja līdzās tradicionālai mēslojuma normai (NPK norma uz hektāra, kur N=80 kg N tūrvielā) lieto 1) A - papildus slāpekļa mēslojuma devu (20 kg N tūrvielā) 2) B – lapu mēslojums veģetācijas periodā (ZOOM).

Pētījuma rezultāti liecina, ka pielietotie papildmēslojumi būtiski neietekmē ķailgraudu miežu kopējo produktivitāti, piemēram 2021.gadā raža standarta mēslojuma normas gadījumā bija 3.47t/ha, papildmēslojuma A gadījumā 3.49t/ha, bet papildmēslojuma B gadījumā 3.45t/ha. Pētījuma rezultāti liecina, ka papildus mēslojums lietošana pozitīvi

ietekmē graudu rupjumu jeb 1000 graudu masu, bet būtiski neietekmē graudu skaitu vārpā un vārpas produktivitāti. Lietojot papildu mēslojumu veģetācijas periodā uzlabojas graudu atplēkšņošanās kulšanas laikā – ievāktajā graudu raža ir mazāks plēkšņu īpatsvars. Slāpekļa devas palielināšana pozitīvi ietekmē proteīna saturu graudu sausnā.

2.att.Proteīna salīdzinājums atšķirīgos mēslošanas fonos;

(a-2020gads, b-2021.gads)



Kā atspoguļots 2.attēlā, papildmēslojums A veicina proteīna uzkrāšanos miežu graudos, 2020.gadā proteīna saturs (16.8%) bija būtiski augstāks ($p < 0.05$) eksperimentālajos laucīņos, salīdzinot ar standarta mēslošanas tehnoloģiju (14.9%). Savukārt, papildmēslojuma B, kur izmantots komplekss šķidrās lapu mēslojums, ar ļoti nelielu slāpekļa saturu (produkts ZOOM), lietošana proteīna saturu būtiski neatšķirās ($p > 0.05$) no standarta mēslošanas tehnoloģijas. Literatūras dati un iepriekš veikti novērojumi ir fiksējuši faktu, ka beta glikānu saturs ir apgriezti proporcionāls proteīna saturam graudos. Beta glikānu atšķirības starp atšķirīgiem mēslošanas variantiem nebija būtiskas. Papildus mēslojuma devu lietošana būtiski neietekmēja mikroelementu - kalcija, kālija, fosfora un magnija saturu graudos. Papildus slāpekļa deva palielināja miežu graudu viskozitātes rādītājus.

Kailgraudu miežu šķirņu salīdzinājums liecina, ka Latvijas apstākļos pārtikas ražošanai piemērotākā šķirne ir 'Kornelija', tā pārspēj 'Irbi' gan proteīna un šķīstošo šķiedrvielu (beta- glikāna) ziņā, gan agrinības un produktivitātes (2021) ziņā, turklāt tai ir rupji vienmērīga izmēra graudi, kas nozīmīgi grūbu ražošanā un augstāka ūdens saistīšanas spēja, kas paaugstina produkta iznākumu maizes, konditorejas u.c. produktu ražošanā. Projekta laikā iegūti nozīmīgi rezultāti, lai izvērtētu jauno kailgraudu miežu līniju potenciālu un sniegtu rekomendācijas to virzībai uz jaunu šķirņu reģistrēšanu. Secināts, ka perspektīvā līnija 'PR7445.3' pārspēja standartšķirni 'Irbe' gan ražas un tūlpmasas, gan uzturvērtības (proteīns, tauki, β - glikāni, ciete, koppelni) un kopējo fenolu savienojumu rādītājos, tāpēc tā vērtējama kā diētiski augstvērtīgu izejvielu ieguves resurss un varētu būt piemērota pārtikas ražošanai bioloģiskajās saimniecībās. Projekta darba grupa sniedza šo rekomendāciju AREI zinātniskai padomei un ir nolemts uzsākt šīs līnijas reģistrācijas procesu.

S1.2.Griķu ražas un ķīmiskā sastāva dati (2020. gads), skat.11. un 12. tabulu.

11.tabula. Griķu raža un saimnieciskie rādītāji.

Griķu šķirne	Raža	Auguma garums	Produktīvo zaru skaits	Čemuru skaits uz auga	Riekstiņu skaits no auga	Riekstiņu masa no auga
	t/ha	cm	gab	gab	gab	g
Aiva A	4.37	100	2.7	10.2	97	2.7
Aiva B	4.50	94.9	2.6	10.4	93	2.6
Nojas	5.04	96.5	3.0	12.2	82	2.5
Lileja	2.69	128	2.7	7.3	30.5	0.94

12.tabula. Griķu kvalitāte, ķīmiskais sastāvs sastāvs un tehnoloģiskās īpašības.

Griķu šķirne	Proteīns	Šķiedrvielas šķ/nešķ	Tauki	Ciete	Kopējie fenoli	Fosfors	Kalcijs	Magnijs
	%							
Aiva A	13.81 ±0.23	6 1.2/4.0	2.57 ±0.08	69.5 ±0.7	434.5 ±0.1	3.83 ±0.33	0.04 ±0.01	0.15 ±0.01
Aiva B	14.26 ±0.39	-	2.74 ±0.03	68.7 ±1.1	434.4 ±0.01	4.01 ±0.31	0.03 ±0.01	0.15 ±0.01
Nojas	13.45 ±0.31	5.5 1.0/3.3	2.51 ±0.03	71.9 ±0.8	447.3 ±18.9	2.51 ±1.30	0.04 ±0.01	0.21 ±0.01
Lileja	13.91 3±0.5	7.4 1.9/5.7	2.63 ±0.15	70.2 ±2.2	435.9 ±9.9	2.82 ±0.08	0.05 ±0.01	0.18 ±0.02

Griķiem vislielākā raža – 5.04 t/ha tika iegūta no šķirnes ‘Noja’, ievērojami zemāka šķirnei ‘Lileja’ – 2.69 tha, savukārt proteīna, tauku, kalcija un magnija saturs šķirnēm būtiski neatšķirās – attiecīgi 13.45-13.91%; 2.51-2.74%; 0.03-0.05%; 0.15-0.21%. Griķu šķirnei ‘Lileja’ vislielākais gan kopējo šķiedrvielu (7.4%), gan šķīstošo (1.9%) un nešķīstošo (5.7) šķiedrvielu saturs. Salīdzinot visas vērtētās šķirnes, šķirnei ‘Lileja’ raksturīga būtiski augstāka 1000 riekstiņu masa (30.75 g), savukārt ‘Aivai’ – 25.99g, ‘Noja’ – 29.20g.

Arī aminoskābju kompozīcija griķu šķirnēm bija līdzīga, kas atspoguļots 13.tabulā salīdzinoši ar literatūras datiem (Arendt & Zannini, 2013).

13.tabula. Aminoskābju saturs griķu paraugos

Aminoskābes	‘Aiva’	‘Nojas’	‘Lileja’	Literatūrā
Asparagīnskābe	0.79±0.13	0.75±0.12	0.69±0.11	1.08-1.20
Glutamīnskābe	1.75±0.28	1.80±0.29	1.71±0.27	1.78-1.94
Serīns	0.50±0.18	0.49±0.08	0.50±0.08	0.45-0.52
Glicīns	0.67±0.11	0.68±0.11	0.67±0.11	0.59-0.65
Histidīns*	0.24±0.04	0.25±0.04	0.25±0.04	0.23-0.31
Arginīns	0.90±0.14	0.92±0.15	0.90±0.14	0.85 -1.16
Treonīns*	0.35±0.06	0.34±0.05	0.34±0.05	0.36-0.41
Alanīns	0.46±0.07	0.48±0.08	0.45±0.07	0.42-0.47
Prolīns	0.44±0.07	0.43±0.07	0.43±0.07	0.32-0.43
Tirozīns	0.17±0.03	0.17±0.03	0.16±0.01	0.18-0.25

Valīns*	0.49±0.08	0.50±0.08	0.49±0.08	0.48-0.54
Metionīns*	0.20±0.03	0.21±0.03	0.20±0.03	0.18-0.30
Cisteīns*	0.19±0.03	0.16±0.02	0.17±0.03	-
Izoleicīns*	0.37±0.06	0.38±0.06	0.37±0.06	0.36-0.40
Leicīns*	0.68±0.11	0.69±0.11	0.68±0.11	0.61-0.66
Fenilalanīns*	0.47±0.07	0.47±0.07	0.46±0.07	0.46-0.50
Lizīns*	0.59±0.09	0.59±0.09	0.37±0.09	0.5-0.7
NA summa, g/kg	3.23	3.25	2.99	3.67-3.85

*Neaizvietojamās aminoskābes, tādas, kas jāuzņem ar uzturu

** NA -Neaizstājamo aminoskābju summa

S1.4.Griķu ražas un ķīmiskā sastāva dati (2021.gads), skat. 14. un 15.tabulu.

14.tabula. Griķu raža un saimnieciskie rādītāji.

Griķu šķirne	Raža	Auguma garums	Produktīvo zaru skaits	Čemuru skaits uz auga	Riekstiņu skaits no auga	Riekstiņu svars no auga	Plēkšņu īpatsvars ražā
	t/ha	cm	gab	gab	cm	g	%
Aiva A		91.3	3.8	6.4	37.2	4.6	27.85
Aiva B		108.9	3.6	6.1	40.7	3.5	29.95
Nojas		99.9	4.1	12.6	14.9	2.5	30.10
Lileja		100.4	nd	nd	nd	nd	35.40

15.tabula. Griķu kvalitāte, ķīmiskais sastāvs sastāvs un tehnoloģiskās īpašības.

Griķu šķirne	Proteīns	Šķiedrvielas	Tauki	Ciete	Kopējie fenoli	Fosfors	Kalcijs	Magnijs
	%							
Aiva A	17,06	4,2	2,64	68,52	398,6	2,66	0,04	0,14
Aiva B	17,64	4,2	2,54	68,74	410,3	3,04	0,04	0,15
Nojas	16,93	4,3	2,75	69,87	368,8	3,22	0,05	0,16
Lileja	17,12	-	2,82	68,59	408,4	3,52	0,05	0,15

Laika apstākļi (sausums un vēsums) 2021. gadā būtiski ietekmēja griķu sēklu lauka dīdību, kas ir būtiski mazāka nekā 2020. gadā un kas būtiski ietekmēja ražas apjomu. Griķi ir mitrumprasīga augu suga, sausums un augstā gaisa temperatūra traucēja griķu apputeksnēšanos. Novēroja būtiski mazāku gan ziedu čemuru skaitu, gan riekstiņu skaitu ziedu čemos.

Vērtējot griķu bioķīmiskos rādītājus, 2021. gada ražā griķos noteikts augstāks proteīna un zemāks diētisko šķiedrvielu un kopējo fenolu saturs, salīdzinot ar 2020. gadu.

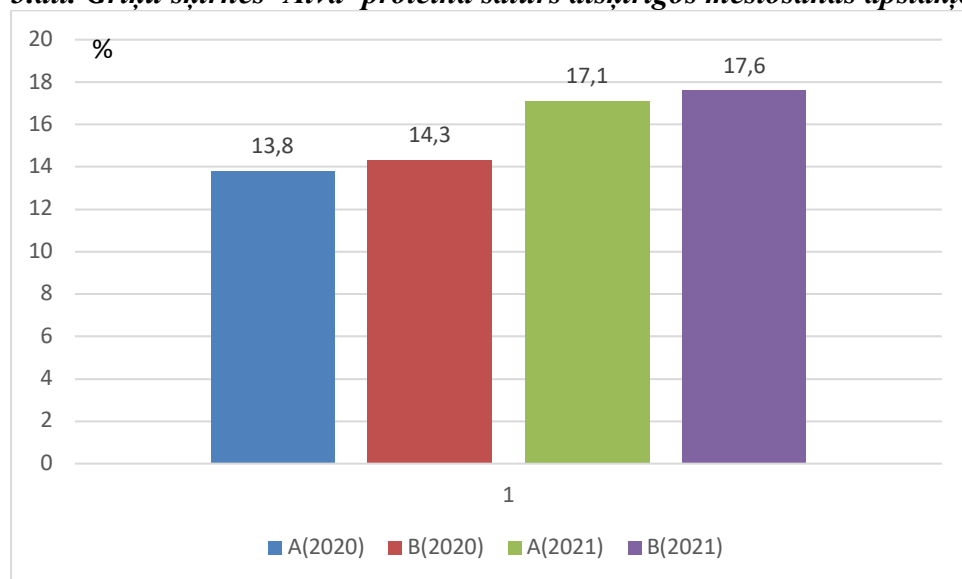
Salīdzinot šajā projektā iegūtos rezultātus ar literatūras datiem, jāsecina, ka visas trīs šķirnes sniedz augstāku proteīna saturu (2020. gadā 13.45-13.91% un 2021. gadā 16.93-17.64%), nekā vidēji citos pētījumos -10.4-11% (Souci et.al., 2000) vai 12.3% (Arendt & Zannini, 2013).

Savukārt šķirņu salīdzinājums liecina, ka Latvijas apstākļos pārtikas ražošanai piemērotākās šķirnes ir 'Aiva' un 'Nojas', jo neskatoties uz augstāku proteīna saturu, šķirne 'Lileja' veido lielāku zaļo masu un ienākas daudz vēlāk, kas palielina risku to nenovākt rudens laikapstākļu dēļ.

Griķu mēslošanas izmēģinājuma rezultāti.

Griķu audzēšanā nav ieteicama paaugstināta slāpekļa mēslojuma lietošana, jo tā palielina griķu biomasu un aizkavē griķu nogatavošanos. Tāpēc mēslojuma ietekmes novērtēšanai tika izvēlēts papildus variants šķirnei 'Aiva', kurā veģetācijas periodā augi saņēmuši lapu mēslojumu, izmantojot komplekso šķidro mēslošanas līdzekli ZOOM. Izvērtējot griķu šķirnes 'Aiva' rādītājus atšķirīgos mēslošanas fonos, jāsecina, ka pielietotais papildmēslojums nav būtiski uzlabojis ne iegūto griķu produktivitāti. Proteīna saturs atšķirības starp variantiem ir pozitīvas – abos vērtēšanas gados proteīna saturs variantā ar papildus mēslojumu ir augstāks par 0.5%, tomēr šīs izmaiņas ir nelielas un nav uzskatāmas par būtiskām (3.attēls). Būtiskāk proteīna saturu griķu riekstiņos ietekmēja audzēšanas gada meteoroloģisko un citu agrovīdes apstākļu ietekme uz griķu attīstību.

3.att. Griķu šķirnes 'Aiva' proteīna saturs atšķirīgos mēslošanas apstākļos.



Papildus lapu mēslojums (B) griķiem ietekmēja augu vidējo garumu - garums palielinājās, pieauga arī sēklu skaits čemurā, bet būtiski nemainās vidējā riekstiņu masa no auga, vidējais ziedkopu jeb čemuru skaits uz katra auga un produktīvo zaru skaits. Lapu mēslojums būtiski neietekmēja 1000 riekstiņu masu. Vienlaikus jānorāda, ka trīs šķirņu salīdzinājums ļabi parādīja, ka riekstiņu rupjums un plēkšņu īpatsvars ražā ir būtiski atkarīgi no šķirnes genotipa īpašībām un šie rādītāji ir jāņem vērā, izvēloties šķirnes audzēšanai.

4. JAUNU PRODUKTU RAŽOŠANAS PĒTĪJUMI.

Latvijā, tāpat kā visā Eiropā, pieaug vietējo izejvielu loma pārtikas produktu ražošanā, īpaši neatkarība proteīna ieguvē. Jaunās tendences ir: augoša interese par augu proteīna izmantošanu uzturā; atteikšanās no kviešu miltiem produktos augstā lipīdu satura dēļ; izvēle lietot uzturā produktus ar paaugstinātu diētisko šķiedrvielu saturu; dažādot uzturu iekļaujot tajā vairāk pākšaugu. Tas liecina par nepieciešamību motivēt lauksaimniekus mērķtiecīgāk pievērsties graudu audzēšanas dažādošanai – griķu, pārtikas miežu, t.sk., jaunu augstvērtīgu kailgraudu miežu šķirņu audzēšanai un izmaksu ziņā konkurētspējīgu tehnoloģiju izvēlei.

Ekstrūzija ir viens no procesiem, kas izmaina graudu fizikālās īpašības, nenozīmīgi ietekmējot proteīna, tauku, cietes saturu un paaugstinot uzturvērtību (Kudlinskiene, 2020;

Strauta, 2017). Ekstrūzijai ir pozitīva ietekme, jo būtiski ietekmē cietes un proteīna struktūru, padarot to vieglāk izmantojamu un samazina lektīnu, fitīnskābju, tanīnu u.c. uzturā nevēlamu savienojumu klātbūtni produktos (Pasqualone *et al.*, 2020).

Tiecoties aizstāt gaļas produktus ar augu valsts proteīnu, divās trešdaļās jauno produktu tiek izmantoti pākšaugi (9-65%) (Curtain F. & Grafenauer S., 2019) to augstā proteīna satura dēļ. Tomēr, lai aizstātu dzīvnieku ar augu valsts proteīnu uzturā, svarīgs ir ne tikai līdzvērtīgs proteīna saturs produktā (gaļai 20-22%), bet arī sabalansēts aminoskābju sastāvs. Lai nodrošinātu cilvēka uzturā nepieciešamo aminoskābju līdzsvaru uztura speciālisti iesaka pākšaugus un graudaugus kombinēt proporcijā 35:65 (Maphosa & Jideani, 2017), tādēļ projektā sastādot jauno produktu prototipu receptūras, šis ieteikums tika ņemts vērā. Izvērtējot izaudzēto izejvielu sastāvu tika aprēķinātas un salīdzinātas sagaidāmais aminoskābju sastāvs (16.tabula).

Kā var secināt no aprēķiniem nav būtiskas atšķirības starp aminoskābju daudzumu atšķirīgos zirņu miežu un zirņu griķu maisījumos. Piemēram, glutamīnskābes saturs (kura nosaka produktā gaļas “garšu” maisījumā zirņi:mieži 35:65 ir 3.98g/kg, maisījumā zirņi:griķi 35:65 – 2.57g/kg, savukārt maisījumos zirņu-mieži 65:35 un zirņi-griķi 65:35 attiecīgi 4.03g/kg un 3.28g/kg. Arī kopējo aminoskābju un neaizstājamo aminoskābju summa tika noteikta maisījumos ar 65% zirņu miltu saturu. Ekstrudējot maisījumus izvēlētajās proporcijās, tika iegūts faktiskais proteīna un aminoskābju sastāvs (16.tabula). Dati liecina, ka faktiskie rādītāji ir zemāki par aprēķinātajiem. Šie rezultāti tika ņemti vērā izstrādājot nākamās maisījumu receptes ekstrūzijai.

16.tabula Proteīna un aminoskābju sastāvs ekstrudētos zirņu-miežu un zirņu-griķu roduktos.

	Ieteicamā proporcija- zirņi 35% graudi 65%		Zirņi 65%, Kornelija35%		Zirņi 65%, griķi35%	
	mieži	griķi	aprēķināts	faktiski	aprēķināts	faktiski
Proteīns, %	17.8	15.2	17.8	16.4	15.3	14.4
Aspartic acid	1.24	1.40	1.84	1.01	1.93	1.22
Glutamic acid	3.98	2.57	4.03	2.70	3.28	2.52
Serine	0.69	0.67	0.83	0.57	0.82	0.64
Glycine	0.66	0.79	0.82	0.50	0.90	0.61
Arginine	1.03	1.26	1.44	0.86	1.56	1.1
Threonine	0.53	0.51	0.66	0.41	0.66	0.47
Alanine	0.65	0.67	0.84	0.51	0.86	0.58
Proline	1.64	0.60	1.31	0.85	0.75	0.61
Histidine *	0.45	0.45	0.62	0.30	0.61	0.34
Tyrosine*	0.46	0.35	0.56	0.32	0.50	0.34
Valine*	0.74	0.68	0.87	0.59	0.84	0.63
Methionine *	0.24	0.25	0.29	0.14	0.29	0.16
Cysteine *	0.25	0.25	0.30	0.12	0.29	0.13
Isoleucine *	0.61	0.59	0.78	0.46	0.77	0.50
Leucine *	1.13	1.02	1.37	0.86	1.31	0.94
Phenylalanine*	0.86	0.67	0.95	0.61	0.84	0.64
Lysine*	0.77	0.93	1.13	0.69	1.22	0.86
NA summa**	5,52	5,17	6.86	4.09	6.68	4.54
Aminoskābju summa	15.93	13.66	18.64	15.22	17.42	20.35

*Neaizvietojamās aminoskābes, tādas, kas jāuzņem ar uzturu

** NA -Neaizstājamo aminoskābju summa

Pētījuma rezultāti liecina, ka ekstrudētie produkti – miežu, zirņu-griķu, zirņu-miežu - nesatur glutēnu (<80ppm), tāpēc droši lietojami arī to cilvēku uzturā, kam rekomendēts samazināts to saturs.

Projekta ietvaros tiek radīti 13 jauni produkti, ceļot produktu uzturvērtību, radot produktu pievienoto vērtību, kā arī dažādojot ekstrudēto produktu klāstu (4.Pielikumā prototipu vizuālais atspoguļojums):

- Griķu un miežu prototipi (2 gab);
- Dārzeņu/graudaugu plācenīši (6 gab);
- Graudaugu – zirņu maisījumu pudiņi un deserts (3 gab.);
- Graudaugu - zirņu proteīna maisījumi kokteiļu pagatavošanai (2 gab.).

Jaunu produktu izstrādē izmantoti griķi, mieži, auzas un augu valsts piedevas, kas nav bieži sastopama izejviela masu tirgū brokastu pārsļu un uzkodu segmentā (pārsvarā: kukurūza un kvieši). Tāpat veikti pētījumi, maisījumos pievienojot zirņu proteīnu kokteiļu bāzei.

5.Pielikumā - izstrādāto jauno produktu receptūras un prototipu detalizēta analīze.

Projektā sagatavotie produktu prototipi tika demonstrēti Lauka dienās Stendē (2020.gadā degustācijai tika sagatavots ekstrudēts miežu produkts; 2021.gadā ekstrudēts miežu-griķu produkts) un starptautiskajās pārtikas izstādēs RigaFood2020 (miežu-zirņu produkts) un RigaFood2021 (falafeli).

Literatūras avoti:

- Arendt E. K., Zannini E. 2013. Cereal grains for the food and beverage industries. Hughes S. (ed.). Barley. Woodhead Publishing, p. 155–200
- Curtain F. & Grafenauer S. (2019) Plant-Based meat substitutes in the flexitarian age: an audit of products on supermarket shelves. *Nutrients*, **11**(11):2603
- Maphosa Y. & Jideani V. (2017). The role of legumes in human nutrition In Functional food – improve health through adequate food (Hueda ed),103-121
- Pasqualone A., Costantini M., Coldea T.E., Summo C. (2020) Use of legumes in Extrusion: A Review. *Foods*, Vol.9 (7), 958 <https://www.mdpi.com/2304-8158/9/7/958>
- Souci S.W., Fachmann W., Kraut H. (2000) Food composition and Nutrition tabeles. Stuttgart: Wissenschaft Verlags
- Strauta L. (2017). *The use of legumes in the production of extruded food products*. PhD Thesis, Latvia University of life Sciences and Technologies, 146.
- Strazdina V., Jemeljanovs A., Sterna V. & Vjazevica V. (2011) Evaluation of protein composition of game meat in Latvian farms and wildlife. *Agronomy Research* **9** (Special issueII) 469-472

5. REKOMENDĀCIJAS.

Pētījums apliecina, ka mieži un griķi ir piemēroti ekstrūzijas tehnoloģijai (6.Pielikumā ražošanas karte). Ņemt vērā tendences patērētāju dzīvesstilā, kā arī pārtikas produktu izvēlē, produkta ietvaros radītie jaunie produkti vērtējami kā potenciāli pieprasīti tirgū, nodrošinot augstu uzturvērtību.

Projekta ietvaros izstrādātas detalizētas vadlīnijas griķu audzētājiem:

VADLĪNIJAS GRIĶU AUDZĒTĀJIEM

Sējas griķi (*Fagopyrum esculentum*) ir labību grupas viena no sugām. Tā tiek saukta par pseidolabību, jo nav graudzāļu, bet - sūreņu dzimtas augs. Griķu sēklas nav graudi, bet riekstiņi, kurus sedz cieti, trīsstūrveida šķautnēm segti sēklas kodoli, ko pēc lobīšanas var izmantot gan pārtikai, gan lopbarībai. Griķu bioķīmiskais sastāvs ir diētiski augstvērtīgs un tos rekomendē gan mazuļiem, gan pieaugušajiem. Baltkrievijas veselības organizācijas norāda, ka katram iedzīvotājam gadā nepieciešams patērēt vismaz 6 kg griķu putraimu. Literatūrā kā vērtīgākās griķu sastāvdaļas min paaugstināto dzelzs saturu, vērtīgo šķiedrvielu, vitamīnu un citu bioloģiski aktīvu vielu daudzumu putraimos. Vienlaikus griķu sēklās nav glutēna un tos var lietot cilvēki, kuru organisms nespēj sašķelt labību graudiem specifisko, ūdenī nešķīstošo olbaltumvielu daļu.

Griķi ir mērenās klimata zonas augs, kas laika gaitā Eiropā ienācis no Centrālāzijas. Arī mūsdienās pasaulē griķus audzē apmēram 3 milj, ha platībā un visplašāk audzē Ķīnā, Krievijā, Indijā, Kanādā, ASV un vairākās Austrumeiropas valstīs – Polijā, Baltkrievijā, Ukrainā. Vairāk kā 90% pasaules griķu bruto produkcijas saražo Ķīna, Krievija un Ukraina. Šīs sugas popularitātē laika gaitā ir bijuši gan cēlumi, gan kritumi, konkurējot par vietu augu maiņā ar sugām, kuru ražības potenciāls ir daudz augstāks. Par pēdējo griķu renesansi varētu uzskatīt laiku, kad popularitāti gūst bioloģiskās saimniecības metodes, jo tieši bioloģiskā sistēmā visefektīvāk saskatāms šīs sugas pozitīvais piensūnu augu sekā. Apkopojot publiski pieejamo informāciju gan no pētījumiem, gan ekspertu vērtējumiem dažādās valstīs, galvenās pozitīvās atziņas ir šādas:

- griķu audzēšanai piemērotas, ir augsnes ar diezgan plašu augsnes skābuma diapazonu un dažādu augsnes mehānisko sastāvu, tātad griķus var audzēt gandrīz visās platībās.
- griķi ir ātraudzīgi - siltā, mitrā augsnē tie sadīgst 3-5 dienu laikā, apsteidzot viengadīgās nezāles, bet kombinējot augsnes pirmsējās apstrādi ar griķu audzēšanu, labību augu sekā var veiksmīgi ierobežot arī daudzgadīgās nezāles, piemēram, vārpatu.
- griķi ir labs kompanjons augu sekā, jo tie maz slimo un ar labībām tiem nav kopīgi postīgākie slimību ierosinātāji, tātad griķu audzēšanā nav jālieto fungicīdi un tie atveseļo augsni;
- griķu biomasas sastāvā oglekļa un slāpekļa attiecība ir tuvu ideālai, tātad griķi atlieku sadalīšanas augsnē notiek harmoniskāk (ātrāk nekā labību salmu u.c.), atbrīvojot barības vielas pēckultūrai;
- griķus optimālos augšanas apstākļos veido bagātīgu biomasu un tos var veiksmīgi izmantot kā zaļmēslojuma augs, starpkultūra vai uztvērējaugus un, protams, arī kā nektāraugus;
- griķu sakņu sistēma izdala specifiskas vielas – organiskās skābes, kas spēj atbrīvot augsnēs kompleksā saistītos barības elementus, piemēram, uzlabo fosfora apriti augsnē;
- katra griķu salmu tonna, iearta augsnē, atbrīvo barības vielas: ap 30 kg slāpekli, 12 kg fosfora un 65 kg kālija, kā arī griķu salmu iearšana samazina labību sakņu puuvju infekcijas uzkrāšanos augsnē;
- griķu audzēšanā optimālās mēslojuma devas ir salīdzinoši nelielas, tātad to audzēšana ir videi saudzīgāka nekā daudzām citām sugām,

Griķus tradicionāli uzskata par pieticīgi laukaugu sugu, tomēr savu ražas potenciālu 3-4 un vairāk tonnas no hektāra, griķi spēs nodrošināt tikai augšanai labvēlīgos apstākļos. Tāpēc ir svarīgi zināt un ievērot dažus nosacījumus, kas var būtiski ierobežot griķu sējuma ražību:

Agrovīdēs prasības:

- Griķi ir siltumu mīloši augi. Sēklas sāk dīgt, kad augsne sasilst līdz +7-8 C°, bet aktīvai attīstībai labākā temperatūra ir + 15-25 C° temperatūrā. Temperatūrā, kas zemāka par 12-13 C°, griķi aug slikti, bet tajā pašā laikā tiem ir nelabvēlīga arī augsta temperatūra (virs +30 C°), īpaši ziedēšanas periodā, jo pasliktinās apputeksnēšana un auglības var sakalst, čemuros veidojas mazāk produktīvu riekstiņu. Optimāla temperatūra ziedēšanas - riekstiņu veidošanās periodā ir +17-25 C°. un relatīvajam mitrumam jābūt vismaz 50%. Šajā periodā griķi izvirza augstas prasības apgaismojumam.
- Griķi ir jūtīgi pret zemām temperatūrām gan pavasarī, gan rudenī. Griķu dīgsti tiek bojāti gaisa temperatūrā no -2 līdz -3 C°, bet ja temperatūra ir zemāka par -4 C°, augi iet bojā. Tas jāņem vērā izvēloties lauka sējai - vietās, kur iespējamas vēlas pavasara vai ļoti agras rudens salnas, griķu audzēšana nav ieteicama. Nestabilo pavasara temperatūru dēļ optimālais griķu sējas laiks ir maija otrā puse vai pat vēlāk, kad augsne iesilusi un zems salnu risks.
- Griķi ir mitrumprasīgākā graudaugu suga. Griķi biomasas veidošanai spēj patērēt pat divas reizes lielāku ūdens daudzumu nekā kviesi vai mieži. Dīgšanai optimāls augsnes mitrums ir ap 20-30%. Vairāk mitrums nepieciešams biomasas izveidošanai, īpaši ziedēšanas un riekstiņu veidošanas periodā. Mitruma trūkums ir viens no iemesliem, kāpēc griķu ražība pa gadiem var būtiski svārstīties.
- Griķi labi attīstās vieglās, labi aerētās, auglīgās augsnēs, bet griķiem nav piemērotas sablīvētas, smagas augsnes. Smagās augsnēs augi ir zema auguma un mazražīgi. Savukārt ļoti auglīgās, bagātīgi mēslojātās augsnēs griķi veidos lielu zaļo masu, kas provocē sējuma veldrēšanos, bet riekstiņu ražas ir zemas un aizkavējas to nogatavošanās.
- Griķi pacieš augsnes arī ar zemāku pH līmeni, vislabāko ražu dod nedaudz skābās un tuvu neitrālas reakcijas augsnēs.

Augsnes apstrāde, sēja un sējuma kopšana:

- Augsnes sagatavošana – aršana, kultivēšana u.c. pasākumi ir līdzīgi kā, veicot augsnes sagatavošanu citām labību sugām. Svarīgs nosacījums augsnes apstrāde ir jāsaskaņo ar augsnes tipu un jāplāno tāda, lai nodrošinātu optimālus apstākļus sēklu sadīgšanai, īpaši piedomājot par mitruma saglabāšanu vai uzkrāšanu augsnē.
- Tā kā griķu sēju plānot tā, lai dīgstus pasargātu no pavasara salnām – salīdzinoši vēli, tad pirmsējas periodu var izmantot nezāļu mehāniskai ierobežošanai, veicot seklu kultivēšanu, lobīšanu, ecēšanu u.c. pasākumus līdz sējas dziļumam. Griķu lauka sagatavošanā var izmantot adatu ecēšanas, robotos veltņus, plakangriezējkultivatorus u.c. agregātus, kas gan iznīcina nezāļu dīgstus, gan izlīdzina augsni pirms sējas.
- Sējai rekomendē izmantot rupjākās sēklas (frakciju virs 3.5 mm sieta). Griķu sēklas, pareizi uzglabātas, labu dīgtspēju saglabā 4 un vairāk gadus.

- Šķirņu izvēle ir ļoti svarīgs faktors noteikta ražības līmeņa sasniegšanai. Griķu klāsts ES augu šķirņu katalogā nav ļoti plašs un to izvēlē ļoti svarīgi novērtēt šķirnes reakciju konkrētos audzēšanas apstākļos. Griķu izvēloties šķirnes Latvijas apstākļos, vissvarīgākais ir šķirnes agrinums - lai veģetācijas periods nepārsniegtu 110-120 dienas.
- Griķu šķirnes tiek iedalītas diploīdās un tetraploīdās šķirnes. Diploīdas šķirnes ir mazāk izvēlīgas attiecībā uz augšanas apstākļiem. Tetraploīdajām ir raksturīga labāka veldres noturība, rupjāki riekstiņi, vienlaikus tie parasti ir ar garāku veģetācijas periodu. Tiem biežāk raksturīgs determinantais augšanas tips –vairāk ražojas.
- Griķu šķirņu piedāvājums Latvijā šobrīd ir ļoti ierobežots. Par piemērotām audzēšanai var uzskatīt vietējo griķu šķirni “Aiva” (LV), kā arī agrīno šķirni “Nojas” (LT), dažās saimniecībās tiek uzturēta arī sena Baltkrievu šķirne “Anita Beloruskaja”.
- Optimāls laiks griķu sējai laiks ir tad, kad augsne 10 cm dziļumā ir iesilusi līdz 10-12 C°. Griķus parasti sēj tradicionālā rindsējā, bet citās valstīs tiek praktizēta arī tālrindsēja (rindstarpas 45 cm, kas tiek rušinātas), gan tiešā sējā un slejsējā rugainēs.
- Sēšanas dziļums ir atkarīgs no augsnes īpašībām un sēšanas laika. Pietiekami mitrās, smagās augsnēs tas ir 4-5 cm, strauji žūstošās, vieglās augsnēs - 6-7 cm. Sausā laikā vēlams augsnes pieveļšana pēc sējas ar rievotajiem veltniem.
- Jāuzmanās, lai pēc sējas neveidotos augsnes garoza, jo griķu dīgļlapas ir sulīgas un trauslas. Tāpēc vajadzības gadījumā 2-3 dienas pēc sējas augsnes virskārtu ieteicams saudzīgi ecēt, izvēloties atbilstošus agregātus, kas nebojā dīgstošos griķus, bet vienlaikus salauž augsnes garozu un iznīcina pirmos nezāļu dīgstus balto saknīšu stadijā.
- Griķus var ecēt arī pēc sadīgšanas 2 īsto lapu stadijā ar vieglajām ecēsām. Tad ecēšanu vēlams veikt dienas otrā pusē, kad griķu dīgsti ir nedaudz sulīgumu - apvītuši un nav tik trausli. Uzmanība jāpievērš ecēšanas ātrumam, kas nedrīkst pārsniegt 4-5 km h⁻¹.
- Svarīgi laukus, kuros plānots sēt griķus jau iepriekš atbrīvot no daudzgadīgo nezāļu invāzijas. Vienlaikus daži eksperti norāda, ka optimālos audzēšanas apstākļos strauji augošs griķu sējums spēj salīdzinoši labi nomākt nezāles.

Barības vielu nodrošinājums:

- Pētījumi Baltkrievijā rāda, ka 1 tonnas sēklu un atbilstoša daudzuma salmu izveidošanai, griķi patērē 44 kg slāpekļa, 25 kg fosfora un 75 kg kālija.
- Nav ieteicams pirms griķu sējas lietot organisko mēslojumu, jo tā liek ievadīts arī paaugstināta slāpekļa savienojumu pieejamība augsnē, kas veicina spēcīgas biomasas veidošanos, bet samazina riekstiņu ražu, provocē veldrēšanos
- Lai arī griķi spēj atbrīvot augsnes kompleksā saistīto fosforu, augsnēs ar zemu fosfora saturu augstu ražu ieguvei efektīvs ir fosfora mēslojums, kas pirms sējas vai reizē ar sēju tiek iestrādāts augsnē. Tas uzlabo augu attīstību sākuma stadijās, palielina to izturību pret nelabvēlīgiem apstākļiem

- Griķiem svarīga ir kālija pieejamība visā augšanas sezonā. Ja tiek izmantoti kālija minerālmēsli, vēlams izvēlēties hloru nesaturošus. Produktus.
- Polijas, Baltieviņas eksperti iesaka ar nelielu mēslojuma devu piebarot griķus periodā, kad sākas aktīva veģetatīvās masas veidošanās (griķi 15-20 cm garu, nav sākusies griķu zarošanās, deva ap 20-25 kg uz ha slāpekļa vai slāpekļa-fosfora mēslojumu) vai pat pirms ziedēšanas, norādot, ka šāda papildus deva stiprina augus ziedēšanas stadijā, paaugstina riekstiņu ražu.

Griķu ražas novākšana:

- Lai paaugstinātu griķu produktivitāti, ieteicams pie lauka izvietot bišu saimes. Bites sējumos ievēd 2-3 dienas pirms ziedēšanas sākuma, plānojot 2 saimes uz 1 hektāru sējuma.
- Griķiem nogatavošanās notiek pakāpeniski un to ziedēšana un zaļās masas veidošanās var turpināties līdz par pirmajām rudens salnām (īpaši mitrās sezonās un ar slāpekli bagātās augsnēs), tāpēc to kulšana apstākļi var būt sarežģīti un savlaicīgi jāplāno, vai tas būs tehniski iespējams.
- Plānojot kulšanu, jāņem vērā: sēklu nogatavošanās ir nevienmērīga un paaugstinātā mitruma dēļ var būt grūtības noteikt novākšanai labāko laiku, ļoti gatavām sēklas kulšanas laikā var tikt sadrupinātas.
- Optimāli novākšanas apstākļi ir sasniegti, ja stublājos un lapās ir samazinājies līdz 30 -35% un riekstiņu mitrums ap 16-18% un ap 90% riekstiņu ir brūni. Ja riekstiņi sasniedz gatavību un kulšana aizkavējas ilgāk par 2-3 nedēļām, riekstiņi sāk izbirt un rodas būtiski ražas zudumi. Pret izbiršanu izturīgākas ir tetraploīdās griķu šķirnes.
- Nosakot griķu novākšanas laiku, jāņem vērā ne tikai sēklu gatavība, bet arī graudu veidošanās gaita un meteoroloģiskie apstākļi. Ja sausuma dēļ ziedēšana un riekstiņu veidošanās ir apturēta jau attīstības sākuma etapos, tad nevajadzētu steigties ar ražas novākšanu. Ja sausumam seko nokrišņu periodi, tas sekmē sekundāru ziedēšanu un sēklu veidošanos, kas var dot lielāku ražas nekā pirmie ziedi.
- Ražu novācot, kulšana jāveic ar samazinātu trumuļa griešanās frekvenci (500-600 apgr./min.).
- Ilgstošai glabāšanai riekstiņu mitrums nevar pārsniegt 15%. Ja mitruma saturu nav augstāks kā 14 - 15% , ražu var uzglabāt nefasēti līdz 1,5 m augstos sabērumos.

Literatūras avoti:

<https://mshp.gov.by/information/materials/zem/agriculture/a2a79b4c2e716d60.html>
<https://itteliafoods.com/wp-content/uploads/2020/06/Buckwheat-Challenges-2021.pdf>
<https://farm-lv.desigusxpro.com/posadka/ogorod/drugie-rasteniya/grechka/tehnologiya-vyraschivaniya-grechih-i-ot-poseva-do-sbora-urozhaya.html>
<https://llufb.llu.lv/conference/LLU-Veauce/2010/Veauce-2010-80-83.pdf>
http://new.llkc.lv/sites/default/files/baskik_p/pielikumi/griki_4.pdf
<http://www.fadr.msu.ru/rin/crops/grech.htm>
<https://lv.womanexpertus.com/kak-rastet-grechka-kak-vyglyadit-vo-vremya-tsveteniya-gde-vyrashhivayut-grechku-v-rossii-i-v-mire/>

1.Pielikums
Lauku diena, 07.07.2020.



2.Pielikums
Posteris, Lauka diena 2021

Zināšanu pārnese un jaunu graudaugu produktu izstrāde

Projekts Nr19-00-A01620-000068; norises laiks: 01.05.2020. – 30.11. 2021.

Projekta mērķis ir attīstīt jaunus, augstvērtīgus produktus, izmantojot Latvijā audzētus graudus un citas augu valsts izcelsmes piedevas, jauno ekstrudēto produktu sastāvā iekļaujot griķus un miežus, kas dažādotu un paplašinātu uzturvielām bagātu, veselīgu produktu klāstu.

Augkopība:kailgraudu miežu un griķu šķirņu izvērtējums

Mieži. Vienādos apstākļos audzējām divas kailgraudu miežu šķirnes un divas jaunas kailgraudu miežu līnijas ar mērķi izvērtēt katras šķirnes priekšrocības pārtikā. Zemāk tabulās apkopoti 2020.gada ražas saimnieciskie rādītāji, graudu sastāvs un ūdens satvēšanas spēja...

Miežu šķirne, līnija	Raža t/ha	Augu garums cm	Vārpas garums cm	Graudu svars g	Tīrums masa g/būl.
Kornelija	8.18	61	6.6	14.8	82.70
Irbe	8.52	56	6.6	14.9	83.25
ST13053	9.81	58	6.5	15.0	83.60
PR7347.1	8.46	63	6.5	15.1	83.15

Miežu šķirne, līnija	Proteīns %	β-glīkēns %	Tauki %	Ciete %	Kopējā fenoli mg/100g	Ūdens satvēšanas spēja %
Kornelija	14.89	5.32	2.29	60.79	231.1	147.05
Irbe	12.06	3.38	2.3	63.74	226.8	134.55
ST13053	12.57	3.28	2.13	64.76	207.7	123.41
PR7347.1	14.75	4.68	2.98	63.13	229.8	134.35

Griķu audzēšanas izvērtēšanai tika izvērtētas šķirnes Aiva (divos mērošanas fonos A un B), Nojas un Līleja. Pērnā gada ražas raksturojošie saimnieciskie rādītāji bija ļoti atšķirīgi katrai no griķu šķirnēm, savukārt ķīmiskais sastāvs visām šķirnēm samērā līdzīgs.

Griķu šķirne	Raža t/ha	Augu garums cm	Riekstiņu skaits no augs gab	Riekstiņu svars g
Aiva A	4.37	94.9	93	2.6
Aiva B	4.50	100	97	2.7
Nojas	5.04	96.5	82	2.5
Līleja	2.69	128	30.5	0.94

Griķu šķirne	Proteīns %	Šķiedrvielas %	Tauki %	Ciete %	Fosfors mg/100g	Kalcijs mg/100g	Magnijs mg/100g	Kopējā fenoli mg/100g
Aiva A	13.81	6	2.57	69.51	3.83	0.04	0.15	434.5
Aiva B	14.26	6	2.74	68.69	4.01	0.03	0.15	434.5
Nojas	13.45	5.5	2.51	71.98	2.5	0.04	0.21	447.3
Līleja	13.91	7.4	2.63	70.22	2.82	0.05	0.18	435.9

Jauno produktu receptūru izstrāde, produktu testēšana

No miežiem 'Kornelija', tos ekstrudējot tika saražotas uzkodas, kas degustēšanai piedāvātas 2020.gada «Lauka dienās» Stendē. Tāpat tika secināts, ka uzkodās var veiksmīgi izmantot arī ekstrudētus griķus.



Šajā gadā mieži un griķi tiek iestrādāti produktos - pusfabrikātos, kuriem pievienojot ūdeni un garšvielas cept plācenīšus vai gatavus sasaldētus plācenīšus, kurus atliek tikai uzildīt. Produkti piemēroti arī vegāniem.

Zināšanu pārnese

Tapis raksts par griķu audzēšanu un kvalitāti, plašāku informāciju meklējiet žurnāla «Agrotops» lappusēs.

Vieta kodam, ko var nolasi ar aplikāciju telefonā.



Atbalsta Zemkopības ministrija un Lauku atbalsta dienests

3.Pielikums

Zemnieku saimniecība "Pačūni", griķu sēšana un audzēšana

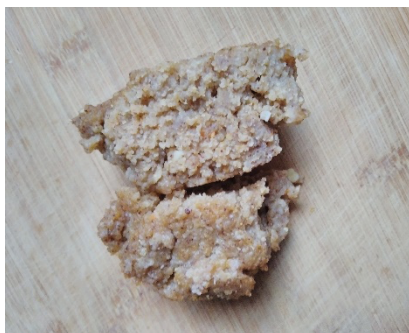


4.Pielikums
MILZU! izstrādāto produktu prototipu paraugi

1. Prototipi brokastu pārslām / uzkodām no miežiem Kornēlija



2. Prototipi gaļas alternatīvas produktiem – graudaugu un pākšaugu plācenīši



3. Prototipi pudiņam un desertam



4. Prototipi graudaugu-zirņu proteīna maisījumiem, kokteiļiem:



5.Pielikums
Prototipu receptūras un analīze

Jaunā produkta, prototipa nosaukums	Receptūra, izmantotā graudaugu šķirne	Ķīmiskais sastāvs		Īpašības, skaidrojums, plānotais uzglabāšanas ilgums	Secinājums
1. Ekstrudēti griķi	Sastāvs: Griķi 100% Šķirne: Aiva	Proteīns g 100 g ⁻¹	14.38±0.41	Ūdens saistīšanas spēja 139.06±0.59 Plānotais uzglabāšanas ilgums: 18 mēneši.	šķirne ir piemērota ekstrudētu produktu ražošanai
		Koptauki g 100 g ⁻¹	0.31±0.04		
		Ciete g 100 g ⁻¹	66.21±2.14		
		Dietiskās šķiedrvielas, g 100 g ⁻¹	9.9±1.7		
		Tostarp, Šķīstošās šķ.v.	0.9±0.3		
		Nešķīstošās šķ.v.	9.1±1.5		
		Kopējie cukuri g 100 g ⁻¹	2.4±0.2		
		Tostarp, glikoze g 100 g ⁻¹	0.3±0.1		
		fruktoze g 100 g ⁻¹	<0.2		
		saharozee g 100 g ⁻¹	1.9±0.2		
		maltoze g 100 g ⁻¹	0.2±0.1		
		Kālijs	0.61±0.22		
		Kalcijs, g 100 g ⁻¹	0.05±0.01		
		Fosfors, g 100 g ⁻¹	2.63±0.12		
		Magnijs, g 100 g ⁻¹	0.07±0.02		
		∑Neaizstājamās aminoskābes* g kg ⁻¹	4.54		
		Kopējās aminoskābes g kg ⁻¹	20.35		
		Asparagīnskābe	1.22±0.61		
		Glutamīnskābe	2.52±1.04		
		Serīns	0.64±0.21		
Glicīns	0.61±0.11				

		<table border="1"> <tbody> <tr><td>Histidīns*</td><td>1.1±0.11</td></tr> <tr><td>Arginīns</td><td>0.47±0.06</td></tr> <tr><td>Treonīns</td><td>0.58±0.06</td></tr> <tr><td>Alanīns</td><td>0.61±0.05</td></tr> <tr><td>Prolīns</td><td>0.34±0.07</td></tr> <tr><td>Tirozīns*</td><td>0.34±0.02</td></tr> <tr><td>Valīns*</td><td>0.63±0.08</td></tr> <tr><td>Metionīns*</td><td>0.16±0.04</td></tr> <tr><td>Cisteīns*</td><td>0.13±0.03</td></tr> <tr><td>Isoleicīns*</td><td>0.50±0.06</td></tr> <tr><td>Leicīns*</td><td>0.94±0.10</td></tr> <tr><td>Fenilalanīns*</td><td>0.64±0.08</td></tr> <tr><td>Lizīns*</td><td>0.86±0.11</td></tr> </tbody> </table>	Histidīns*	1.1±0.11	Arginīns	0.47±0.06	Treonīns	0.58±0.06	Alanīns	0.61±0.05	Prolīns	0.34±0.07	Tirozīns*	0.34±0.02	Valīns*	0.63±0.08	Metionīns*	0.16±0.04	Cisteīns*	0.13±0.03	Isoleicīns*	0.50±0.06	Leicīns*	0.94±0.10	Fenilalanīns*	0.64±0.08	Lizīns*	0.86±0.11						
Histidīns*	1.1±0.11																																	
Arginīns	0.47±0.06																																	
Treonīns	0.58±0.06																																	
Alanīns	0.61±0.05																																	
Prolīns	0.34±0.07																																	
Tirozīns*	0.34±0.02																																	
Valīns*	0.63±0.08																																	
Metionīns*	0.16±0.04																																	
Cisteīns*	0.13±0.03																																	
Isoleicīns*	0.50±0.06																																	
Leicīns*	0.94±0.10																																	
Fenilalanīns*	0.64±0.08																																	
Lizīns*	0.86±0.11																																	
2. Ekstrudēti mieži	Sastāvs: Mieži 100% Šķirne: Kornēlija	<table border="1"> <tbody> <tr><td>Proteīns g 100 g⁻¹</td><td>15.31±0.44</td></tr> <tr><td>Koptauki g 100 g⁻¹</td><td>0.32±0.08</td></tr> <tr><td>Ciete g 100 g⁻¹</td><td>62.7±2.70</td></tr> <tr><td>Dietiskās šķiedrvielas, g 100 g⁻¹</td><td>15.3±2.7</td></tr> <tr><td>Tostarp, Šķīstošās šķ.v.</td><td>11.9±2.1</td></tr> <tr><td> Nešķīstošās šķ.v.</td><td>3.5±0.7</td></tr> <tr><td>Kopējie cukuri g 100 g⁻¹</td><td>0.95±0.4</td></tr> <tr><td>Tostarp, glikoze g 100 g⁻¹</td><td><0.2</td></tr> <tr><td> fruktoze g 100 g⁻¹</td><td><0.2</td></tr> <tr><td> saharozee g 100 g⁻¹</td><td>0.95±0.5</td></tr> <tr><td> maltoze g 100 g⁻¹</td><td><0.2</td></tr> <tr><td>Kālijs</td><td>0.60±0.15</td></tr> <tr><td>Kalcijs, g 100 g⁻¹</td><td>0.06±0.03</td></tr> <tr><td>Fosfors, g 100 g⁻¹</td><td>2.75±0.11</td></tr> <tr><td>Magnijs, g 100 g⁻¹</td><td>0.07±0.02</td></tr> </tbody> </table>	Proteīns g 100 g ⁻¹	15.31±0.44	Koptauki g 100 g ⁻¹	0.32±0.08	Ciete g 100 g ⁻¹	62.7±2.70	Dietiskās šķiedrvielas, g 100 g ⁻¹	15.3±2.7	Tostarp, Šķīstošās šķ.v.	11.9±2.1	Nešķīstošās šķ.v.	3.5±0.7	Kopējie cukuri g 100 g ⁻¹	0.95±0.4	Tostarp, glikoze g 100 g ⁻¹	<0.2	fruktoze g 100 g ⁻¹	<0.2	saharozee g 100 g ⁻¹	0.95±0.5	maltoze g 100 g ⁻¹	<0.2	Kālijs	0.60±0.15	Kalcijs, g 100 g ⁻¹	0.06±0.03	Fosfors, g 100 g ⁻¹	2.75±0.11	Magnijs, g 100 g ⁻¹	0.07±0.02	<p>Ūdens saistīšanas spēja-147.5; viskozitāte 8.4-8.9 cP</p> <p>Plānotais uzglabāšanas ilgums: 18 mēneši.</p>	šķirne ir piemērota ekstrudētu produktu ražošanai
Proteīns g 100 g ⁻¹	15.31±0.44																																	
Koptauki g 100 g ⁻¹	0.32±0.08																																	
Ciete g 100 g ⁻¹	62.7±2.70																																	
Dietiskās šķiedrvielas, g 100 g ⁻¹	15.3±2.7																																	
Tostarp, Šķīstošās šķ.v.	11.9±2.1																																	
Nešķīstošās šķ.v.	3.5±0.7																																	
Kopējie cukuri g 100 g ⁻¹	0.95±0.4																																	
Tostarp, glikoze g 100 g ⁻¹	<0.2																																	
fruktoze g 100 g ⁻¹	<0.2																																	
saharozee g 100 g ⁻¹	0.95±0.5																																	
maltoze g 100 g ⁻¹	<0.2																																	
Kālijs	0.60±0.15																																	
Kalcijs, g 100 g ⁻¹	0.06±0.03																																	
Fosfors, g 100 g ⁻¹	2.75±0.11																																	
Magnijs, g 100 g ⁻¹	0.07±0.02																																	

				<table border="1"> <tr> <td>ΣNeaizstājamās aminoskābes* g kg⁻¹</td> <td>4.09</td> </tr> <tr> <td>Kopējās aminoskābes g kg⁻¹</td> <td>15.22</td> </tr> <tr> <td>Asparagīnskābe</td> <td>1.01±0.26</td> </tr> <tr> <td>Glutamīnskābe</td> <td>2.70±0.40</td> </tr> <tr> <td>Serīns</td> <td>0.57±0.12</td> </tr> <tr> <td>Glicīns</td> <td>0.50±0.09</td> </tr> <tr> <td>Histidīns*</td> <td>0.86±0.11</td> </tr> <tr> <td>Arginīns</td> <td>0.41±0.08</td> </tr> <tr> <td>Treonīns</td> <td>0.51±0.07</td> </tr> <tr> <td>Alanine</td> <td>0.85±0.11</td> </tr> <tr> <td>Prolīns</td> <td>0.30±0.05</td> </tr> <tr> <td>Tirozīns*</td> <td>0.32±0.05</td> </tr> <tr> <td>Valīns*</td> <td>0.59±0.07</td> </tr> <tr> <td>Metionīns*</td> <td>0.14±0.08</td> </tr> <tr> <td>Cisteīns*</td> <td>0.12±0.05</td> </tr> <tr> <td>Isoleicīns*</td> <td>0.46±0.06</td> </tr> <tr> <td>Leicīns*</td> <td>0.86±0.09</td> </tr> <tr> <td>Fenilalanīns*</td> <td>0.61±0.06</td> </tr> <tr> <td>Lizīns*</td> <td>0.69±0.07</td> </tr> </table>	ΣNeaizstājamās aminoskābes* g kg ⁻¹	4.09	Kopējās aminoskābes g kg ⁻¹	15.22	Asparagīnskābe	1.01±0.26	Glutamīnskābe	2.70±0.40	Serīns	0.57±0.12	Glicīns	0.50±0.09	Histidīns*	0.86±0.11	Arginīns	0.41±0.08	Treonīns	0.51±0.07	Alanine	0.85±0.11	Prolīns	0.30±0.05	Tirozīns*	0.32±0.05	Valīns*	0.59±0.07	Metionīns*	0.14±0.08	Cisteīns*	0.12±0.05	Isoleicīns*	0.46±0.06	Leicīns*	0.86±0.09	Fenilalanīns*	0.61±0.06	Lizīns*	0.69±0.07	
ΣNeaizstājamās aminoskābes* g kg ⁻¹	4.09																																										
Kopējās aminoskābes g kg ⁻¹	15.22																																										
Asparagīnskābe	1.01±0.26																																										
Glutamīnskābe	2.70±0.40																																										
Serīns	0.57±0.12																																										
Glicīns	0.50±0.09																																										
Histidīns*	0.86±0.11																																										
Arginīns	0.41±0.08																																										
Treonīns	0.51±0.07																																										
Alanine	0.85±0.11																																										
Prolīns	0.30±0.05																																										
Tirozīns*	0.32±0.05																																										
Valīns*	0.59±0.07																																										
Metionīns*	0.14±0.08																																										
Cisteīns*	0.12±0.05																																										
Isoleicīns*	0.46±0.06																																										
Leicīns*	0.86±0.09																																										
Fenilalanīns*	0.61±0.06																																										
Lizīns*	0.69±0.07																																										
3. Dārzeņu graudaugu plācenīši falafeli, 6 gab*				<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Plācenīši ar bietēm</th> </tr> <tr> <th>uzturvielas</th> <th>Ar griķiem</th> <th>Ar miežiem</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mitrums, %</td> <td>4.21</td> <td>4.04</td> </tr> <tr> <td>Proteīns g 100 g⁻¹</td> <td>15.9</td> <td>15.1</td> </tr> <tr> <td>Koptauki g 100 g⁻¹</td> <td>5.7</td> <td>7.3</td> </tr> <tr> <td>Ciete g 100 g⁻¹</td> <td>43.8</td> <td>42.4</td> </tr> <tr> <td>Dietiskās šķiedrvielas, g 100 g⁻¹</td> <td>3.2</td> <td>3.2</td> </tr> <tr> <td>Kopējie cukuri g 100 g⁻¹</td> <td>0.25</td> <td>0.25</td> </tr> <tr> <td>Kālijs</td> <td>0.70</td> <td>0.60</td> </tr> <tr> <td>Kalcijs, g 100 g⁻¹</td> <td>0.04</td> <td>0.05</td> </tr> </tbody> </table>	Plācenīši ar bietēm			uzturvielas	Ar griķiem	Ar miežiem	Mitrums, %	4.21	4.04	Proteīns g 100 g ⁻¹	15.9	15.1	Koptauki g 100 g ⁻¹	5.7	7.3	Ciete g 100 g ⁻¹	43.8	42.4	Dietiskās šķiedrvielas, g 100 g ⁻¹	3.2	3.2	Kopējie cukuri g 100 g ⁻¹	0.25	0.25	Kālijs	0.70	0.60	Kalcijs, g 100 g ⁻¹	0.04	0.05	<p>Ekstrudētie maisījumi gatavoti ievērojot cilvēka organisma nodrošināšanai vēlamu aminoskābju kompozīciju, sabalansējot graudu un zirņu</p> <p>- izmainot dārzeņu sastāvu, nevar būtiski ietekmēt mikroelementu sastāvu. Pat 6x lielāks biešu daudzums nepaaugstina ne fosfora un kalcija, ne magnija vai kālija saturu produktā.</p>								
Plācenīši ar bietēm																																											
uzturvielas	Ar griķiem	Ar miežiem																																									
Mitrums, %	4.21	4.04																																									
Proteīns g 100 g ⁻¹	15.9	15.1																																									
Koptauki g 100 g ⁻¹	5.7	7.3																																									
Ciete g 100 g ⁻¹	43.8	42.4																																									
Dietiskās šķiedrvielas, g 100 g ⁻¹	3.2	3.2																																									
Kopējie cukuri g 100 g ⁻¹	0.25	0.25																																									
Kālijs	0.70	0.60																																									
Kalcijs, g 100 g ⁻¹	0.04	0.05																																									
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Biešu plācenīši</th> <th>Zirņi 65% Griķi 35%</th> <th>Zirņi 65% Mieži 35%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ekstrudētais maisījums</td> <td>60g</td> <td>60g</td> </tr> <tr> <td>Bietes*</td> <td>120g</td> <td>120g</td> </tr> <tr> <td>rapšu eļļa</td> <td>10g</td> <td>10g</td> </tr> <tr> <td>kopā</td> <td>190</td> <td>190</td> </tr> <tr> <td>izcepts</td> <td>162</td> <td>172</td> </tr> </tbody> </table>	Biešu plācenīši	Zirņi 65% Griķi 35%	Zirņi 65% Mieži 35%	ekstrudētais maisījums	60g	60g	Bietes*	120g	120g	rapšu eļļa	10g	10g	kopā	190	190	izcepts	162	172																								
Biešu plācenīši	Zirņi 65% Griķi 35%	Zirņi 65% Mieži 35%																																									
ekstrudētais maisījums	60g	60g																																									
Bietes*	120g	120g																																									
rapšu eļļa	10g	10g																																									
kopā	190	190																																									
izcepts	162	172																																									

Falafeli (B+S)	Zirņi 65% Griķi 35%	Zirņi 65% Mieži 35%
ekstrudētais maisījums	40g	40g
ūdens	50g	50g
Burkāni*	10g	10g
Selerija*	10g	10g
eļļa	10g	10g
kopā	120	120
Falafeli (B)	Zirņi 65% Griķi 35%	Zirņi 65% Mieži 35%
ekstrudētais maisījums	40	40
ūdens	60	60
Burkāni*	20	20
eļļa	10	10
kopā	130	130

Fosfors, g 100 g ⁻¹	2.77	2.24
Magnijs, g 100 g ⁻¹	0.09	0.07
kcal	297.3	302.7
kJ	1249	1270

Plācenīši ar burkāniem un selerijām

uzturvielas	Ar griķiem	Ar miežiem
Mitrums, %	4.44	4.28
Proteīns g 100 g ⁻¹	16.3	15.5
Koptauki g 100 g ⁻¹	30.7	4.0
Ciete g 100 g ⁻¹	51.4	49.5
Dietiskās šķiedrvielas, g 100 g ⁻¹	3.3	3.1
Kopējie cukuri g 100 g ⁻¹	0.20	0.20
Kālijs	0.54	0.55
Kalcijs, g 100 g ⁻¹	0.04	0.06
Fosfors, g 100 g ⁻¹	2.47	2.54
Magnijs, g 100 g ⁻¹	0.10	0.08
kcal	311.5	303.4
kJ	1313	1278

Plācenīši ar burkāniem

uzturvielas	Ar griķiem	Ar miežiem
Mitrums, %	4.27	4.56
Proteīns g 100 g ⁻¹	15.2	16.9
Koptauki g 100 g ⁻¹	6.5	6.3
Ciete g 100 g ⁻¹	46.5	50.6
Dietiskās šķiedrvielas, g 100 g ⁻¹	3.1	3.1
Kopējie cukuri g 100 g ⁻¹	0.25	0.25
Kālijs	0.55	0.59
Kalcijs, g 100 g ⁻¹	0.06	0.05
Fosfors, g 100 g ⁻¹	2.5	2.8
Magnijs, g 100 g ⁻¹	0.08	0.09
kcal	312.7	334.1

proporcijas produktos.

Cepšana veikta teflona keksa formās, ar domu, ka
- ēdināšanas iestādēs nav daudz laika stāvēt pie pannas;
- nav nepieciešama eļļa cepšanai;
- nepiesārņo gaisu darba telpā.

Plānotais uzglabāšanas laiks ekstrudētajam maisījuma: 18 mēneši, gatavam produktam: 2 dienas, uzglabājot ledusskapī.

- produkts ar miežiem galvenajos rādītājos ir līdzvērtīgs produktam ar griķiem, vienīgi tiem izteiktāka griķu garša (īpaši otrajā dienā ēdot aukstu produktu).

- zirņu maisījums ar miežiem ir daudz garšīgāks un labāka krāsa (salīdzinot ar griķiem);

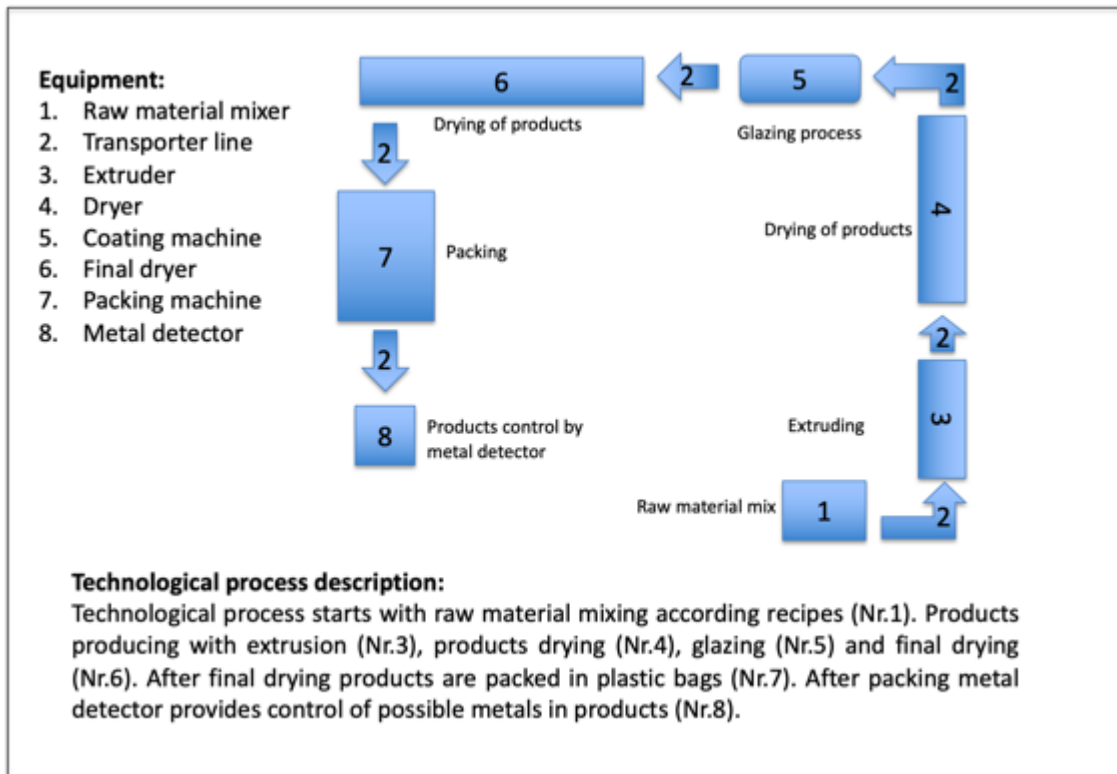
- zirņu/miežu maisījumam ūdeni var pievienot vairāk par 60%, jo augstāka ir miežu ūdens saistīšanas spēja.

- mīkla ir vijīgāka un ceptā produkta struktūra un krāsa "ēdamāka", ja mīklā iestrādā ēdamkaroti eļļas (tika lietota Iecavnieka rapšu eļļa).

				Ķīmiskais sastāvs desertiem lielā mērā atkarīgs no izmantotā jogurta īpašībām!																																																												
5. Ekstrudēti graudaugu maisījumi kokteiļiem, 2 gab	1. Zirņu proteīns 80% + mieži Kornēlija 20%	<table border="1"> <thead> <tr> <th>uzturvielas</th> <th>Kokteiļa maisījums ar miežiem</th> <th>Kokteiļa maisījums ar auzām</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Proteīns g 100 g⁻¹</td> <td>43.33±0.410</td> <td>43.96±0.283</td> </tr> <tr> <td>Koptauki g 100 g⁻¹</td> <td>2.03±0.035</td> <td>2.03±0.283</td> </tr> <tr> <td>Ciete g 100 g⁻¹</td> <td>26.49±0.140</td> <td>24.69±0.15</td> </tr> <tr> <td>Dietiskās šķiedrvielas, g 100 g⁻¹</td> <td>13,7 ± 2,7</td> <td>11,9 ± 2,4</td> </tr> <tr> <td>Tostarp, Šķīstošās šķ.v.</td> <td>2,6 ± 0,7</td> <td>3,9 ± 1,0</td> </tr> <tr> <td>Nešķīstošās šķ.v.</td> <td>10,5 ± 2,1</td> <td>9,6 ± 2,4</td> </tr> <tr> <td>Kopējie cukuri g 100 g⁻¹</td> <td>4,0 ± 0,6</td> <td>0,7 ± 0,4</td> </tr> <tr> <td>Tostarp, glikoze g 100 g⁻¹</td> <td><0,2</td> <td><0,2</td> </tr> <tr> <td>fruktoze g 100 g⁻¹</td> <td>0,4 ± 0,2</td> <td><0,2</td> </tr> <tr> <td>saharozee g 100 g⁻¹</td> <td>3,6 ± 0,5</td> <td>0,4 ± 0,2</td> </tr> <tr> <td>maltoze g 100 g⁻¹</td> <td><0,2</td> <td>0,3 ± 0,2</td> </tr> <tr> <td>Kālijs</td> <td>1.04±0.215</td> <td>1.02±0.215</td> </tr> <tr> <td>Kalcijs, g 100 g⁻¹</td> <td>0.06±0.1</td> <td>0.05±0.1</td> </tr> <tr> <td>Fosfors, g 100 g⁻¹</td> <td>3.54±0.108</td> <td>3.61±0.108</td> </tr> <tr> <td>Magnijs, g 100 g⁻¹</td> <td>0.10±0.103</td> <td>0.09±0.102</td> </tr> <tr> <td>Koppelni, g 100 g⁻¹</td> <td>4.25±0.003</td> <td>4.21±0.015</td> </tr> <tr> <td>∑Neaizstājamās aminoskābes* g kg⁻¹</td> <td>11.72</td> <td>12.92</td> </tr> <tr> <td>Kopējās aminoskābes g kg⁻¹</td> <td>31.16</td> <td>34.27</td> </tr> <tr> <td>Asparagīnskābe</td> <td>3,80 ± 0,61</td> <td>4,16 ± 0,67</td> </tr> </tbody> </table>	uzturvielas	Kokteiļa maisījums ar miežiem	Kokteiļa maisījums ar auzām	Proteīns g 100 g ⁻¹	43.33±0.410	43.96±0.283	Koptauki g 100 g ⁻¹	2.03±0.035	2.03±0.283	Ciete g 100 g ⁻¹	26.49±0.140	24.69±0.15	Dietiskās šķiedrvielas, g 100 g ⁻¹	13,7 ± 2,7	11,9 ± 2,4	Tostarp, Šķīstošās šķ.v.	2,6 ± 0,7	3,9 ± 1,0	Nešķīstošās šķ.v.	10,5 ± 2,1	9,6 ± 2,4	Kopējie cukuri g 100 g ⁻¹	4,0 ± 0,6	0,7 ± 0,4	Tostarp, glikoze g 100 g ⁻¹	<0,2	<0,2	fruktoze g 100 g ⁻¹	0,4 ± 0,2	<0,2	saharozee g 100 g ⁻¹	3,6 ± 0,5	0,4 ± 0,2	maltoze g 100 g ⁻¹	<0,2	0,3 ± 0,2	Kālijs	1.04±0.215	1.02±0.215	Kalcijs, g 100 g ⁻¹	0.06±0.1	0.05±0.1	Fosfors, g 100 g ⁻¹	3.54±0.108	3.61±0.108	Magnijs, g 100 g ⁻¹	0.10±0.103	0.09±0.102	Koppelni, g 100 g ⁻¹	4.25±0.003	4.21±0.015	∑Neaizstājamās aminoskābes* g kg ⁻¹	11.72	12.92	Kopējās aminoskābes g kg ⁻¹	31.16	34.27	Asparagīnskābe	3,80 ± 0,61	4,16 ± 0,67	Ekstrudētam graudaugu maisījumam paredzēts pievienot ogu pulverus, kaņepju sēklu pulveri, u.c. sastāvdaļas.	Kokteiļi var aizstāt maltīti, nodrošinot ēdienreizei nepieciešamo proteīna devu. Kokteiļu pagatavošana ir īpaši ērta pat ierobežotos apstākļos. Maisījumu sajaukšana var tikt veikta, izmantojot rokas miksējamo krūzi (<i>šeikeri</i>), savukārt blendējot produktu ar elektronisku iekārtu, produkts iegūst krēmīgāku struktūru.
			uzturvielas	Kokteiļa maisījums ar miežiem	Kokteiļa maisījums ar auzām																																																											
	Proteīns g 100 g ⁻¹		43.33±0.410	43.96±0.283																																																												
	Koptauki g 100 g ⁻¹		2.03±0.035	2.03±0.283																																																												
	Ciete g 100 g ⁻¹		26.49±0.140	24.69±0.15																																																												
	Dietiskās šķiedrvielas, g 100 g ⁻¹		13,7 ± 2,7	11,9 ± 2,4																																																												
	Tostarp, Šķīstošās šķ.v.		2,6 ± 0,7	3,9 ± 1,0																																																												
	Nešķīstošās šķ.v.		10,5 ± 2,1	9,6 ± 2,4																																																												
	Kopējie cukuri g 100 g ⁻¹		4,0 ± 0,6	0,7 ± 0,4																																																												
	Tostarp, glikoze g 100 g ⁻¹		<0,2	<0,2																																																												
	fruktoze g 100 g ⁻¹		0,4 ± 0,2	<0,2																																																												
	saharozee g 100 g ⁻¹		3,6 ± 0,5	0,4 ± 0,2																																																												
	maltoze g 100 g ⁻¹		<0,2	0,3 ± 0,2																																																												
	Kālijs		1.04±0.215	1.02±0.215																																																												
	Kalcijs, g 100 g ⁻¹		0.06±0.1	0.05±0.1																																																												
	Fosfors, g 100 g ⁻¹		3.54±0.108	3.61±0.108																																																												
	Magnijs, g 100 g ⁻¹		0.10±0.103	0.09±0.102																																																												
	Koppelni, g 100 g ⁻¹		4.25±0.003	4.21±0.015																																																												
	∑Neaizstājamās aminoskābes* g kg ⁻¹		11.72	12.92																																																												
	Kopējās aminoskābes g kg ⁻¹		31.16	34.27																																																												
Asparagīnskābe	3,80 ± 0,61	4,16 ± 0,67																																																														

Glutamīnskābe	6,48 ± 1,04	6,89 ± 1,10
Serīns	1,66 ± 0,27	1,90 ± 0,30
Glicīns	1,46 ± 0,23	1,59 ± 0,25
Histidīns*	0,86 ± 0,14	0,96 ± 0,15
Argīnīns	2,55 ± 0,41	2,92 ± 0,47
Treonīns	1,17 ± 0,19	1,30 ± 0,21
Alanīns	1,46 ± 0,23	1,63 ± 0,26
Prolīns	1,68 ± 0,27	1,72 ± 0,27
Tirozīns*	0,68 ± 0,11	0,76 ± 0,12
Valīns*	1,35 ± 0,22	1,47 ± 0,24
Metionīns*	0,26 ± 0,04	0,33 ± 0,05
Cisteīns*	0,21 ± 0,03	0,20 ± 0,03
Isoleicīns*	1,30 ± 0,21	1,44 ± 0,23
Leicīns*	2,50 ± 0,40	2,82 ± 0,45
Fenilalanīns*	1,64 ± 0,26	1,81 ± 0,29
Lizīns*	2,10 ± 0,34	2,37 ± 0,38

1. Brokastu pārslu ražošanas plāns.



2. Graudaugu - pākšaugu produktu ražošanas plāns.

