

MIEŽU AGROTEHNIKA

KAILGRAUDU MIEŽI – AGROBIOLOĢISKAIS RAKSTUROJUMS UN TO AUDZĒŠANAS ĪPATNĪBAS

Māra Bleidere, Margita Damškalne,
Veneranda Stramkale, Inga Morozova

Mieži ir viens no nozīmīgākajiem graudaugiem, kas pēc kopplatības pasaulē ieņem ceturto vietu pēc kukurūzas, kviešiem un rīsiem. Pateicoties miežu plašajai adaptācijas spējai, tie raksturojas ar lielu formu daudzveidību gan pēc morfoloģiskajām, gan pēc bioloģiskām, gan saimnieciskajām īpašībām. Miežus var iedalīt divkanšu vai daudzkanšu, vasaras vai ziemas formās, iesala / lopbarības / pārtikas miežos un arī plēkšņainajos vai kailgraudu miežos. Kailgraudainības pazīme augiem vizuāli parādās graudu nobriešanas periodā, kad kailgraudu miežus iespējams atšķirt no plēkšņainajiem miežiem. Arheoloģiskajos pētījumos konstatēts, ka kailgraudu mieži Āzijas un Āfrikas vēsturiskos rajonos izmantoti jau pirms plēkšņainajiem miežiem. Ar kailgraudu miežu formām bagāti ir pasaules senākie kultivēšanas rajoni – Abesīnija, Indija, Ķīna, Mongolija, Tibeta un Japāna. Visvairāk kailgraudu miežus audzē Kanādā – apmēram 5% no valsts kopējās miežu platības, plaši audzē arī ASV un Japānā. Lai gan līdz šim šajās valstīs veiktajos pētījumos kailgraudu miežus raksturo kā graudaugu ar paaugstināta barības vērtību izmantošanai lopbarībā un ar veselību uzlabojošām īpašībām izmantošanai pārtikā, Eiropā kailgraudu miežus vēl joprojām uzskata kā netradicionālu graudaugu.



1. attēls Kailgraudu mieži zs Rubuļi

Plēkšņainajiem miežiem grauda plēksne ar cementējošu vielu cieši apņem graudu, bet kailgraudu miežiem graudi viegli atdalās no plēksnēm kulšanas laikā, līdzīgi rudzu un kviešu graudiem. Tāpēc, raksturojot kailgraudu miežu saimnieciskās īpašības, šajā rakstā uzsvērtas galvenās atšķirības no plēkšņainajiem miežiem un arī daži nosacījumi, kas būtu jāievēro to audzēšanas un ražas novākšanas laikā.

Sējas īpatnības

Sēklas materiāls noteikti jākodina, jo inficēšanās iespējamība ar putošo melnplauku kailgraudu miežiem var būt salīdzinoši augstāka nekā plēkšņainajiem miežiem, bet to lielā mērā nosaka šķirnes ģenētiskais potenciāls. Pie pozitīvām iezīmēm var minēt, ka kailgraudu miežu graudos ar līdzvērtīgu infekcijas pakāpi uzkrājas būtiski zemāks *Fusarium* mikotoksīnu saturs nekā plēkšņainajos miežos (Ūsele u.c., 2011). Pētījumi un līdzšinējā praktiskā pieredze liecina, ka sēklu dīgtspēja kailgraudu miežiem var būt zemāka nekā plēkšņainajiem miežiem. Iemesls tam ir iespējamā graudu dīglu traumēšanās ražas novākšanas un arī sēklu tīrīšanas laikā. Novērojumi pavasarī pēc sējas parāda, ka kailgraudu mieži ir mazāk izturīgāki pret sausuma vai aukstuma izraisīto stresu graudu dīgšanas laikā, tāpēc laukdīdība var būt zemāka nekā plēkšņainajiem miežiem. Lai nodrošinātu optimālu augu biezību sējumā, iesaka piemērot par 15–20% lielāku izsējas normu nekā plēkšņainajiem miežiem (Beinaroviča u.c., 2014).

Ražas novākšanas īpatnības

Lai objektīvi novērtētu un salīdzinātu kailgraudu miežu ražību, ir jāņem vērā, ka plēkšņaino miežu ražā aptuveni 10% ir plēksnes, tāpēc būtu jāveic ražas pārrēķins pēc plēkšņu satura. Lai kailgraudu miežiem minimizētu ražas zudumus un iegūtu kvalitatīvu graudu un sēklas materiālu, nozīmīgs ir ražas novākšanas process – gan laika apstākļi ražas novākšanas laikā, gan novākšanas termiņi un tehniskais izpildījums. Mitros laika apstākļos graudu nobriešanas laikā vai arī situācijās, kad ražas novākšana aizkavējas, kailgraudu mieži ātri absorbē ūdeni, tāpēc graudu sadīgšana vārpās ir viena no kailgraudu miežu graudu un sēklas kvalitāti ietekmējošām negatīvajām īpašībām. Graudu pēcbriedes periods kailgraudu miežiem ir salīdzinoši īss, tomēr šī negatīvā iezīme graudiem sadīgt vārpās galvenokārt atkarīga no šķirnes izvēles (Legzdiņa u. c., 2010).

Graudu dīglu traumēšanās ražas novākšanas laikā tiek minēta kā problēma un kā galvenais kailgraudu miežu dīgtspējas samazināšanās iemesls. Tā kā graudu neaizsargā plēksne, ražas novākšanas laikā rekomendē graudus pilnībā neatdalīt no plēksnēm. Īpaši tas svarīgi, ja raža paredzēta sēklas ieguvei, jo kailgraudu miežu kvalitātes prasības sēklu dīgtspējai neatšķiras no plēkšņainajiem miežiem, arī sašķeltu graudu daudzums sertificētā sēklā ir limitēts. Kailgraudu miežu graudu traumas iespējams samazināt, novācot ražu sausos laikaapstākļos, kā arī, izmantojot sēklai paredzēto graudu novākšanai speciālu kombaina noregulējumu, kas saglabā vairāk no plēksnēm neizkultu graudu. Ja mērķis ir sēklas ieguve, kailgraudu miežus iesaka vākt ar mazākiem kombaina kuļtrumuļa apgriezieniem, bet ja patēriņam – jāsamazina kuļsprauga; vēlams graudus kult ar nelielu mitruma saturu (Legzdiņa, Gaile, 2008). Ja graudu galapatēriņš paredzēts izmantošanai pārtikā, plēkšņu atdalīšanai rekomendē izmantot auzu plēkšņotāju. Ja plēkšņu īpatsvars ražā ir augsts, kailgraudu mieži zaudē savas priekšrocības pār plēkšņainajiem miežiem. Piemēram, Kanādā ir definēti kvalitātes kritēriji plēkšņu īpatsvaram, sašķeltiem graudiem pārtikai un lopbarībai paredzētajiem miežiem. Pārtikas graudu kvalitātei atbilst raža, kur graudi ar neatdalītām plēksnēm ir <5% traumēti un sašķelti graudi <4%, savukārt lopbarības miežiem graudi ar neatdalītām plēksnēm <15% traumēti, sašķelti, sadīguši graudi <10%. Lai arī Latvijā graudu pārstrādes sektorā vēl nav definēti specifiski kritēriji tieši kailgraudu miežiem, tomēr saimniecībām, kas audzēs kailgraudu miežus, rekomendējam noteikt optimālos kombaina darbības parametrus kvalitatīvas sēklas un patēriņam paredzētu graudu ieguvei.

Selekcijas darbs

Kailgraudu miežu šķirņu selekcijas darbs notiek daudzās pasaules valstīs, Latvijā tas uzsākts 2000. gadā ar šķirņu kolekcijas izveidi un izpēti, paralēli uzsākot arī Latvijas apstākļiem piemērotu kailgraudu miežu šķirņu selekcijas programmu. Latvijā pirmā 2011. gadā reģistrētā kailgraudu miežu šķirne '*Irbe*' ir vidēji agrīna, tai ir samērā gari augi ar produktīvām vārpām, graudos ir augsts cietes un beta-glikānu saturs, plēksnes kuļšanas laikā samērā viegli atdalās no graudiem. Atbilstoši selekcionāru rekomendācijām, šķirnes '*Irbe*' graudi izmantojami gan pārtikā, gan lopbarībā (Beinaroviča u.c., 2014). Savukārt 2014. gadā reģistrētā agrīnā kailgraudu miežu šķirne '*Kornelija*' raksturojas ar rupjiem graudiem, paaugstinātu kopproteīna un beta-glikānu saturu graudos, un tiek rekomendēta daudzveidīgai izmantošanai pārtikas industrijā (www.kornelija.lv) (Bleidere un Grunte, 2015).

Plēkšņaino un kailgraudu miežu šķirņu graudu ražas un kvalitātes salīdzinājuma rezultāti, 2018.-2020. g.

Šķirnes	Izcelsme	Graudu raža, t ha ⁻¹	TGM, g	TM, g L ⁻¹	Proteīns, %	Ciete, %
<i>Plēkšņainie</i>						
Kristaps	LV	7.22	48.51	700.94	13.13	60.7
Austris	LV	6.40	50.33	709.17	13.88	60.2
Anakin	DK	7.26	53.03	710.20	12.44	62.0
Propino	GB	7.38	52.29	706.78	12.53	61.5
ST-13083	LV	7.55	51.35	705.22	12.83	61.2
<i>Kailgraudu</i>						
ST-13053K	LV	5.50	49.0	811	14.6	62.0
PR-7368	LV	5.02	44.9	818	14.6	62.1
% no plēkšņainajiem		81	90	114	110	101

*TGM-1000 graudu masa; TM – tilpummasa.

Projektā izvērtēja arī vairākas perspektīvas miežu, t.sk., kailgraudu miežu selekcijas līnijas, salīdzinot tās ar šobrīd Latvijā plašāk audzētām plēkšņainajām miežu šķirnēm. Vidēji trīs gados (2018.-2020. g.) un divās audzēšanas vietās (Stende, Viļāni) pētījumā iekļautās kailgraudu miežu līnijas sasniegušas 81% no plēkšņaino miežu vidējās graudu ražas.

Kailgraudu mieži nodrošina augstas tilpummasas graudus, tāpēc nepieciešama mazāka telpa šādu graudu uzglabāšanai un transportam, ja salīdzinām ar plēkšņainajiem miežiem. Kailgraudu miežu graudos pie vienāda cietes satura, ir vidēji par 10% vairāk proteīna nekā plēkšņainajos miežos.

SECINĀJUMI

- Projekta pētījumā iekļautie kailgraudu mieži ir devuši par 20% zemāku vidējo graudu ražu, salīdzinot ar plēkšņainajiem miežiem.
- Kailgraudu miežu ražību limitējošie faktori veģetācijas perioda sākumā, kas pazemināja laukdīdzību, ir sausums, kā to apstiprināja 2018. gada rezultāti lauka izmēģinājumos Stendē un Viļānos, un ilgstoši zemas augsnes temperatūras graudu dīģšanas laikā, ko novēroja 2020. gada pavasarī Stendē.
- Kailgraudu miežu pozitīvās iezīmes salīdzinājumā ar plēkšņainajiem miežiem ir to būtiski lielāka graudu tilpummasa un salīdzinoši augstāks proteīna saturs.
- Graudu kuļamību (graudu plēkšņu atdalīšanos ražas novākšanas laikā), graudu un dīgļu traumēšanos ietekmē gan šķirne, graudu mitrums ražas novākšanas laikā, kā arī novākšanas tehnikas noregulējums.

INFORMĀCIJAS AVOTI

- Beinaroviča I., Bleidere M., Piliksere D., Vaivode A., Gaiķe M., Legzdiņa L. (2014) Vasaras kailgraudu miežu šķirnes 'Irbe' izveidošana un raksturojums. Zinātniski praktiskā konference "Līdzsvarota lauksaimniecība", 20–21.02.2014., Jelgava, LLU, 70.-76. lpp. <https://lufb.llu.lv/conference/lidzsvlar lauksaim/Latvia-Lidzsvlarota-lauksaimnieciba-70-76.pdf>
- Bleidere M., Grunte (2015) Kailgraudu vasaras miežu šķirnes 'Kornelija' saimnieciskais un graudu bioķīmiskais raksturojums. Zinātniski praktiskā konference "Līdzsvarota Lauksaimniecība 2015", 19.-21.02.2015, LLU, Jelgava, Latvija, 192.-195. lpp. <https://lufb.llu.lv/conference/lidzsvlar lauksaim/2015/Latvia-Lidzsvlarota-lauksaimnieciba2015-192-195.pdf>
- Legzdiņa L., Gaile Z. (2008) Particularities of harvester settings during the harvesting hullless barley (Kombaina regulēšanas īpatnības kailgraudu miežu ražas novākšanai). Agronomijas Vēstis (Latvian Journal of Agronomy), No.10, LLU, 138-148. <https://lufb.llu.lv/conference/agrvestis/content/n10/AgrVestis-Nr10-138-145.pdf>
- Legzdiņa L., Mežaka I., Beinaroviča I. (2010) Hullless Barley (Hordeum vulgare L.) Resistance to Pre-Harvest Sprouting: Diversity and Development of Method for Testing of Breeding Material. Agronomy Research, No. 8, p. 645 – 652. <https://agronomy.emu.ee/vol08Spec3/p08s317.pdf>
- Usele G., Legzdina L., Beinarovica I. (2011). Screening Results of Diverse Spring Barley (Hordeum vulgare L.) Varieties and Breeding Lines for Resistance to Fusarium Head Blight. Plant Breeding and Seed Science, Vol. 64, p. 147 – 152. <http://ojs.ihear.edu.pl/index.php/pbss/article/view/357/304>

VAI SĒJAS VEIDS VAR IETEKMĒT MIEŽU PRODUKTIVITĀTI?

Māra Bleidere, AREI Laukaugu selekcijas un
agroekoloģijas nodaļa

Izmantojot tradicionālās rindu sējmašīnas, irdiežgan plašas iespējas variēt, gan ar izsējas normu, gan rindstarpu platumu. Agrāk labību sēja salīdzinoši tuvās rindās, piemēram, sējvadus izkārtot 12.5 cm attālumā, šobrīd praksē arvien biežāk redzam sējumus, kur rindstarpu attālums ir 25, 30 cm un vairāk. Laika gaitā ieteikumi, par to, kāda ir optimālā izsējas norma, mainās. Jo precīzākus izsējas agregātus izmantojam, jo svarīgāk izvēlēties izsējas normu, kas ļauj augiem parādīt savu ražības potenciālu, vienlaikus lieki netērējot ražošanas līdzekļus.

Sējuma ražība ir atkarīga no katra auga individuālās produktivitātes un augu biežības uz platības vienību. Variējot starp šiem diviem galvenajiem pamatrādītājiem, ir jāatrod katrai sugai un pat katrai šķirnei ideālā augu biežība sējumā.



Svarīgi ir ņemt vērā genotipa - šķirnes cerošanas potenciālu, spēju veidot vairāk produktīvu vārpu. Izvēloties šķirni, jāņem vērā, ka situācija uz lauka pēc sējas Latvijā un citur Eiropā var būtiski atšķirties. Tās šķirnes, kas, piemēram, Vācijā cero ļoti labi, Latvijas klimatiskajos apstākļos to neparāda. Cerošanai labvēlīgas ir sezonas, kad dažas nedēļas pēc sējas iestājas ilgstošāks periods ar vidēji augstu temperatūru un pietiekamu augsnes mitrumu. Pēdējos gados Latvijā maijā novērojam diezgan straujas klimata svārstības, un bieži vien arī ļoti augstas gaisa temperatūras, kas steidzina augus uzsākt galveno dzinumu stiebrošanu.

Miežu cerotspēja, salīdzinot ar citām vasarāju labībām, ir ievērojami augstāka. Vienlaikus mieži ir jutīgi pret mitruma trūkumu. Tieši miežiem raksturīga izteikta atzalu veidošanās, jo impulsu, atkārtoti uzsākt jaunu dzinumu dzīšanu, mieži saņem no katras lietus veldzes, kas seko pat pavisam nelielam sausuma periodam. Sekas tam visvairāk izjūtam ražas novākšanas laikā, jo vēlāk izdzītie stieбри neļauj sējumam vienmērīgi nogatavoties.

Vai samazinot miežu izsējas normu un izvēloties lielāku attālumu starp rindām, var uzlabot augu produktivitāti un vienlaikus samazināt neproduktīvo cerošanu turpmākā veģetācijas periodā?

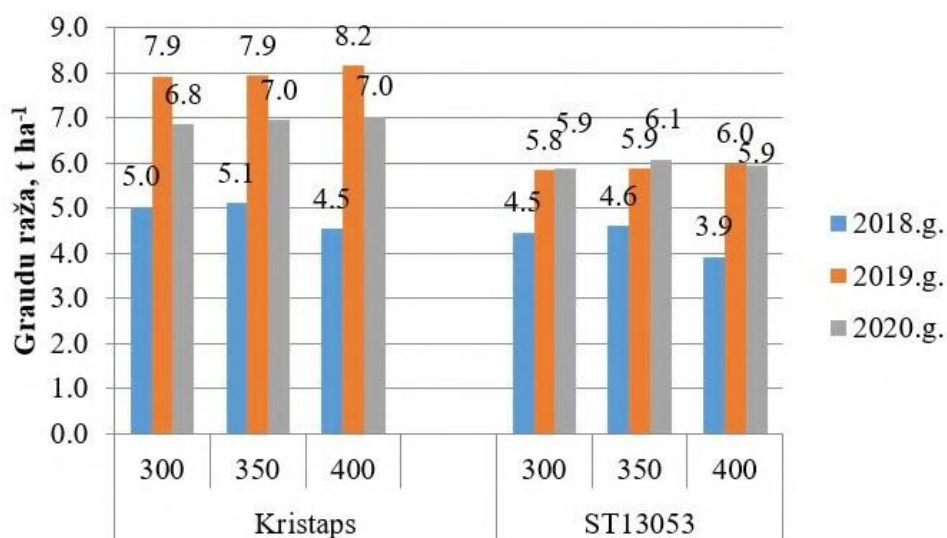
Izmēģinājumā iekļāva variantus ar samazinātu izsējas normu 300 un 350 dīgtpējīgas sēklas uz 1 m², tās salīdzinot ar tradicionāli rekomendēto izsējas normu - 400 dīgtpējīgas sēklas uz 1 m², sējot miežus parastā rindsējā (rindu attālums 12.5 cm). Iekārtoja arī miežu sējumu attālinātā rindsējā - 25 cm starp rindām, vienlaikus samazinot miežu izsējas normu vēl par 25%, t.i., izsējot 225, 265, 300 sēklas uz 1 m². Pētījumā izmantoja divas miežu šķirnes - jau pazīstamu plēkšņaino miežu šķirni 'Kristaps' un perspektīvu kailgraudu miežu selekcijas līniju 'ST13053', kurai raksturīga augsta cerotspēja.

Pētījuma rezultāti apliecina, ka līdz šim rekomendēto izsējas normu pārskatīšana varētu būt lietderīga. Protams, vienmēr ir bažas, vai sēklas lauka apstākļos sadīgs kā cerēts. Šī problēma bija 2018. gada pavasarī, kad Stendē iestājās ilgstošs netipiski silts bezlietus periods līdz pat Jāņiem. Turklāt kailgraudu miežu sēklas, ko neaizsargā grauda plēksne, lauka apstākļos ir daudz jutīgākas pret mitruma svārstībām augsnē. Tāpēc bieži vien lauka dīdžība tām ir būtiski zemāka nekā uzrāda laboratorijas rezultāti. Pēc sējuma sadīgšanas noteica augu skaitu uz platības vienību. Šķirnei 'Kristaps' lauka dīdžība pa gadiem 88 - 98%, bet kailgraudu līnijai 'ST13053' 40 - 82%, zemākos rādītājus uzrādot tieši 2018. gadā. Salīdzinot miežu ražību sējumos ar atšķirīgu izsējas normu, redzams, ka 2018. gadā, abām šķirnēm variantā ar tradicionāli rekomendēto izsējas normu 400 dīgļspējīgas sēklas 1 m², ražas bija būtiski zemākas nekā sējumos, kur lietota mazāka izsējas norma. Tātad ilgstošais pavasara sausums retākā sējumā ļāva augiem veiksmīgāk pārvarēt stresa apstākļus, veiksmīgāk izmantot barības vielas.

Abu vērtēto miežu šķirņu ražības līmenis augšanai labvēlīgākās sezonās 2019. un 2020. gadā maz variēja starp variantiem ar atšķirīgu izsējas normu, bieži vien nepārsniedzot kļūdas robežas.

Vidēji trīs gadu periodā, abām šķirnēm augstākā graudu raža tika iegūta, izsējot 350 dīgļspējīgas sēklas uz m², šķirnei 'Kristaps' – 6.62 t ha⁻¹ un 'ST13053' – 5.51 t ha⁻¹ (attieciņi +0.1 un +0.23 t ha⁻¹ salīdzinot ar izsējas normu 400 sēklas m⁻²).

Augu cerotspēja dažādas biežības sējumos pa gadiem bija mainīga, tomēr, vidēji trīs gadu periodā konstatēja, ka augstākā cerošanas intensitāte abām šķirnēm bija, izsējot 350 sēklas uz 1 m² – šķirnei 'Kristaps' cerošanas koeficients – 2.88 un kailgraudu līnijai 'ST13053' – 4.46.



1. attēls. Miežu šķirņu ražība sējumos ar atšķirīgu izsējas normu, (t ha⁻¹, rindstarpu attālums 12.5 cm)

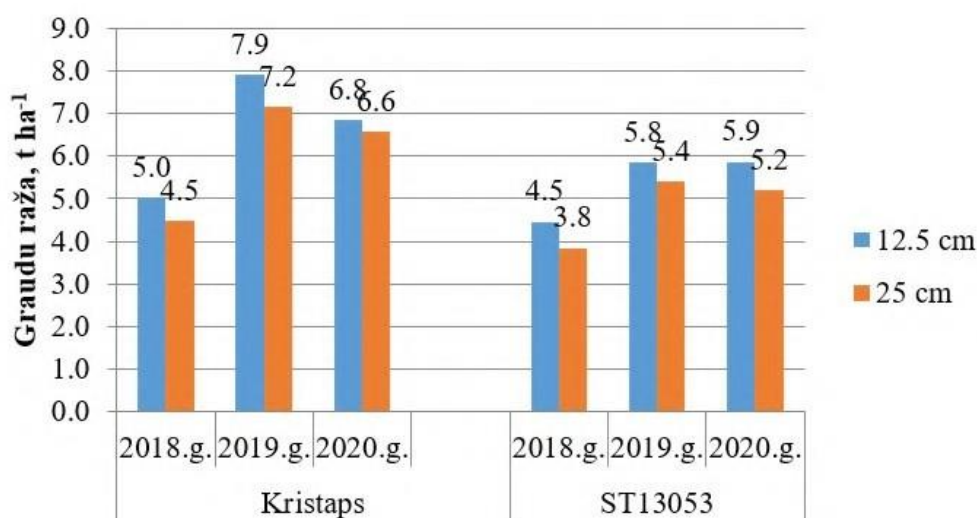
Neproduktīvo stiebru skaits arī pa gadiem ir mainīgs. Visvairāk neproduktīvu stiebru visos trīs izsējas variantos konstatēja 2019. gadā. Šajā gadā blakus stiebri veidojās ne tikai pēc sējas, bet arī vēlāk veģetācijas periodā. Tie līdz pat pilngatavībai turpināja savu attīstību, piesūsumu ražai nedodot. 2018. gada pavasarī, sausuma apstākļos, daudz stiebru aizmetņu nodzeltēja un sakalta jau līdz stiebrošanai un nebija uzskaitāmi pirms ražasnoveikšanas. Savukārt, 2020. gada aukstais pavasaris bija pārāk auksts un cerošanu neveicināja. Tāpēc šajā gadā ir gan zemāks augu cerošanas koeficients, gan mazāk neproduktīvu stiebru, un starp variantiem ar atšķirīgajām miežu izsējas normām būtisku atšķirību cerotspējā nekonstatēja.

Izsējas normas samazināšana būtiski neietekmē graudu kvalitāti - proteīna saturu graudos, 1000 graudu masu un graudu tilpummasu. Šie rādītāji vairāk ir atkarīgi no šķirnes ģenētiskā potenciāla un sezonas meteoroloģiskajiem apstākļiem. Vērtējot preču produkcijas iznākumu (virs 2 mm sieta), šķirnei 'Kristaps' ir par 1,3-1,5% augstāks preču produkcijas īpatsvars variantos ar mazāku izsējas normu. Bet kailgraudu miežu līnijai 'ST13053', kurai raksturīga augsta 1000 graudu masa (virs 50 g), izsējas normas samazināšana šo rādītāju būtiski neietekmēja.

No iepriekšminētā var secināt, ka izsējas normu samazināšana līdz 300 – 350 dīgļspējīgām sēklām uz 1 m², ļauj iegūt 5-7 tonnas miežu no hektāra. Īpaši šķirnēm, kas jau ģenētiski ir ar labu cerotspēju, lielāka augu savstarpējā konkurence par dzīves telpu var negatīvi ietekmēt gan sējuma ražību, gan samazināt graudu tilpummasu, provocēt sējuma veldrēšanos vai slimību infekciju izplatību. Tāpēc vienmēr ir lietderīgi izvērtēt, kādi ieguvumi un riski sagaidāmi, izvēloties lielāku vai mazāku izsējas normu.

Pētot informāciju par attālinātu rindstarpu ietekmes novērtēšanu citur pasaulē, secinājumi nav viennozīmīgi. Ir pētījumi, kas norāda, ka labībām attālināta rindstarpu (līdz 30 cm) izmantošana ir līdzvērtīga parastai rindsējai, un ir pētījumi, kas pierāda, ka palielinot rindstarpu attālumu, labību ražība samazinās. Šajā pētījumā ar miežu šķirnēm, kopējais secinājums - attālinātā rindsējā graudu raža veidojās zemāka nekā parastā rindsējā. Tā kā, sējot attālināti, miežu izsējas norma tika samazināta, tad korekti ir salīdzināt ražību variantiem, kur izsēja 300 sēklas uz 1 m², jo šāda norma tika vērtēta abos rindstarpu variantos (skatīt 2. attēlu). Attēls labi parāda, ka visās trīs pētījuma sezonās, augstāku ražu deva parastā rindsējā iekārtoti miežu sējumi. Platākās rindās augi labākcero. Cerošanas koeficients vidēji trīs gados šķirnei 'Kristaps' bija attiecīgi 2.64 un 3.34, bet kailgraudu līnijai 'ST13053' – 4.03 un 5.42. Bet vienlaikus, audzējot miežus attālinātās rindās, augiem bija tendence veidot arī vairāk neproduktīvo stiebru, un ievāktajā ražā novēroja lielāku atsiju un sīko graudu frakcijas īpatsvaru. Augotmiežiem labvēlīgākos vides apstākļos (2019. un 2020. gadā), ražā atsiju bija ievērojami mazāk abos sējas variantos, un tās bija ap 3 - 4% no kopējās masas. Rindstarpu attālums būtiski neietekmēja abu miežu šķirņu 1000 graudu masu un graudu tilpummasu, bet attālinātās rindās audzētos miežu graudos visās trīs sezonās un abām šķirnēm konstatēja augstāku proteīna saturu.

Tā kā primāri vērtē sējuma ražību, sēt miežus attālinātās rindās nav lietderīgi. Tomēr interesi piesaista arī citu valstu ekspertu viedokļi, kas iesaka rindstarpu attālumus palielināt, ja vienlaikus vēlamies audzēt pasējas sugas vai savlaicīgi iesēt starpkultūras. AVS lauksaimniekiem rekomendē izvēlēties platākas rindstarpas, ja labības nākas audzēt nabadzīgākās augsnēs (plānojot iegūt graudu ražas līdz 3 t ha⁻¹). Šī ieteikuma lietderību gan neesam vēl pārbaudījuši Latvijas apstākļos.



2. Attēls. Miežu šķirņu ražība sējumos ar atšķirīgu rindstarpu attālumu (t ha⁻¹, izsējas norma 300 sēklas m⁻²)

SECINĀJUMI

- Laika apstākļiem ir ļoti būtiska ietekme uz augu cerošanu un produktīvo stiebru skaitu. Augu cerošanu visās sezonās veicināja rindstarpu attāluma palielināšana, bet samazināta izsējas norma ne vienmēr sekmēja augu cerošanu.
- Izsējas normu samazināšana līdz 300 – 350 dīgļspējīgām sēklām uz 1 m², ļauj iegūt 5-7 tonnas miežu no hektāra.
- Attālinātā rindsējā graudu raža veidojās zemāka nekā parastā rindsējā.

MĒSLOŠANAS TEHNOLOĢIJU NOVĒRTĒJUMS LOPBARĪBAS MIEŽU GRAUDU RAŽAS UN KVALITĀTES NODROŠINĀJUMAM

Māra Bleidere, AREI vadošā pētniece

Miežu ģenētiskā daudzveidība dod iespēju identificēt un attīstīt šķirņu selekciju noteiktam izmantošanas mērķim, vienlaicīgi tas varētu būt savā ziņā izaicinājums graudu pārstrādes uzņēmumiem, lai izvēlētos iemērotu šķirni specifisku graudu izejvielu ieguvei. Lopbarības miežu graudu izejvielu nodrošinājuma ķēdē, lauksaimnieku interesē novākt pēc iespējas lielāku graudu ražu no platības vienības un graudu iepircēju prasībām atbilstošu ražas kvalitāti. Produktivitāte, atbilstoši graudu fizikālie parametri un graudu proteīna daudzums un tā kvalitāte ietekmē lopbarības miežu audzēšanas rentabilitāti, kur mēslošanas tehnoloģijai var būt izšķiroša nozīme.

Mēslojums var būtiski ietekmēt ne tikai atsevišķus graudu parametrus, bet arī to kvantitatīvo mīļiedarbību graudos. Slāpekļis (N) ir galvenā barības viela, kas augiem paaugstina ūdens izmantošanās spēju, kā arī sekmē fotosintēzes asimilātu uzkrāšanos un pārnesi no saknēm uz auga biomasu. Tāpēc slāpekļa nodrošinājums jāuzskata par galveno lauksaimnieciskās ražošanas ietekmējošo faktoru. Slāpekļa mēslošanas līdzekļu efektivitāte ir saistīta ne tikai ar to devām vai tā ķīmisko formu, bet svarīgi ir arī sekundārie barības elementi, kā, piemēram, sērs (S), kas Latvijas augsnes parasti ir deficīts. S kombinācijā ar N rekomendē izmantot, lai uzlabotu miežu iesala kvalitātes parametrus. Savukārt proteīna kvalitāte, kas nozīmīga lopbarības miežiem, ir atkarīga, galvenokārt, no aminoskābju sastāva, it īpaši no neaizvietoājamo aminoskābju satura un to proporcijas aminoskābju kopsummā. Tāpēc S min kā otru svarīgāko barības vielu pēc slāpekļa, ne tikai, lai paaugstinātu ražu, bet arī lopbarības miežu ražas kvalitāti, jo sērs ir galvenā neaizvietoājamo aminoskābju cisteīna, metionīna un arī lizīna sastāvdaļa.

Pārmērīgi intensīva miežu mēslošana ar slāpekli rada miežu sējumu veldrēšanās risku, augstāku slimību intensitāti, kā rezultātā tā var ietekmēt produktivitāti un kvalitāti, palielinot barības vielu zudumus un izraisot vides piesārņojumu. Svarīgi optimizēt augu nodrošinājumu ar slāpekli, paaugstinot tā izmantošanās efektivitāti.

Iepriekšējo pētījumu rezultāti

Apkopojot pētījumu rezultātus par dažādu mēslošanas stratēģiju nozīmi miežu produktivitātes un graudu kvalitātes paaugstināšanai plēkšņainajiem miežiem, minēti šādi secinājumi:

- Miežu graudu raža salīdzinoši stabili palielinās līdz slāpekļa mēslojuma normai N90. Tālākā slāpekļa vajadzība jānosaka atkarībā no veģetācijas perioda rakstura un augu stāvokļa, nepieciešamības gadījumā normu var palielināt vēl par N30 papildmēslojuma veidā (Latvija; Ruža u.c., 2013).
- Augstākās vidējās graudu ražas iegūtas pie 80 un 120 kg N ha⁻¹, kur S saturoša mēslojuma pielietojums, salīdzinot ar mēslošanas variantiem bez S, būtiski paaugstinājis graudu ražu un N, P, K saturu graudos (Polija; Kozera u.c., 2017).
- Gan N, gan S saturošs mēslojums ir palielinājis graudu ražu. Mēslojums ar S samazināja N / S attiecību graudos. Proteīna saturs graudos palielinājās par 30% N mēslojuma ietekmē, bet to neietekmēja S saturošs mēslojums (Čehija; Pristupa u.c., 2019).

- Salīdzinot dažādus pielietotos mēslojumu veidus (N, NP, NP + KMgS un NP + MgSMnZn), netika konstatētas būtiskas atšķirības. Atdevi no mēslojuma būtiski ietekmē meteoroloģiskie apstākļi, kur N ir galvenais limitējošais faktors, kas noteica ražas un proteīna satura mainību pa gadiem (Čehija; Hlisnikovski u.c., 2019).
- Augstāks pozitīvs efekts uz S papildus lietojumu novērots pie palielinātām N mēslojuma normām (Dānija; Eriksen un Mortensen, 2020).

Latvijā veiktos mēslošanas pētījumos ar kailgraudu miežiem konstatēts, ka apstākļos, kad stiebrošanas fāzē ir bijuši optimāli mitruma apstākļi augsnē, būtisks graudu ražas, 1000 graudu masas, tilpummasas pieaugums kailgraudu miežiem konstatēts pie dalītā mēslojuma (Bleidere u.c., 2013). Kailgraudu miežu šķirnei 'Irbe', S saturošs mēslojums 30 kg ha⁻¹ nodrošinājis būtisku ražas palielinājumu salīdzinot ar variantu bez tā (Beinaroviča u.c., 2014). Kopumā pētījumi apstiprina, ka pareizās šķirnes izvēlei, sabalansētai mēslošanas devai un lietošanas veidam ir nozīme graudu ražas un proteīna kvalitātes uzlabošanai.

Projekta rezultāti

Pētījuma mērķis bija noskaidrot potenciālos ieguvumus graudu ražas un kvalitātes paaugstināšanai plēkšņainajiem un kailgraudu miežiem, pielietojot:

- atšķirīgas N mēslojuma normas (N80 un N100);
- atšķirīgus mēslojuma iestrādes veidus (vienā pielietošanas reizē pirms sējas un dalīti - pirms sējas un cerošanas beigās);
- slāpekļa (N) mēslojumu ar/bez sēra (S) papildinājuma.

Metodika

Rezultāti iegūti trīs gadu laikā (2018.-2020.) ģeogrāfiski un agrometeoroloģisko apstākļu ziņā atšķirīgos lauka izmēģinājumos AREI Stendes pētniecības centrā (Stende) un SIA „Latgales Lauksaimniecības zinātnes centrs” (Viļāni) divām plēkšņaino miežu šķirnēm 'Kristaps', kas līdz šim plaši audzēta Latvijā, un 'Austris', kas mērķtiecīgi selekcionēta kā lopbarības miežu šķirne, un kailgraudu miežu līnijai 'ST-13053K'; visas ir izveidotas Agroresursu un ekonomikas institūta miežu selekcijas programmā.

Pētījumā iekārtotie mēslošanas varianti eksperimentos Stendē un Viļānos apkopoti 1. tabulā.

1. tabula

Mēslošanas varianti lauka eksperimentos Stendē un Viļānos, barības elementi tīrvielā, kg ha⁻¹

Variantā apzīmējums	Mēslošanas varianti	STENDE Kristaps; ST-13053K	VIĻĀNI Austris; ST-13053K
M1	Kontrole	N0 P0 K0 S0	N0 P0 K0 S0
M2	Maksimālā deva pirms sējas BEZ S	N100 P60 K80 S0	N100 P85 K100 S0
M3	Mēslošana N dalīti (pirms sējas un cerošanas beigās), mēslojums BEZ S	N100 (60+40) P60 K80 S0	N100 (60+40) P85 K100 S0
M4	Mēslošana N dalīti, pirms sējas un cerošanas beigās, mēslojums AR S	N100 (60+40:S22) P60 K80	N100 (60+40:S22) P85 K100
M5	Mēslošana N dalīti, pirms sējas un cerošanas beigās, mēslojums BEZ sēra	N80 (50+30) P60 K80 S0	x
M6	Mēslošana N dalīti, pirms sējas un cerošanas beigās, mēslojums AR S	N80 (50+30:S22) P60 K80	x

Viļānos organisko vielu saturs un augsnes reakcija bija optimāli, abi rādītāji kopumā labāk piemēroti barības vielu uzņemšanai. Stendē augsnes barības vielas, piemēram, fosfors (P) un kālijs (K), bija sabalansētāks, tāpēc Viļānos mēslojumā piemērotas augstākas šo abu barības vielu proporcijas. Savukārt augiem pieejamais S sulfāta veidā abās izmēģinājuma vietās bija nepietiekams (2. tabula).

2. tabula

Augsnes raksturojums, 2018.-2020. g., Stende, Viļāni

Augsnes parametri	Stende	Viļāni
Augsnes tips	podzolēta; smilšmāla	podzolēta; smilšmāla
pH _{KCl}	4.9-5.7 skāba/nepietiekams	6.1-6.6 neitrāla/optimāls
Org. vielas saturs, %	1.8-2.5 nepietiekams	2.6-4.1 optimāls
K ₂ O mg kg ⁻¹	105-182 zems-vidējs	94-112 zems
P ₂ O ₅ mg kg ⁻¹	140-233 vidējs-augsts	51-83 zems
S-SO ₄ mg kg ⁻¹	<5.9	<0.7

Barības vielas augs var uzņemt tikai tad, kad tās ir izšķīdušas ūdenī, proti, svarīgi ir atbilstoši augsnes mitruma apstākļi, īpaši laikā, kad norit intensīva barības elementu uzņemšana no augsnes - šis periods parasti ilgst līdz augu ziedēšanai. 2018. gads kopumā abās audzēšanas vietās raksturojās ar mitruma deficītu visā augu veģetācijas laikā, tāpēc rezultātus neizmantojām secinājumu ieguvei. 2019. gada veģetācijas sezonā Viļānos bija labvēlīgāki apstākļi gan pamatmēslojuma, gan papildmēslojuma uzņemšanai, savukārt Stendē mitruma režīms uzlabojās tikai maija beigās, kad tika dots papildmēslojums. Kopumā 2019. gadā apstākļi bija labvēlīgi ražas veidošanai, rupju graudu veidošanai un proteīna uzkrāšanai. Arī 2020. gadā Viļānos augsnes mitruma apstākļi bija salīdzinoši labāki barības vielu uzņemšanai. Kopumā labvēlīgi apstākļi cerošanai, cietes uzkrāšanai graudos bija abās vietās. Tā kā izmēģinājuma gados augsnes un meteoroloģiskie apstākļi Stende un Viļānos bija atšķirīgi, rezultāti katrā audzēšanas vietā analizēti atsevišķi.

Slāpekļa pieejamību kultūraugiem ietekmē augsnes īpašības: organiskās vielas daudzums augsnē un tās kvalitāte, mikrobioloģisko procesu intensitāte, mēslojums, kā arī agroklimatiskie apstākļi. Pētījuma ietvarā tika noskaidrota arī N devu ietekme kombinācijā ar S uz proteīna akumulāciju ražā.

Mēslošanas variantiem aprēķināta:

- N agronomiskā efektivitāte, kg graudu kg⁻¹N, izmantojot ražas datus kontroles variantā bez mēslojuma un ražu mēslotajā variantā, kg ha⁻¹;
- Proteīna raža, t ha⁻¹

Rezultāti

Iegūto rezultātu analīze parāda, ka Stendē abām miežu šķirnēm visos lauka izmēģinājuma gados graudu ražu nav būtiski ietekmējis ne N mēslojuma daudzums, ne veids. Salīdzinoši augstāks vidējais graudu ražāslīmenis divos meteoroloģisko apstākļu ziņā labvēlīgos gados abām miežu šķirnēm iegūts variantā M4, dodot N100 daļīti ar mēslojumu, kas satur sēra papildinājumu (3. tabula). Kailgraudu miežu līnijai 'ST-13053' iegūtā vidējā graudu raža Stendē bija 80% no plēkšņaino miežu šķirnes 'Kristaps' graudu ražas.

3. tabula

Graudu raža (t ha⁻¹), Stende, 2018.-2019. g.

Mēslošanas variants	2018		2019		2020		Vidēji, 2019-2020. g.	
	Kristaps	ST-13053	Kristaps	ST-13053	Kristaps	ST-13053	Kristaps	ST-13053
M2	4.43	4.16	7.93	5.96	6.65	5.88	7.29	5.92
M3	4.57	4.07	7.94	6.10	7.03	5.94	7.48	6.02
M4	4.54	3.92	8.15	5.98	7.09	6.15	7.62	6.07
M5	4.51	4.09	7.91	5.96	6.97	5.90	7.44	5.93
M6	x	x	7.55	5.53	7.03	5.71	7.29	5.62
VIDĒJI	4.51	4.06	7.89	5.91	6.96	5.92	7.43	5.91

Viļānos abām miežu šķirnēm konstatēta būtiska pozitīva ietekme dalītam mēslošanas veidam, salīdzinot ar variantu, kad mēslojums dots vienā reizē, pirms sējas (4. tabula).

2019. gadā Viļānos S saturošais mēslojums tikai kailgraudu miežu šķirnei 'ST-13053' ir nodrošinājis būtisku ražas pieaugumu, savukārt 2020. gadā abi dalītie mēslošanas varianti ar un bez S papildinājumu ir nodrošinājuši līdzvērtīgu graudu ražu. Kailgraudu miežiem iegūtā vidējā graudu raža Viļānos bija 90% no plēkšņaino miežu šķirnes graudu ražas (4. attēls).

4. tabula

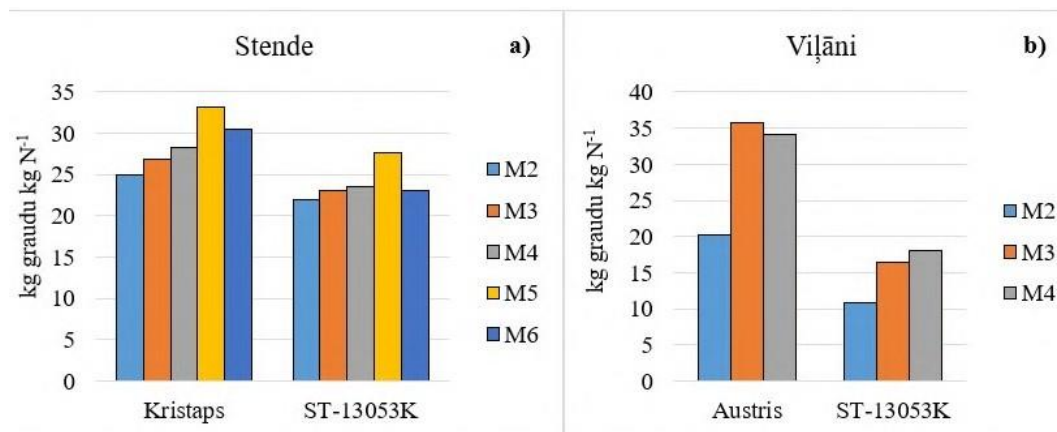
Graudu raža (t ha⁻¹), Viļāni, 2018.-2019. g.

Mēslošanas variants	2018		2019		2020		Vidēji, 2019.-2020. g.	
	Austris	ST-13053	Austris	ST-13053	Austris	ST-13053K	Austris	ST-13053K
M2	5.65	4.42	6.59	6.00	7.68	7.15	7.13	6.57
M3	5.12	4.03	7.23	6.09	10.15	8.15	8.69	7.12
M4	4.45	4.18	7.18	6.57	9.87	8.00	8.53	7.29
VIDĒJI	4.90	4.11	6.45	5.83	8.29	7.41	7.37	6.62

Ja salīdzina Stendē iegūto graudu ražu pie atšķirīgām N mēslojuma normām (N80 un N100), lietotā slāpekļa agronomiskā efektivitāte būtiski samazinājās, pieaugot N mēslojuma normai, tas nozīmē, ka vasaras miežiem atkarībā no šķirnes, tālākā slāpekļa normas paaugstināšana jānosaka atkarībā no veģetācijas perioda rakstura un augu stāvokļa, nepieciešamības gadījumā normu var palielināt. Abām šķirnēm S saturošs mēslojums pie pazeminātas N normas (N80), nav paaugstinājis lietotā slāpekļa agronomisko efektivitāti. Savukārt salīdzinot mēslošanas variantus ar kopējo N normu 100 kg ha⁻¹, lai arī starpība šiem mēslošanas variantiem nav būtiska, nedaudz augstāka lietotā N agronomiskā efektivitāte ir pie dalītā mēslojuma ar S papildinājumu (M4) (skat. 1. att.; a).

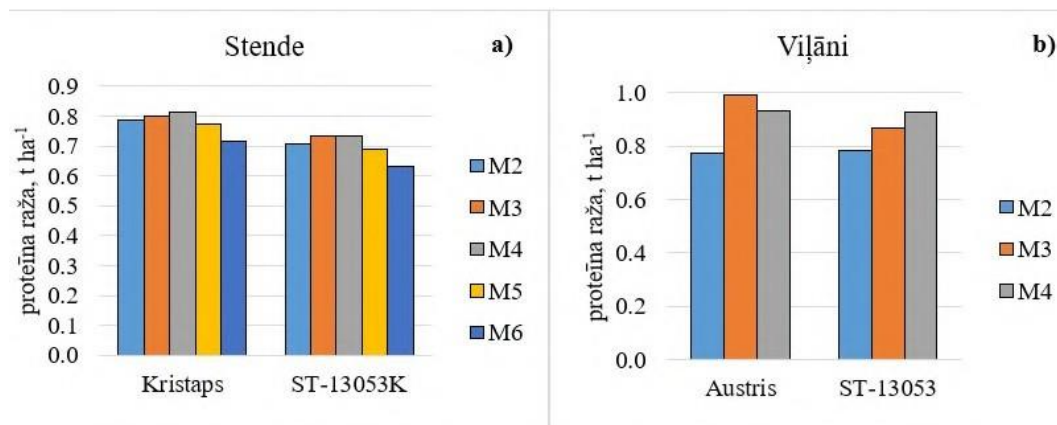
Viļānos būtiski vairāk graudu, rēķinot uz vienu kg N, iegūst mēslojot dalīti, bet tikai kailgraudu miežiem ar salīdzinoši labāku rezultātu pēc S saturoša mēslojuma pielietojuma (skat. 1. att.; b).

Salīdzinot proteīna saturu graudos, būtiski augstāks abās izmēģinājuma vietās tas iegūts kailgraudu miežiem 'ST-13053K', pie N100 mēslojumu dodot dalīti (Stendē 13.9% un Viļānos 14.9%). Novērtējot proteīna ražu (t ha⁻¹), abās audzēšanas vietās, īpaši Viļānos, vairāk proteīna no ha iegūst, mēslojumu dodot dalīti (skat. 2. att.).



1. attēls. Lietotā slāpekļa agronomiskā efektivitāte vasaras miežiem (kg graudu kg N⁻¹), a) Stende, b) Viļāni, vidēji 2019.-2020. g.

Salīdzinot iegūto proteīna ražu starp abām miežu šķirnēm, Stendē vidēji divos gados (2019.-2020.g.) tā bija būtiski augstāka plēkšņainajiem miežiem 'Kristaps'. Savukārt Viļānos plēkšņainie un kailgraudu mieži ir nodrošinājuši līdzīgu proteīna ražas apjomu no ha (skat. 2. att.).



2. attēls. Proteīna raža (t ha⁻¹) vasaras miežiem, a) Stende, b) Viļāni, vidēji 2019.-2020. g.

legūtai ražai izvērtējot graudu fizikālās pazīmes dažādos mēslošanas variantos, konstatēts, ka tikai Viļānos būtiski augstāka tilpummasa (717 g L⁻¹) iegūta plēkšņainajiem miežiem mēslošanas variantā ar S papildinājumu. Vienlīdz rupjus graudus veido abas miežu šķirnes (vidēji 50.5-51.9 g), šīs pazīmes mainību nav ietekmējis ne mēslojuma daudzums, ne veids, ne laiks.

Novērtējot plēkšņaino un kailgraudu miežu produktivitāti, pielietojot atšķirīgu mēslošanas stratēģiju, iegūti šādi galvenie secinājumi.

SECINĀJUMI

- Miežu šķirņu graudu ražas izmaiņas, izmantojot N un S saturošu mēslojumu, ietekmēja gada meteoroloģisko apstākļi, audzēšanas vietas augsnes agroķīmisko parametru atšķirības, kā arī šķirnes īpatnības.
- Audzēšanas apstākļos, kur augsnes agroķīmiskie parametri ir vairāk piemēroti miežu audzēšanai (Viļāni), N mēslojums kombinācijā ar S parādījis lielāku pozitīvu ietekmi uz ražu, īpaši kailgraudu miežiem.
- Dalītais mēslojums abās audzēšanas vietās ir būtiski paaugstinājis gan graudu ražu, gan proteīna ražu; šādas mēslošanas tehnoloģijas izvēlei jābalstās uz agroklmatisko apstākļu, kā arī uz ekoloģisko un ekonomisko aspektu novērtējumu.
- Lietotā slāpekļa agronomiskā efektivitāte bija augstāka pie pazeminātas N mēslojuma normas (N80); neliels pozitīvs S saturošā mēslojuma efekts novērots tikai pie augstākas (N100) un dalītas mēslošanas stratēģijas.

INFORMĀCIJAS AVOTI

1. Beinaroviča I., Bleidere M., Piliksere D., Vaivode A., Gaiķe M., Legzdiņa L. (2014) Vasaras kailgraudu miežu šķirnes 'Irbe' izveidošana un raksturojums. Zinātniski praktiskā konference "Līdzsvarota lauksaimniecība", 20–21.02.2014., Jelgava, LLU, 70.-76. lpp.
2. Bleidere M., Zute S., Brunava L., Bobere N., Jakobsone I. (2013) Yield and grain quality of hulless spring barley in field trials under different Nitrogen management conditions. Proceedings of the Latvian Academy of Sciences. Section B. Vol. 67, No. 3 (684), pp. 229–235.
3. Eriksen J., Mortensen J. V. (2020) Effects of timing of sulphur application on yield, S-uptake and quality of barley. Plant and Soil, Vol. 242, 283–289.
4. Pristupa P., Peton A., E. Pagano E., Gutierrez Gutierrez-Boem E. (2019) Sulphur fertilization of barley crops improves malt extract and fermentability. Journal of Cereal Science. Vol. 85 (1), 228-235.
5. Hlisnikovski L., Cermak E., Kunzova, Barlog P. (2019) The effect of application of potassium, magnesium and sulphur on wheat and barley grain yield and protein content. Agronomy Research, 17(5), 1905–1917.
6. Kozera W., Barczak B., Knapowski T., Brudnicki A., Wichrowska D. (2017) Response of spring barley to NPK and S fertilisation: yielding, the content of pro-teins and the accumulation of mineral nutrients. Journal of Elementology, 22(2): 725-736.
7. Ruža A., Kreita Dz., Katamadze M., Skrabule I., Vaivode A., Maļeckā S. (2013) Slāpekļa mēslojuma normu ietekme uz augu barības vielu izmantošanās rādītājiem vasaras miežiem. Zinātniski praktiskā konference "Lauksaimniecības zinātne veiksmīgai saimniekošanai" 21.–22.02.2013., Jelgava, LLU, 56.-60. lpp.

LOPBARĪBAS MIEŽU KVALITĀTE UN ŠĶIRNE – VAI TAM IR NOZĪME CŪKU ĒDINĀŠANĀ?

Māra Bleidere, AREI Laukaugu selekcijas un
agroekoloģijas nodaļa

Lopbarības miežu graudu kvalitātes nosacījumi

Mieži ir nozīmīga graudaugu suga izmantošanai lopbarībā, īpaši tajos reģionos, kuri nav piemēroti kukurūzas audzēšanai. Miežus lopbarībā plaši izmanto Kanādā, Ziemeļamerikā un Eiropā. ASV un Kanādā lopbarībai izmanto apmēram 65% no miežu kopražas, bet Latvijā - apmēram 85%. Pasaulē tieši alus miežu tirgus, kas sastāda tikai 15-20% no kopējā miežu apgrozījuma, nosaka šķirņu sastāvu, kuras izmanto lopbarībā. Tā kā iesala miežu kvalitātes kritēriji ir stingrāki, tas ietekmē graudu iepirkuma cenas, kas vienmēr ir augstākas, salīdzinot ar lopbarības miežiem. Tāpēc parasti miežu šķirnes, kas nav sasniegušas kādu no iesala miežu noteiktajām standartprasībām, tiek izmantotas lopbarībā. Tomēr attieksme pret lopbarības graudiem nedrīkstētu būt pēc pārpalikuma principa, jeb tie, kas citam izmantošanas veidam neder. Arī lopbarībai ir jābūt kvalitatīvai, jo tikai tad var runāt par graudu barības vērtību.



Lopbarības miežu graudu kvalitātes nosacījumi dažādās pasaules valstīs nav vienoti. Tie atkarīgi no tālākās graudu izmantošanas veida, proti, kādām mājdzīvnieku sugām (liellopiem, cūkām vai putniem) graudus izmanto, un kādās graudu pārstrādes metodes lieto pirms lopbarības miežu izmantošanas dzīvnieku ēdināšanā. Piemēram, Kanādā un ASV nosakot graudu iepirkuma cenu, vērtē piemaisījumu procentu, tilpummasu, mitrumu, graudu izlīdzinātību, vērtē graudu krāsu, infekciju ar slimībām un kaitēkļiem. Latvijā, iepērkot miežus lopbarībai, ņem vērā tikai graudu mitrumu, piemaisījumu %, kā arī brākē ar neatbilstošu smaku vai krāsu, kaitēkļu un slimību inficētu graudu partijas. Parasti tie ir graudi, kuri nav sasnieguši noteiktos kvalitātes standartus, piemēram, pēc tilpummasas rādītāja, kas noteikti pārtikas miežiem. Piemēram, augstas tilpummasas graudi var nodrošināt augstāku produkcijas iznākumu pēc pārstrādes. Augstu graudu tilpummasu parasti saista ar paaugstinātu cietes saturu graudos. Arī graudu izlīdzinātībai ir nozīme, jo sīkie graudi parasti nesamaļas, bet pārāk rupjie var veidot pulverim līdzīgu masu. Dzīvnieku nobarošanas pētījumos ir apstiprinājies fakts, ka fizikālie graudu kvalitātes rādītāji nepietiekami raksturo miežu graudu patieso barības vērtību.

Miežu graudu ķīmiskais sastāvs - nozīme kvalitātiem lopbarības miežiem izmantošanai cūku ēdināšanai

Lopbarībā jeb barības līdzeklī esošo barības vielu galvenais uzdevums ir nodrošināt dzīvnieka dzīvības procesus, izmantojot tos kā strukturālo materiālu ķermeņa veidošanai, kā enerģijas avotu ķermeņa funkciju regulēšanai, dzīvnieka aktivitātei un atražošanai. Neatgremotajiem mājdzīvniekiem, pie kuriem pieskaita cūkas, miežu enerģētisko vērtību ietekmē cietes, tauki, β -glikanu un kokšķiedras proporcija graudu sausnā.

Miežu enerģētiskā vērtība galvenokārt ir atkarīga no cietes satura, kas miežu graudu sausrā variē no 53 līdz 67%. Ciete grauda endospermā uzkrājas cietes graudiņu veidā, kurus ietver proteīns. Jo ciešāk cietes granulas saistītas ar proteīniem, jo cietāka grauda endospermas struktūra. Cūkām vairāk būs piemēroti graudi ar vidēji mīkstu grauda endospermu, kas palielina cieti šķeļošo gremošanas enzīmu saskari ar cietes graudiņiem, kas tādējādi palielina sagremojamību enerģiju. Miežu cietes šūnu apvalki satur 75% šķīstošās šķiedrvielas β -glikānus, bet kopumā to daudzums miežu grauda sausrā dažādām šķirnēm variē no 2 līdz 7%. Izmantojot lielākā proporcijā barības devā miežus, cūku, īpaši sivēnu ēdināšanā, augsts β -glikānu saturs var radīt veselības problēmas, jo paaugstina gremošanas trakta viskozitāti. Vērtīgāki šo mājdzīvnieku ēdināšanā būs mieži ar vidēju vai zemu β -glikānu saturu graudos. Lai samazinātu β -glikānu negatīvo ietekmi uz sivēnu veselību, barībai parasti pievieno β -glikanāzes fermentus.

Pie ogļhidrātiem pieskaitāmie nesagremojamie kokšķiedras komponenti - celuloze un lignīns, pārsvarā atrodas miežu plēksnēs. Kokšķiedras saturs miežiem variē no 2.5-6.0%. Cūku nobarošanas eksperimentos noskaidrots, ka kokšķiedra, kas miežiem galvenokārt atrodas plēksnēs, šiem mājdzīvniekiem negatīvi ietekmē gan enerģijas, gan proteīna izmantošanas efektivitāti. Konstatēts, ka plēksnes bremsē gremošanas enzīmu darbību, līdz ar to pieaugot kokšķiedras saturam, barības sagremojamība samazinās. Šī sakarība novērota visām dzīvnieku grupām, bet īpaši neatgremotājiem mājdzīvniekiem. Tāpēc miežu šķirnes ar pazeminātu kokšķiedras saturu raksturojas ar paaugstinātu lopbarības vērtību.

Miežu grauda sausrā, atkarībā no šķirnes, var būt no 8 līdz 20% proteīna. Proteīns ir aminoskābju apkopojums, kuru kombinēšanās nosaka trīs galvenās proteīnu fizioloģiskās funkcijas organismā – metabolisko, strukturālo un rezerves funkciju. Kopumā miežu proteīns, lietojot to cūku barības devā, ir nepietiekošs gan apjoma, gan relatīvi neaizvietojamā aminoskābju satura ziņā. Cūkām, atkarībā no vecuma grupas, ir 9 līdz 10 neaizvietojamās aminoskābes, no kurām svarīgākās ir lizīns, treonīns, metionīns, izoleicīns un triptofāns. Olbaltumvielu daudzums organismā gandrīz pilnīgi atkarīgs no neaizvietojamā aminoskābju, īpaši lizīna satura barības devā, kas tieši piedalās olbaltumvielu sintēzē. Turklāt augsts nevērtīgo aminoskābju glutamīnskābes un prolīna īpatsvars miežu proteīnā nav vēlams, jo cūkām tās praktiski nav izmantojamas, tāpēc rada apkārtējās vides piesārņojumu ar slāpekli saturošiem savienojumiem. Piemēram, Dānijā, kur īpaši attīstīta cūkkopība, lopbarības miežiem tiek veikti specifiski pētījumi, izmantojot gan mutaģenēzes, gan ģenētiskās modifikācijas metodes, lai iegūtu šķirnes ar pazeminātu slāpekli saturošo aminoskābju proporciju proteīnā. Līdz šim Stendē veiktajos pētījumos, salīdzinot dažādu miežu šķirņu proteīna kvalitāti, secināts, ka Latvijas apstākļos augstāka lizīna proporcija proteīnā un sabalansētākais proteīns pēc neaizvietojamā un aizvietojamā aminoskābju sastāva, ir miežu graudos ar vidēju kopproteīna saturu (12.0-14.0%).

Lai arī miežu graudu sausrā ir tikai 2-4% tauku, tomēr barības vērtības uzlabošanā, tauki ir papildus enerģijas avots, jo var nodrošināt dzīvnieku, rēķinot uz vienu masas vienību, ar 2.25 reizes lielāku enerģiju nekā ogļhidrāti. 30% no kopējā tauku daudzuma ir koncentrēti miežu grauda dīgļī, daļa atrodas arī uz cietes graudiņu virsmas. Miežu graudi ar paaugstinātu tauku saturu atvieglo to malšanu spēkbarības ražošanas procesā.

Minerālvielu saturs miežu graudos ir neliels, kas nenodrošina dzīvnieku vajadzības, tāpēc pievienojams papildus. Nozīmīgākās minerālvielas, P, Ca, Mg un K, pārsvarā atrodas miežu grauda ārējā apvalkā. Īpaša uzmanība ir jāpievērš fosforam, jo tā papildus pievienošana ļoti sadārdzina barības izmaksas. Apmēram 70% no miežu graudos esošā fosfora ir fitīnskābes formā, kuru atšķirībā no liellopiem, cūkas nespēj izmantot. Fitīnskābe bremsē arī citu svarīgu mikroelementu – cinka, magnija un kalcija apmaiņu organismā, kas cūkām var izraisīt cinka deficīta problēmas, kā arī samazina proteīna un aminoskābju sagremojamību. Tāpēc lopbarības miežu selekcionāri strādā, lai veidotu miežu šķirnes ar paaugstinātu izmantojamā fosfora saturu graudos.

Pašreizējā situācija lopbarības miežu graudu ražošana sektorā liecina, ka Latvijā nepietiek kvalitatīvu lopbarībai izmantojamu graudu. Lopbarības graudu cenas pēdējo piecu gadu laikā ir pieaugušas un tikai nedaudz atšķiras no pārtikai paredzēto graudu cenām. Tāpēc saprotams, ka cūku audzētāji ir spiesti domāt par to, kā lopkopības produkcijas ražošanu uzturēt pēc iespējas rentablāku, graudus, tai skaitā arī miežus aizstājot ar lētākiem enerģijas un proteīna avotiem. Tomēr der atcerēties, ka graudaugu, īpaši miežu izmantošana barībasdevā, spēj nodrošināt labu cūkgaļas kvalitāti. Joprojām atklāts paliek arī jautājums, vai miežu graudu kvalitāte ir ievērtējama lopbarības graudu cenā.

Graudu ķīmiskā sastāva atšķirības dažādām miežu formām un šķirnēm

Parasti miežu graudiem vai šķirnēm, kuras izmanto dzīvnieku ēdināšanā, reti tiek novērtēta to ietekme uz dzīvnieku produktivitāti. Graudu partijai nonākot spēkbarības ražotnē, lopbarības mieži netiek sadalīti pa šķirnēm, līdz ar to graudu pārstrādātājiem un dzīvnieku audzētājiem šķiet, ka visas lopbarības miežu šķirnes raksturojas ar salīdzinoši vienādu barības vērtību. Tomēr pētījumi liecina, ka tas tā nav. Balstoties uz salīdzinoši plašiem ārzemēs veiktajiem pētījumiem un arī Latvijā 2000. gadu sākumā realizēto izmēģinājumu pirmējiem rezultātiem par lopbarības miežu graudu kvalitāti cūku nobarošanas eksperimentos, ir apstiprinājies fakts, ka pareiza miežu šķirņu izvēle var ietekmēt šo mājdzīvnieku nobarošanas efektivitāti.

Divkanšu un daudzkanšu mieži. Tā kā divkanšu miežiem visi graudi ir simetriski izvietoti, tad graudi tiem ir izlīdzinātāki, rupjāki un simetriskāki nekā daudzkanšu miežiem. Divkanšu miežu šķirnes parasti raksturojas ar augstāku cietes un zemāku kopproteīna saturu graudos nekā daudzkanšu miežu šķirnes. Būtiski zemāks divkanšu miežiem bija kokšķiedras un nedaudz zemāks - β -glikānu, koppelnu un fosfora saturs graudos.

Plēkšņgraudu un kailgraudu mieži. Kailgraudu miežiem graudi viegli atdalās no plēksnēm, tāpēc tilpummasa tiem ir augsta, līdzīga rudzu un kviešu graudiem. Kailgraudu miežiem ir vairākas priekšrocības, salīdzinot to graudu ķīmisko sastāvu ar plēkšņgraudu miežiem - augstāks cietes, kopproteīna un koptauku saturs graudos. Tādējādi tie var būt vērtīgs enerģijas un proteīna avots izmantošanai mājdzīvnieku, īpaši cūku, ēdināšanā. Galvenā priekšrocība kailgraudu miežiem ir tā, ka tiem ir uz pusi zemāks kokšķiedras saturs graudos, salīdzinot ar plēkšņgraudu miežiem. Tāpēc kailgraudu mieži ir ar augstāku sagremojamību un mājdzīvniekiem būs vieglāk izmantojami.

SECINĀJUMI

- Cūku audzētājiem un arī lopbarības ražotājiem jādomā par to, ka tikai kvalitatīvi lopbarības graudi var nodrošināt efektīvu to izmantošanu, un rezultātā ražotājam dot konkurētspējīgu produkciju.
- Latvijas vasaras miežu šķirņu selekcijas programmā turpinās darbs pie tādu miežu šķirņu izveides, kas būtu maksimāli efektīvi izmantojami lopbarības vajadzībām. Veiksmīgam selekcijas darbam, svarīga ir sadarbība un diskusija gan ar kombinētās lopbarības ražotājiem, gan ar cūku (un arī citu sugu mājlopu un putnu) audzētājiem par to, kādi mieži viņiem ir nepieciešami no graudu kvalitātes viedokļa. Vai viņus interesē vienkārši mieži vai tomēr ir vērts izvēlēties konkrētu šķirni, kas nodrošinātu pēc iespējas lielāku atdevi no graudu tonnās.
- Ideāli lopbarības mieži būs tādi, kas nodrošina mājdzīvnieku ar enerģiju ķermeņa funkciju regulēšanai, dzīvnieka aktivitātei un atražošanai un minimālu nepieciešamību pievienot papildus barības piedevas (aminoskābes, minerālvielas un vitamīnus).

KAILGRAUDU MIEŽU KVALITATĪVIE RĀDĪTĀJI LOPBARĪBAI

Vita Šterna, AREI vadošā pētniece

Pētījumā analizēti plēkšņgraudu mieži – šķirnes 'Austris', 'Kristaps', 'Propino', 'Anakin', līnija 'ST-13083' un kailgraudu miežu līnijas 'ST-13053' un 'PR-7368'. Dati apkopoti no audzēšanas vietām Stendē, Viļānos un zemnieku saimniecībās.



Izvērtējot 1.tabulā apkopotos datus, jāsecina, ka proteīna sastāvs miežos būtiski mainās pa gadiem, bet visos gados kailgraudu miežos tas ir par 4-14% augstāks. Tā 2018.; 2019. un 2020. gados proteīna saturs kailgraudu miežos bija 14.9%; 15.1%; 13.4%, bet plēkšņu miežos attiecīgi 13.7%; 13.3%; 12.3%. Arī citu pētījumu rezultāti liecina, ka kailgraudu miežiem ir augstāka uzturvērtība, tostarp proteīna saturs [1,2]. Cietes un β -glikānu saturs kailgraudu miežiem (šajā pētījumā līnijām 'ST-13053' un 'PR-7368') nav būtiski augstāks, salīdzinot ar plēkšņu miežiem. Vērtējot citas kailgraudu šķirnes, β -glikānu saturs var būt daudzkārt augstāks - par 4-9% [2,3]. Dažādu šķirņu un līniju kailgraudu un plēkšņgraudu miežu proteīna satura salīdzinājums dažādos ražas gados atspoguļots 1.attēlā.

1.tabula

Kailgraudu un plēkšņgraudu miežu proteīna, β -glikānu, tilpummasas un cietes salīdzinājums no 2018. līdz 2020.gadam

gads	Mieži	Šķirne	Proteīns	β -glikāni	Tilpummasa	Ciete
		%				
2020	Kailgraudu	vidēji	13.4±1.0	4.2±0.1	81.7±2.6	62.6±1.0
		ST13053	13.3±1.1	4.2±0.1	81.6±2.6	62.7±1.1
		PR7368	14.1±0.3	4.2±0.1	82.6±0.4	61.6±0.4
	Plēkšņgraudu	vidēji	12.3±1.0	4.0±0.1	73.2±1.1	61.8±1.1
		Austris	13.2±1.0	4.0±0.1	72.9±1.1	60.5±1.2
		Kristaps	12.0±1.9	4.0±0.2	71.1±0.8	61.1±0.7
		Propino	11.8±0.4	4.0±0.1	73.3±0.7	62.4±0.5
		Anakin	12.0±1.3	3.9±0.2	73.4±2.1	62.1±1.3
		ST-13083	12.1±0.6	3.9±0.1	72.9±0.6	62.0±0.7
2019	Kailgraudu	vidēji	15.1±0.9	4.7±0.3	81.5±2.1	61.2±0.7
		ST13053	15.2±0.8	4.7±0.3	81.3±2.2	61.1±0.7
		PR7368	14.4±0.5	4.7±0.3	82.9±0.6	61.8±0.5
	Plēkšņgraudu	vidēji	13.3±1.0	4.0±0.2	72.0±2.0	60.9±0.8
		Austris	14.1±0.7	4.0±0.2	70.1±1.7	60.3±0.4
		Kristaps	12.9±0.9	3.9±0.2	73.2±1.0	61.0±0.6
		Propino	12.6±0.9	3.9±0.2	72.1±1.0	62.2±0.7
		Anakin	12.6±0.6	3.9±0.2	71.8±1.6	62.1±0.4
		ST-13083	13.2±0.9	3.9±0.2	71.3±2.4	61.6±0.8
2018	Kailgraudu	vidēji	14.9±0.6	4.7±0.2		62.0±0.8
	Plēkšņgraudu	vidēji	13.7±0.6	4.3±0.2		60.0±0.6

Pētījuma rezultāti liecina, ka 2018. gadā proteīna saturs bija visaugstākais visu šķirņu miežu gaudos, bet 2020. gadā viszemākais, un plēkšņu miežiem šī starpība bija izteiktāka. No plēkšņgraudu miežiem visaugstākais proteīna saturs bija šķirnes 'Austrijs' graudu paraugiem, bet tas būtiski neatšķīrās no kailgraudu līnijām. Dzīvnieku ēdināšanā par kopējo proteīna daudzumu svarīgāks ir aminoskābju sastāvs. Neaizvietoājamo aminoskābju summa un cūkām kritisko aminoskābju summa (CKAS) pētījumā testētajos miežu paraugos apkopoti 2.tabulā.

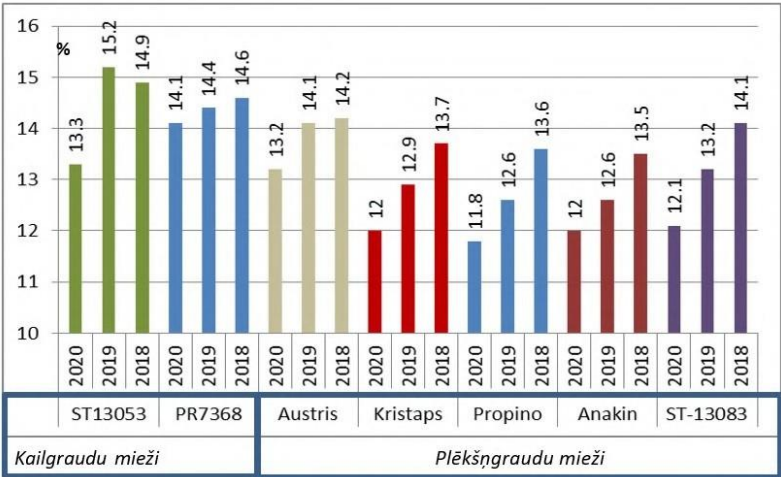
Tā kā primāri vērtē sējuma ražību, sēt miežus attālinātās rindās nav

lietderīgi. Tomēr interesi piesaista arī citu valstu ekspertu viedokļi, kas iesaka rindstarpu attālumus palielināt, ja vienlaikus vēlamies audzēt pasējas sugas vai savlaicīgi iesēt starpkultūras. AVS lauksaimniekiem rekomendē izvēlēties platākas rindstarpas, ja labības nākas audzēt nabadzīgākās augsnēs (plānojot iegūt graudu ražas līdz 3 t ha⁻¹). Šī ieteikuma lietderību gan neesam vēl pārbaudījuši Latvijas apstākļos.

Aminoskābju sastāvs graudos atkarīgs no augšanas apstākļiem un gada klimatiskajiem apstākļiem, tāpēc nevar apgalvot, ka kailgraudu mieži būtu augstvērtīgāki par plēkšņgraudu miežiem, vai otrādi. Novērtējot 2.tabulā apkopotos datus, redzams, ka plēkšņgraudu miežiem neaizvietoājamo aminoskābju summa 2018. gadā bijusi augstāka nekā kailgraudu miežiem, bet 2019. gadā - zemāka. Neaizstājamo aminoskābju summa un CKAS daudzums ir cieši saistīts ar kopējo proteīna daudzumu miežu sausrā.

Paaugstinoties proteīna saturam miežu sausrā no 95.9 līdz 163 g/kg (par 41.2%), kopējā aminoskābju summa palielinās par 44.5%, neaizstājamo aminoskābju summa par 39,7%, bet cūkām kritiski svarīgo aminoskābju summa par 32.9%.

Dzīvnieku ēdināšanai svarīgo rādītāju – tauku, kokšķiedras, pelnvielu, kalcija un fosfora saturs kailgraudu un plēkšņgraudu miežos apkopots 3.tabulā. Pētījuma dati liecina, ka tauku, pelnvielu, kalcija un fosfora saturs būtiski neatšķiras kailgraudu un plēkšņgraudu miežiem, savukārt būtiski atšķiras kopējās kokšķiedras saturs, ADF, NDF un SE rādītāji.



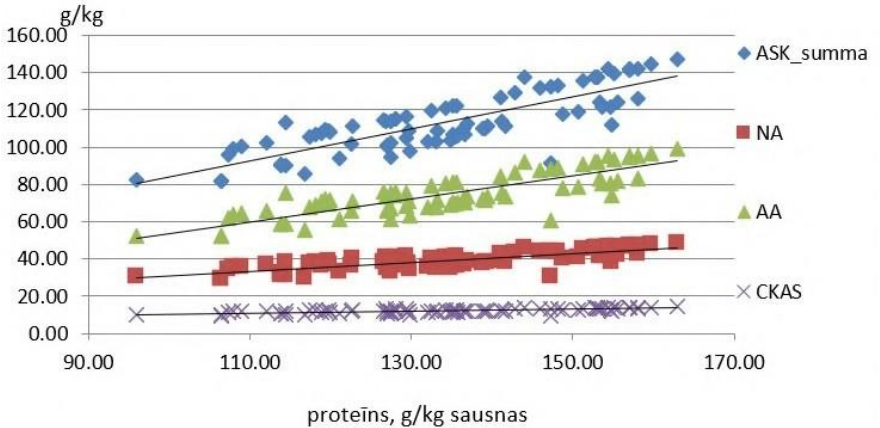
1. attēls. Proteīna satura izmaiņas miežos 2018.-2020.

2. tabula

Kailgraudu un plēkšņgraudu miežu aminoskābju sastāva salīdzinājums

Rādītāji	Kailgraudu mieži				Plēkšņgraudu mieži			
	2018	2019	2020	vidēji	2018	2019	2020	vidēji
Neaizstājamo aminoskābju summa, g/kg	40.68	40.11	38.39	39.73	41.60	36.37	34.04	37.34
Aizstājamo aminoskābju summa, g/kg	82.08	77.71	71.65	77.10	82.85	69.59	61.98	71.47
Neaizstājamo aminoskābju saturs proteīnā, %	27.36	24.12	29.92	27.13	30.32	23.70	29.05	27.69
Lizīna saturs proteīnā, %	2.64	2.45	3.13	2.74	2.86	2.43	3.23	2.84
Metionīna saturs proteīnā, %	1.11	1.11	1.49	1.24	1.19	1.07	1.44	1.23
CKAS*, %	9.30	12.53	12.73	11.52	10.04	11.43	12.68	11.38

*CKAS- cūkām kritisko aminoskābju summa proteīnā (metionīns, lizīns, treonīns, cistīns, triptofāns)



Tauku, kokšķiedras, pelnvielu, kalcija un fosfora saturs kailgraudu un plēkšņgraudu miežos

		Mitruma	Proteīns	Tauki	Pelnvielas	Fosfors	Kalcijs	Kokšķiedra	ADF	NDF	Sagremojamā enerģija	Sagremojamais proteīns
		%									MJ/kg	g/kg
2020	Kailie mieži	12.9	13.3	2.2	2.00	0.35	0.09	2.09	2.04	13.09	15.58	103.6
	Plēkšņu mieži	13.2	12.3	2.3	2.14	0.36	0.09	4.14	4.38	17.34	15.08	95.15
	Kristaps	13.1	12.0	2.3	2.13	0.36	0.09	4.21	4.38	17.54	15.07	93.16
	Austris	13.3	13.2	2.3	2.16	0.36	0.10	4.04	4.36	17.07	15.07	97.95
2019	Kailie mieži	14.36	14.9	1.75	2.50	0.33	0.08	2.18	2.22	26.93	15.33	107.9 ± 7.3
	Plēkšņu mieži	13.96	13.7	1.80	2.52	0.31	0.10	5.32	5.67	33.14	14.83	108.7 ± 3.7
	Kristaps	14.72	12.9	1.82	2.52	0.30	0.11	5.11	5.68	34.79	14.69	106.8 ± 2.9
	Austris	13.53	14.1	1.79	2.57	0.32	0.09	5.45	5.62	31.94	14.82	110.3 ± 3.9

Kailgraudu miežos kokšķiedras saturs ir 2,08-2,18%, bet plēkšņgraudu miežiem 4,04-5,45%. Neitrāli skalotā kokšķiedra NDF negatīvi korelē ar sausas uzņemšanas spēju, tāpēc, pieaugot NDF saturam barībā, dzīvnieks spēj to procentuāli mazāk patērēt. Pētījuma dati liecina, ka šis rādītājs būtiski atšķiras pa gadiem, bet vienā gadā, vienā audzēšanas vietā, kailgraudu miežiem gan kopējās kokšķiedras, gan NDF saturs ir zemāks (3.tabula).

Tā kā kailgraudu miežu audzēšana Eiropā vēl nav plaši izplatīta, iespējams, aprakstot miežu lopbarības vērtību tabulās un datu bāzēs, tiek minēti plēkšņgraudu miežu rādītāji. Tā, piemēram, INRAE lopbarības tabulās [4] norādīts, ka mieži satur 11.3% proteīna, 5.4% kokšķiedras, 1,9% tauku un 59,9% cieta ar kopējo enerģiju 18.3 MJ/kg, savukārt kviešiem attiecīgās vērtības ir 12.6%, 2.7%, 1,6% un 69.1% ar kopējo enerģiju 18.2%. Pamatojoties uz ķīmiskā sastāva parametriem tika aprēķināta sagremojamā enerģija pētījumā izaudzētajiem miežiem [5]. Apkopotie rezultāti (3.tabula) liecina, ka kailgraudu miežiem tā bija 15.07 - 15.58 MJ/kg, bet plēkšņgraudu miežiem 14.69 – 15,08 MJ/kg.

SECINĀJUMI

- Miežu uzturvērtība un lopbarības vērtība atkarīga arī no miežu šķirnes, ne tikai no tipa vai audzēšanas apstākļiem. Vienādos apstākļos audzētiem kailgraudu miežiem var būtiski atšķirties proteīna saturs, β-glikānu saturs (spēja tos veidot paaugstinātā daudzumā), aminoskābju sastāvs (īpaši lizīna un metionīna saturs), cieta struktūra (rezistentās cieta saturs) un izmantojamība.
- Tādēļ, audzējot miežus lopbarībai, būtu ieteicams mērķtiecīgi izvēlēties šķirnes, kas potenciāli spēj veidot nepieciešamās barības vielas. Lopbarības ražotāji ir apliecinājuši, ka labprāt izmantotu miežus lopbarības ražošanai.

INFORMĀCIJAS AVOTI

- Arendt E. K., Zannini E. 2013. Cereal grains for the food and beverage industries. Hughes S. (ed.). Barley. Woodhead Publishing, p. 155–200.
- Ehrenbergerova J., Vaculova K., Psota V., Havlova P., Serhantova V. 2003. Effects of cropping system and genotype on variability in important phytonutrients content of the barley grain for direct food use. Plant, Soil and Environment, 49 (10): 443–450.
- Baik B. K., Ullrich S. E. 2008. Barley for food: characteristics, improvement, and renewed interest. Journal of Cereal Science, 48: 233–242.
- AFZ, 2017. INRA-CIRAD-AFZ feed tables: composition and nutritive values of feeds for cattle, sheep, goats, pigs, poultry, rabbits, horses, and salmonids. Feedtables.com, INRAE, CIRAD, AFZ, <https://www.feedtables.com/content/barley>
- Noblet J., Tran G. 2004. Estimation of energy value of feeds for pigs. Feed mix vol11, nr 4. www.agriworld.NL-16
- Harris, K. F. (2019) An introductory review of resistant starch type 2 from high-amylose cereal grains and its effect on glucose and insulin homeostasis. Nutr Rev. 77(11): 748–764.
- <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6786898/#nuz040-B9>

KAILGRAUDU MIEŽI CŪKU NOBAROŠANĀ

Lilija Degola, LLU Dzīvnieku zinātņu institūta
asociētā profesore, vadošā pētniece

Kailgraudu miežiem, atšķirībā no tradicionāli audzētajiem plēkšņainajiem miežiem, graudu plēksnes nav saaugušas ar graudiem, kuļot tās ir diezgan viegli atdalāmas, līdzīgi kā kviešiem (Taketa et al., 2004). Šie mieži galvenokārt tiek audzēti kā alternatīvs graudaugs kukurūzai rajonos, kur klimats nav labvēlīgs tās audzēšanai. Miežu graudi ir enerģijas avots cūkām. Tā tas ir bijis gadu desmitiem kā galvenā cūku barības sastāvdaļa. Toties miežiem ir zemāka tīrās enerģijas vērtība cūkām salīdzinājumā ar kviešu vai kukurūzas graudiem. Tā kā plēkšņu galvenā sastāvdaļa ir kokšķiedra, kurai nav augsta vērtība, kailgraudu miežu graudos ir augstāks vērtīgo barības vielu (kopproteīna, aminoskābju, cietes, vitamīnu) saturs. Kailgraudainība atzīta par vienu no vēlamajām lopbarības miežu pazīmēm, jo kailgraudu miežiem ir lielāka enerģētiskā vērtība nekā plēkšņainajiem miežiem. Tas galvenokārt ir saistīts ar samazinātu NCP (bez cietes polisaharīdu) saturu kailgraudu miežu graudos, jo liela daļa no tiem atrodas plēksnēs (Degola, 2007). Kailgraudu miežu šķirnes var būt visai atšķirīgas graudu ķīmiskā sastāva ziņā, tās piemērotas dažādaizmantošanai. Piemēram, ir šķirnes ar vaskveida cieti (paaugstinātu amilopektīna daudzums) un augstu beta-glikānu saturu graudos, šīs šķirnes ieteicams izmantot pārtikā, savukārt lopbarībai piemērotākas ir šķirnes ar zemu beta-glikānu saturu graudos. Pārtikā plaši izmantotajos kviešu graudos beta-glikānu saturs ir pavisam niecīgs (aptuveni 0,6%). Priekšroka izmantošanai pārtikā dodama arī kailgraudu miežu šķirnēm ar paaugstinātu E vitamīna saturu graudos. Ir šķirnes ar ļoti augstu kopproteīna saturu graudos (vairāk par 20%), taču tās parasti ir mazražīgas. Kanādas selekcionāri, veidojot šķirnes lopbarībai, par svarīgu uzdevumu, ir izvirzījuši nevis kopproteīna satura paaugstināšanu, bet gan tā kvalitātes uzlabošanu - neaizvietojamu aminoskābju īpatsvara palielināšanu.

Cūku fermās barības izmaksas veido 60 līdz 75% no kopējām ražošanas izmaksām, tāpēc ražotājam ir svarīgi veidot barības maisījumus ar viszemākajām izmaksām, nesamazinot ražošanu. Cūku barība Latvijā un Eiropā parasti sastāv no kviešu, miežu graudiem un sojas miltiem. Miežus ļoti plaši izmanto kā cūku barību un vairāki pētnieki uzskata, ka kailgraudu mieži var būt labs alternatīvs enerģijas avots izmantošanai cūku barībās (Jih-FangWu et.al., 2000).

Jau 2005. gada pētījumos konstatējām, ka kailgraudu miežu iekļaušana cūku barības maisījumos palielināja dzīvmasas pieaugumus cūkām par 10.8% bez būtiskām atšķirībām, salīdzinot ar cita veida graudu barības maisījumiem (Degola, 2007). Tomēr selekcijas darbs kailgraudu miežu šķirņu selekcijā visu laiku turpinājās, radot jaunas līnijas un arī dažādas iespējas to izmantošanā. Tāpēc 2020. gadā atkal veicām cūku ēdināšanas pētījumu.

Pētījumā tika izmantotas krustojuma nobarojamās cūkas (M1 krustojums ar 'Pjetrenas' šķirnes kuili) ar vidējo dzīvmasu 27 kg, lai izvērtētu kailgraudu miežu izēdināšanas efektivitāti uz nobarojamo cūku augšanu, liemeņu un gaļas kvalitātes īpašībām, kā arī ietekmi uz apkārtējo vidi. Izveidojām divas grupas atbilstoši vecumam un dzimumam, katrā grupā pa 20 cūkām. Eksperiments ilga 122 dienas. Vienai cūku grupai sagatavoja spēcības maisījumus ar kailgraudu miežiem (38.96-45.41%), otrai ar plēkšņainiem miežiem (39.31-43.48%). Spēcības maisījumos tika iekļauta kailgraudu miežu 'St-13053' un plēkšņaino miežu 'St-13083' līnijas. Pārējās barības sastāvdaļas netika mainītas, un tās bija vietēji audzēti kvieši, sojas rauši un sojas eļļa. Kā piedeva tika izmantots vitamīnu un minerālvielu premikss Premivit, un dzīvmasā no 20 līdz 70 kg, arīzivju milti. Izēdinātie barības daudzumi pētījuma gaitā tika pastāvīgi koriģēti, atkarībā no cūku dzīvmasas. Pētījuma viena cūku grupa tika definēta kā kailgraudu miežu grupa un otra kā plēkšņaino miežu grupa.

Visas barības vielas spēkbarības maisījumos tika formulētas saskaņā ar NRC (2012) ieteikumiem. Cūkas barības maisījumu ēda ad libitum. Cūku dzīvmasu kontrolēja visos eksperimenta periodos. Barības patēriņš tika reģistrēts, un barības efektivitāte aprēķināta kā patērētās barības maisījuma daudzums uz dzīvmasas pieauguma vienību. Analizējām arī kautķermenu un cūkgaļas ķīmiskā sastāva rādītājus. Cūku mēšlos noteicām izdalītā slāpekļa un fosfora daudzumu.

Arī šajā, 2020. gada, pētījumā cūku nobarošanas rādītāji (1.tabula) būtiski starp grupām neatšķīrās, kaut gan nedaudz augstāki tie bija kailgraudu miežu cūku grupā, augšanas periodā par 0.094 kg d-1 jeb 13.7% un visā pētījuma periodā par 0.03 kg d-1 jeb par 4.4%.

1. tabula

Cūku nobarošanas rādītāji

Bieži cūku barība ar plēkšņainajiem miežiem cūkām dod zemāku augšanas ātrumu un barības pārveidošanas efektivitāti nekā, ja baro ar maza satura šķiedrvielu graudu devu, piemēram, kukurūzu vai kviešiem. Pētnieki Newman un Eslick, 1970, bija veikuši kailgraudu miežu izēdināšanas pētījumus un secinājuši, ka kailgraudu mieži dod vienādus cūku augšanas rezultātus ar cūku barību, kas satur kviešus, bet zemāku cūku augšanu par kukurūzas graudiem.

Rādītāji	Kailgraudu miežu grupa	Plēkšņaino miežu grupa
Cūku dzīvmasa pētījuma sākumā, kg	27.0±0.88	26.9±0.82
Cūku dzīvmasa augšanas perioda beigās, kg	70.5±3.26	65.3±2.61
Dzīvmasas pieaugums diennaktī augšanas periodā, kg	0.778±0.057	0.684±0.045
Cūku dzīvmasa pētījuma beigās, kg	114.5±14.33	110.7±15.18
Dzīvmasas pieaugums visā pētījuma periodā, kg	87.4±14.54	83.7±15.28
Dzīvmasas pieaugums diennaktī visā pētījuma periodā, kg	0.716±0.174	0.686±0.183

Arī citos eksperimentos cūku augšanas periodā nekonstatēja atšķirības starp kukurūzu, kailgraudu un plēkšņainajiem miežiem, taču nobarošanas beigu periodā kukurūza un kailgraudu mieži bija labāki nekā plēkšņainie mieži (Mitchall et al., 1976). Bet vēlākos pētījumos, vidējais diennakts pieaugums cūkām, kuras baroja ar kailgraudu miežu diētu, audzēšanas periodā bija ievērojami lielāks nekā cūkām, kuras baroja ar kukurūzas diētu, taču nobarošanas beigu un visā izmēģinājuma laikā vidējais dienas pieaugums būtiski neatšķīrās (Jih-Fang Wu et al., 2000). Acīmredzot, eksperimentos iegūtos rezultātus ietekmēja kailgraudu miežu ķīmiskais sastāvs, vērtīgo neaizvietojoamo aminoskābju īpatsvars un beta-glikānu saturs, kas ir miežu endospermā un šūnapvalkos. Šie rādītāji ir diezgan atšķirīgi dažādu šķirņu kailgraudu miežos. Beta – glikāni ietekmē barības vielu sagremošanu un uzsūkšanos cūku gremošanas traktā.

Mūsu pētījumā (2. tabula) barības patēriņš bija 3,14 un 3,25 kg, zemāks tas bija kailgraudu miežu grupā. Tos pašus rezultātus, attiecībā uz barības patēriņu, mēs atradām Jih-Fang Wu et.al., 2000 publikācijā. Cūkām, kuras baroja ar kailgraudu miežiem, vajadzēja mazāk barības uz dzīvmasas pieauguma vienību nekā cūkām, kuras baroja ar kukurūzas diētu.

2. tabula

Barības patēriņš

Eksperimentā barojot dažādas miežu šķirnes (Castell & Bowren, 1980) cūkām no 25 līdz 93 kg dzīvmasā, šķirne būtiski neietekmēja cūku augšanas ātrumu, barības pārveidošanas efektivitāti un liemeņu mērījumus ($P > 0.05$). Tomēr bija tendence, ka diētas, kuru pamatā ir divrindu šķirnes, ir pārākas barības pārveidošanā cūku gremošanas traktā, ko atbalstīja augstāka enerģijas un slāpekļa sagremojamība. Barības garšas pētījums, izmantojot šīs barības, parādīja, ka cūkas dod priekšroku divrindu, nevis sešrindu miežiem (Castell & Bowren, 1980)

Rādītāji	Kailgraudu miežu grupa	Plēkšņaino miežu grupa
Izlietotā barība vienam dzīvniekam, kg	274.5	272.2
Nobarošanas dienas	122	
Barība dienā vidēji vienam dzīvniekam, kg	2.25	2.23
Dzīvmasas pieaugums, kg	87.4	83.7
Barības patēriņš 1 kg dzīvmasas pieaugumam, kg	3.14	3.25

Arī plēkšņaino miežu iekļaušanas daudzums ietekmē cūku augšanas un gaļas kvalitātes rādītājus. Zinātnieki (Beob et.al., 2014). aprakstījuši, ka barības devas, kas satur 0, 20, 40, 60 vai 80% plēkšņaino miežu, izēdinot tās cūkām 8 nedēļas ar sākotnējo cūku ķermeņa dzīvmasu 67,9 kg, deva atšķirīgus rezultātus: barojot devas ar pieaugošu miežu līmeni, lineāri samazinājās diennakts pieaugums ($p < 0,01$) un muguras tauku biezums ($p < 0,01$). Kautiznākuma procents lineāri samazinājās līdz ar plēkšņaino miežu barošanās ilgumu ($p < 0,05$) bez ietekmes uz muguras muskuļu kvalitāti, un mieži konsekventi nemainīja tauku krāsu.

3. tabula

Kautķermeņa rādītāji

Rādītāji	Kailgraudu miežu grupa	Plēkšņaino miežu grupa
Liemeņa masa, kg	82.1±11.5	79.4±6.39
Speķa biezums, mm	10.25±3.07	7.63±3.23
Liesā gaļa, %	61.45±0.68	62.13±0.70*
Muskuļacs laukums, cm ²	52.4±3.73	52.3±7.60
Karbonādes svars, kg	2.07±0.18	2.43±0.09*
Šķiņķa svars, kg	8.0±0.37	8.9±0.64

* $P < 0.05$

Cūkgaļas ķīmiskais sastāvs bez būtiskām atšķirībām (4. tabula). Cūkas tika nokautas, sasniedzot dzīvmasu no 110 līdz 114 kg, kad ir augsts gaļas iznākums un cūkgaļas mitrums, kā arī olbaltumvielu saturs liecināja, ka nobarojamās cūkas nokautas vecumā no 5,5 līdz 6 mēnešiem. Saskaņā ar cūkgaļas SEUROP liemeņu klasifikācijas sistēmu, visus cūku liemeņus novērtēja ar S klasi, kur liesā gaļa bija vairāk par 60 procentiem.

4. tabula

Cūkgaļas ķīmiskais sastāvs

Rādītāji	Plēkšņaino miežu grupa	Kailgraudu miežu grupa
Mitrums, %	70.3±0.2	75.2±0.2
Olbaltumvielas, %	22.3±0.3	22.9±0.3
pH	5.41±0.03	5.44±0.03
Holesterīns, mg 100g	62.6±15.7	62.7±15.7
Nepiesātinātās taukskābes, %	56.8±2.5	49.5±2.1
Triptofāns, g 100g	0.282±0.028	0.301±0.030
Hidroksiprolīns, g 100g	0.0880±0.018	0.0710±0.014
Triptofāna:Hidroksiprolīna attiecība	3.20	4.24

Lai pārliecinātos, vai, izēdinot kailgraudu miežus, nerodas palielināts vides piesārņojums ar slāpekli, jo kailgraudu mieži satur augstāku kopproteīna saturu, veicām cūku mēslu vidējo paraugu analīzes. Tās liecināja, ka mēslu ķīmiskā sastāva rādītājos bija būtiskas atšķirības (5. tabula). Plēkšņaino miežu grupā mēsli saturēja būtiski mazāku sausnes saturu, kas var ietekmēt arī visu citu rādītāju atšķirības. Lai precīzi varētu konstatēt būtiskās atšķirības cūku mēslu ķīmiskajos rādītājos, ir nepieciešams izmeklēt lielāku skaitu paraugu. Šajā pētījumā tika ņemti 3 vidējie paraugi no katras grupas, kas nedod pārliecinošu rezultātu ticamību.

5. tabula

Cūku mēslu ķīmiskais sastāvs

Rādītāji	Kailgraudu miežu grupa	Plēkšņaino miežu grupa
Sausne, %	25.5±0.4	20.8±1.35*
Organisko vielu saturs, %	20.4±0.65	16.9±1.1*
Kopējais slāpeklis, %	1.27±0.01	0.91±0.03*
Kopējais fosfors, %	1.1±0.18	0.7±0.11*
pH	7.1±0.15	7.5±0.43*

* $P < 0.05$

SECINĀJUMI

- Kailgraudu miežu izēdināšana nobarojamām cūkām paaugstina dzīvmasas pieaugumu par 4.4% nobarošanas beigās, bet augšanas periodā par 13.7%.
- Kaut gan atšķirības ar plēkšnaino miežu iekļaušanu cūku barībā, nav būtiskas, tomēr cūku augšanas periodā kailgraudu miežu izēdināšana cūkām ir ieteicama.
- Visas pētījumā iekļautās cūkas saņēma pēc barības vielām sabalansētu un pilnvērtīgu barību, atbilstoši normatīviem.
- Cūku kautķermeņos būtiski augstāks liesās gaļas īpatsvars un karbonādes svars, izēdinot plēkšnainos miežus.
- Cūkgaļas ķīmiskais sastāvs ir bez būtiskām atšķirībām.
- Cūku mēslu analīzes liecināja, ka mazāku vides piesārņojumu ar slāpekli un fosforu dod plēkšnaino miežu izēdināšana.

INFORMĀCIJAS AVOTI

1. Beob GK, Duane MW, Maddock JR, Peters N, Carsten P, Yanhong L, Stein H. 2014. Effects of dietary barley on growth performance, carcass traits and pork quality of finishing pigs. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 27(2), 102-113.
2. Belicka I., Legzdiņa I, 2000. Testing and breeding hulless barley in Latvia. pp.106-113. in: Collaboration on plant breeding in the Baltic Sea region. *Plant Breeding and seed production* 8, Jogeve.
3. Castell AG, Bowren KE. 1980. Comparison of barley cultivars in diets for growing-finishing pigs. *Can. J. Anim. Sci.* 60, 159-167
4. Degola L. 2005. Kailgraudu mieži kā lopbarība cūku ēdināšanā. *Saimnieks*.Nr.9(15), 60-62.
5. Degola, L., 2007. Effect of dietary ideal amino acid rations in covered and hulless-barley based diets on pig performance. *Veterinarija ir zootehnika* 37(59), 9-12.
6. Degola, L. & Jonkus, D. 2018. The influence of dietary inclusion of peas, faba bean and lupin as replacement for soybean meal on pig performance and carcass traits. *Agronomy Research* 16(2), 389-397.
7. Degola, L., Sterna, V., Jansons, I., & Zute, S. 2019. The nutrition value of soybeans grown in Latvia for pig feeding. *Agronomy research* 17(5), 1874-1880. <https://doi.org/10.15159/AR.19.15>
8. Fairbairn SL, Patience JF, Classen HL, Zijlstra RT. 1999. The energy content of barley fed to growing pigs: Characterizing the nature of its variability and developing prediction equations for its estimation. *J. Anim. Sci.* 77, 1502-1512
9. Mitchall, K.G., Bell, J.M., & Sosulski F.W., 1976. Digestibility and feeding value of hulless barley for pigs. *Can. J. Anim.* 56, 505-511.
10. McDonald, P., Edwards, R.A., Greenhalgh, J.F.D. & Morgan, C.A. 2002. *Animal Nutrition*. 6th Edition. Pearson, UK, 669 pp.
11. Newman, C.W. & Eslick, R. F., 1970. Barley varieties for swine diets. *Proc. West. Sec., Amer. Soc. Anim. Sci.* 21, 111-116.
12. NRC. National Research Council. 2012. *Nutrient Requirements of Swine*. 11th rev. ed. Natl. Acad. Pres, Washington DC., 399 pp.
13. Jih-Fang Wu, Ching-Shen Cheng, I-Te Yu, Jung-Nan Hsyu, 2000. Hulless barley an alternative energy source for growing-finishing pigs on growth performance, carcass quality and nutrient digestibility. *Livestock Production Science* 65, Issues 1-2, 155-160.
14. Taketa S., Kikuchi S., Awayama T., Yamamoto S., Ichii M. & Kawasaki S. 2004 Monophyletic origin of naked barley inferred from molecular analyses of a marker closely linked to the naked caryopsis gene (nud). *Theoretical and Applied Genetics*. Volume 108, pages 1236–1242.
15. Thacker, P.A., Bell, J. M., Classen, H.L., Campbell, G.L. & Rossnagel, B.G. 1987. The nutritive value of hulless barley for swine. *Anim. Feed Sci. Technol.* 19, 191-196.

JAUNU LOPBARĪBAS MIEŽU ŠĶIRŅU UN AUDZĒŠANAS TEHNOLOĢIJU EKONOMISKĀS EFEKTIVITĀTES NOVĒRTĒJUMS UZ EKSPERIMENTĀLĀS IZPĒTES PAMATA

Edo Consult

Mieži ir trešais populārākais kultūraugs Latvijas augkopībā. To audzēšanai ir trīs galvenie mērķi – izmantošana pārtikā, tostarp funkcionālo pārtikas produktu ražošanā, alus ražošanai – Latvijā ir 2 specializētas iesalnīcas, un lopbarībai, kas apjoma ziņā ir galvenais miežu izmantošanas virziens. Pēc LAD aplēsēm, lopbarībai pēdējo 3 gadu laikā izmanto 126-146 Kt no 172-195 Kt miežu patēriņa Latvijas teritorijā. Faktiski tie ir ~ 40 % no Latvijā izaudzētās miežu kopražas. Un tas, atšķirībā no kviešiem, ir tik liels daudzums, lai būtu pamats runāt par mērķtiecīgu miežu audzēšanu tieši lopbarības vajadzībām.



Līdztekus vispārējām miežu kvalitātes prasībām, piemēram, mikotoksīnu vai kaitīgu piemaisījumu neesamībai, no lopbarības aspekta svarīgākā ir miežu lopbarības vērtība, ko nosaka dzīvniekiem izmantojamo barības vielu saturs. Pēc sava bioķīmiskā sastāva mieži ir komplekss produkts – apjoma ziņā nozīmīgākā miežu daļa ir primārais maiņas enerģijas avots dzīvniekiem – ciete un cukuri, bet miežu sastāvā ir arī proteīns un, kaut nedaudz, bet arī tauki, kas visi ir nozīmīgas barības vielas dzīvnieku ēdināšanā. Turklāt proteīns ir relatīvidārgākais no tām.

Lielākas miežu platības Latvijā ir aizņemtas ar šķirnēm, kas pēc sava bioķīmiskā sastāva ir piemērotākās alus ražošanai – tām raksturīgs visai augsts ražas potenciāls, bet salīdzinoši vidējs proteīna īpatsvars.

Iespējams, ka vairāk audzējot proteīna bagātākas šķirnes un izmantojot lopbarības kvalitātes iegūšanai piemērotākas audzēšanas tehnoloģijas, varētu mazināt vajadzību kombinētās lopbarības receptūrām, kurās mieži var būt pat 25-50% no to kopējās masas, pievienot citās, proteīnu vairāk saturošās, komponentes, un/vai paaugstināt miežu audzēšanas saimniecisko izdevīgumu.

Šādu iespēju izvērtēšanai projekta ietvaros tika veikti gan miežu šķirņu salīdzināšanas eksperimenti, gan miežu audzēšanas tehnoloģiju eksperimenti.

Lauku eksperimentu rezultātu ekonomisko interpretāciju sarežģī gan jau iepriekš nosauktais miežu kompleksais sastāvs, gan, papildus arī apstākļi, ka ne viss proteīns ir vienlīdz nozīmīgs dzīvnieku ēdināšanā, bet graudu kvalitāti nosakot, praksē parasti aprobežojas ar kopproteīna daudzuma (īpatsvara sausnā) novērtēšanu.

Vērtēšanai papildus izaicinājumu radīja tieši dzīvnieku barošanai svarīgā proteīna novērtēšana (to raksturo saziņā ar dzīvnieku barošanas speciālistiem izvēlētais aminoskābju grozs) līdz ar maiņas enerģiju primāri nodrošinošajiem cukuriem un cieti, kā arī neaizmirstot par taukiem, kuru nepietiekamību lopbarības maisījumā jākompensē ar visai dārga produkta – tirgū pirktas eļļas pievienošanu.

Turpmāk sniegts dažādu mērķtiecīgi lopbarībai audzētu vasaras miežu šķirņu un to audzēšanas tehnoloģiju (mēslošanas režīmi, izsējas normas) ekonomiskās efektivitātes salīdzinājums. Eksperimentālie izmēģinājumi veikti AREI Stendes pētniecības centrā un SIA "Latgales lauksaimniecības zinātnes centrs" (Viļānos).

Novērtēšanas metodoloģija

Katra izmēģinājuma varianta ekonomiskā efektivitāte vērtēta pēc ekonomiskā rezultāta, ko veido ražas ekonomiskās vērtības (novērtēta saskaņā ar ražas sastāvā ietilpstošo barības vielu ilgtermiņa tirgus vērtību) un salīdzināmo izmaksu (izmaksas, kuras mainās atkarībā no izmēģinājumu variantiem) starpība:

$$E_i = V_{ri} \cdot q_i - Izm_{si}, \quad (1)$$

kur E_i – miežu izmēģinājuma varianta i ekonomiskais rezultāts (EUR/ha);

V_{ri} – izmēģinājuma variantā i iegūto miežu kā lopbarības izejvielas ekonomiskā vērtība (EUR/t), aprēķināta saskaņā ar formulu (2);

q_i – izmēģinājumu variantā i iegūtā miežu raža (t/ha);

Izm_{si} – miežu izmēģinājuma varianta i salīdzināmās izmaksas (EUR/ha).

Ekonomiskās efektivitātes salīdzinājums veikts, ekonomiskos rezultātus pretstatot izvēlētiem bāzes variantiem (piem., bāzes šķirne, pamata mēslošanas veids u.tml.).

Miežu kā lopbarības izejvielas ekonomiskā vērtība (V_{ri}) balstās uz to sastāvā esošo barības vielu tirgus jeb ekonomiskajām vērtībām:

$$V_{ri} = EBVV_i \cdot P_{EBVV}, \quad (2)$$

kur $EBVV_i$ – ekonomisko barības vielu vienību saturs miežos izmēģinājumā i (tonnas uz tonnu miežu), aprēķināts saskaņā ar formulu (3);

P_{EBVV} – ekonomisko barības vielu vienību ilgtermiņa tirgus cena (EUR/t).

EBVV cena (P_{EBVV}) ir vienāda ar cukuru+cietes ilgtermiņa tirgus cenu.

Ekonomiskās barības vielu vienības (EBVV) ir autoru izstrādātā koncepcija. EBVV ir komplekss rādītājs, kas raksturo pamata barības vielu saturu miežos, izmantojot šo barības vielu cenu ilgtermiņa attiecības. EBVV saturs miežos izmēģinājuma variantā ir noteikts šādi:

$$EBVV_i = \alpha \cdot \lambda_{ssaa_i} + \lambda_{s+s_i} + \beta \cdot \lambda_{f_i}, \quad (3)$$

kur α – izvēlēto aminoskābju tirgus cenas (P_{ssaa}) attiecība pret cukura un cietes tirgus cenu (P_{s+s});

β – tauku tirgus cenas (P_f) attiecība pret cukura un cietes tirgus cenu (P_{s+s});

λ_{ssaa_i} – izmēģinājuma variantā i iegūtais izvēlēto aminoskābju saturs miežos (faktiskajā masā);

λ_{s+s_i} – izmēģinājuma variantā i iegūtais cukuru+cietes saturs miežos (faktiskajā masā);

λ_{f_i} – izmēģinājuma variantā i iegūtais tauku saturs miežos (faktiskajā masā).

Rādītājs λ_{ssaa} ietver šādas cūku barošanā nozīmīgas aminoskābes: lizīnu (lys), metionīnu (met), cistīnu (cys), treonīnu (thr), izoleicīnu (ile), leicīnu (leu), valīnu (val), histidīnu (his) un fenilalanīnu (phe).

Miežu barības vielu saturs ir noteikts, izmantojot projekta vadošā partnera AREI veiktās miežu analīzes, daži bioķīmiskie parametri novērtēti netieši (aminoskābes un koptauki). Novērtējumā aminoskābju daudzums noteikts netieši pēc kopproteīna satura, savukārt aminoskābju profils attiecīgajam miežu tipam (plēkšņu vai kailgraudu) pieņemts vienāds.

Novērtētā un aprēķinos izmantotā aminoskābju tirgus vērtība pret cietes+cukuru tirgus cenu (α) ir 21.2, savukārt tauku cenas attiecība pret cietes+cukuru tirgus vērtību (β) – 6.2. Novērtējumā izmantotas trīs gadu vidējās aminoskābju, cietes+cukuru un tauku tirgus cenas, par references produktiem izmantojot ne-GMO sojas spraukus, kukurūzu un rapšu eļļu.

Salīdzināmo izmaksu novērtējumā tiek izmantotas tikai tās izmaksas (Izmsi), kas dažādu tehnoloģiju ietvaros ir mainīgas un līdz ar to ietekmē rezultātu atšķirības (pārējo izmaksu ietekmē rezultāts nemainās, līdz ar to tās netiek vērtētas):

- sēklas izmaksas;
- minerālmēslu izmaksas;
- minerālmēslu izkliešanas izmaksas.

Lai iegūtu minēto izmaksu pozīciju vērtības, izsētais sēklu daudzums reizināts ar to cenu, izmantotais minerālmēslu tīrvielu daudzums reizināts ar atbilstošās tīrvielas nosacīto cenu, savukārt minerālmēslu izkliešanai tiek izmantotas šī pakalpojuma vidējās cenas. Visu minēto cenu ieguves avots ir LLKC sastādītie bruto segumi un tehnisko pakalpojumu cenu apkopojums par 2019.gadu.

Ražas ekonomiskā vērtība, salīdzināmās izmaksas un ekonomiskais rezultāts – veikti uz 1 ha. Audzēšanas ekonomisko rezultātu salīdzinājums veikts, izmantojot eksperimentālo izmēģinājumu vidējos 2019.-2020.gada datus.

Šķirņu salīdzinājums

Izmēģinājumu ietvaros Stendē un

1. tabula

Viļānos audzētas 7 vasaras miežu šķirnes. Kopsavilkums par salīdzināto šķirņu ražību un iegūtās ražas bioķīmisko novērtējumu, kas kalpo kā ievaddati ekonomiskajiem aprēķiniem, apkopots 1. tabulā.

Vasaras miežu izmēģinājumu variantos iegūtās ražas ekonomiskais novērtējums, kas ir ekonomiskā rezultāta aprēķinu starprezultāts, redzams 2. tabulā. Jāatzīmē, ka ražas tirgus vērtība noteikta kā iegūtās ražības un lopbarības miežu divu gadu vidējās tirgus cenas reizinājums. Savukārt ražas ekonomiskā vērtība raksturo ražas sastāvā esošo barības vielu tirgus vērtību uz tonnu miežu, kas, ņemot vērā iegūto miežu ražību, tālāk izteikta kā ražas ekonomiskā vērtība uz vienu ha.

Vasaras miežu izmēģinājumos iegūtā ražība un ražas bioķīmiskais novērtējums dažādām šķirnēm (vidēji 2019.-2020.gadā)

Šķirne	Tips	Ražība (t/ha)	Izvēlēto aminoskābju summa (% ,sausna)	Cukuri+ciete (% ,sausna)	Koptauki (% ,sausna)
Stende					
Anakin	Plēkšņu	7.70	3.77	61.79	1.94
Propino	Plēkšņu	7.68	3.51	62.43	1.87
ST-13083	Plēkšņu	7.30	3.67	61.89	1.94
Kristaps*	Plēkšņu	7.14	3.65	61.54	1.90
Austris	Plēkšņu	6.53	4.05	60.25	1.81
ST-13053	Kailgraudu	5.90	3.89	62.38	1.78
PR-7368	Kailgraudu	5.33	3.89	61.79	1.74
Viļāni					
ST-13083	Plēkšņu	9.94	3.79	61.82	1.66
Anakin	Plēkšņu	9.72	3.48	62.79	1.66
Kristaps*	Plēkšņu	9.53	3.89	61.00	1.66
Propino	Plēkšņu	9.12	3.71	62.24	1.77
Austris	Plēkšņu	8.04	4.05	60.76	1.66
ST-13053	Kailgraudu	7.79	4.02	61.92	1.71
PR-7368	Kailgraudu	6.90	3.85	62.15	1.76

*bāzes variants

Avots: SIA "Edo Consult" aprēķini pēc eksperimentālo izmēģinājumu rezultātiem

Miežu barības vielu saturs ir noteikts, izmantojot projekta vadošā partnera AREI veiktās miežu analīzes, daži bioķīmiskie parametri novērtēti netieši (aminoskābes un koptauki). Novērtējumā aminoskābju daudzums noteikts netieši pēc kopproteīna satura, savukārt aminoskābju profils attiecīgajam miežu tipam (plēkšņu vai kailgraudu) pieņemts vienāds.

2. tabula

Vasaras miežu izmēģinājumos iegūtās ražas vērtības novērtējums dažādām šķirnēm (vidēji 2019.-2020.gadā)

Šķirne	Tips	Ražība (t/ha)	Ražas ekonomiskā vērtība (EUR/t)	Ražas ek. vērtība (EUR/ha)	Ražas tirgus vērtība (EUR/ha)
Stende					
Anakin	Plēkšņu	7.70	166	1 277	1 123
Propino	Plēkšņu	7.68	160	1 228	1 119
ST-13083	Plēkšņu	7.30	163	1 193	1 064
Kristaps*	Plēkšņu	7.14	162	1 160	1 041
Austris	Plēkšņu	6.53	170	1 106	951
ST-13053	Kailgraudu	5.90	168	993	861
PR-7368	Kailgraudu	5.33	167	890	776
Viļāni					
ST-13083	Plēkšņu	9.94	164	1 632	1 449
Kristaps*	Plēkšņu	9.53	166	1 579	1 389
Anakin	Plēkšņu	9.72	158	1 537	1 416
Propino	Plēkšņu	9.12	164	1 493	1 329
Austris	Plēkšņu	8.04	169	1 359	1 172
ST-13053	Kailgraudu	7.79	170	1 326	1 136
PR-7368	Kailgraudu	6.90	167	1 150	1 005

*bāzes variants

Avots: SIA "Edo Consult" aprēķini pēc eksperimentālo izmēģinājumu rezultātiem

Vasaras miežu izmēģinājumu variantos iegūtās ražas ekonomiskais novērtējums, kas ir ekonomiskā rezultāta aprēķinu starprezultāts, redzams 2. tabulā. Jāatzīmē, ka ražas tirgus vērtība noteikta kā iegūtās ražas un lopbarības miežu divu gadu vidējās tirgus cenas reizinājums. Savukārt ražas ekonomiskā vērtība raksturo ražas sastāvā esošo barības vielu tirgus vērtību uz tonnu miežu, kas, ņemot vērā iegūto miežu ražību, tālāk izteikta kā ražas ekonomiskā vērtība uz vienu ha.

Iegūtie ekonomiskie rezultāti visiem izmēģinājuma variantiem apkopoti 3. tabulā (ņemot vērā, ka visām šķirnēm mainīgās izmaksas ir vienādas, tabulā salīdzināmo izmaksu starpības vērtība ir 0). Jāpaskaidro, ka tabulā attēlotā starpība nozīmē atšķirību no bāzes varianta, piemēram, ekonomiskā rezultāta starpība parāda katra konkrētā izmēģinājuma varianta ekonomiskā rezultāta atšķirību no bāzes varianta ekonomiskā rezultāta (t.i., konkrētā izmēģinājuma varianta ekonomiskais rezultāts mīnus bāzes varianta ekonomiskais rezultāts). Augstāka pozitīva ekonomiskā rezultāta starpība norāda uz konkrētā izmēģinājuma varianta labāku ekonomisko efektivitāti, savukārt augstāka negatīva starpība – uz zemāku ekonomisko efektivitāti, salīdzinot ar bāzes variantu.

3. tabula

Vasaras miežu izmēģinājumu ekonomisko rezultātu salīdzinājums dažādām šķirnēm (pret bāzes variantu, vidēji 2019.-2020.gadā)

Šķirne	Tips	Ražas tirgus vērtības starpība (EUR/ha)	Ražas ekonomiskās vērtības starpība (EUR/ha)	Salīdzināmo izmaksu starpība (EUR/ha)	Ekonomiskā rezultāta starpība (EUR/ha)
Stende					
Anakin	Plēkšņu	82	117	0	117
Propino	Plēkšņu	78	68	0	68
ST-13083	Plēkšņu	23	33	0	33
Kristaps*	Plēkšņu	0	0	0	0
Austris	Plēkšņu	-90	-53	0	-53
ST-13053	Kailgraudu	-180	-167	0	-167
PR-7368	Kailgraudu	-265	-270	0	-270
Viļāni					
ST-13083	Plēkšņu	59	53	0	53
Kristaps*	Plēkšņu	0	0	0	0
Anakin	Plēkšņu	27	-41	0	-41
Propino	Plēkšņu	-60	-86	0	-86
Austris	Plēkšņu	-218	-220	0	-220
ST-13053	Kailgraudu	-253	-253	0	-253
PR-7368	Kailgraudu	-384	-429	0	-429

*bāzes variants

Avots: SIA "Edo Consult" aprēķini pēc eksperimentālo izmēģinājumu rezultātiem

Izmēģinājumos Stendē šķirņu izvietojums rangā (saranžējot šķirnes no labākā rezultāta līdz sliktākajam) ir vienāds gan pēc iegūtās miežu ražas fizisko tonnu tirgus vērtības uz 1 ha, gan arī pēc iegūtās ražas lietderīgās vērtības, kas aprēķināta no ražas bioķīmiskā satura, un raksturo miežu kā lopbarības avota cūku ēdināšanā vērtību. Savukārt Viļānos atkarībā no tā, vai tiek vērtēta fizisko tonnu vērtība vai ražas lietderīgā vērtība, tiek iegūts nedaudz atšķirīgs rangs, kas liecina, ka cūku ēdināšanas vajadzībām jālieto ražas lietderīgā vērtība, jo tā sniedz precīzāku informāciju par miežu kā cūku barības līdzekļa ekonomisko efektivitāti.

Divu gadu eksperimentu rezultāti Stendē parāda, ka labāku ekonomisko efektivitāti dod ārvalstīs radītās miežu šķirnes 'Anakin' un 'Propino', kas pārspēj Latvijas šķirnes, kuru starpā labākais rezultāts ir jaunajai Stendes līnijai ST-13083.

Divu gadu izmēģinājumi rāda, ka visām plēkšņu miežu šķirnēm/līnijām ir labāki rezultāti nekā kailgraudu miežu līnijām, kas šķirņu rangā ieņem diezgan pārliecinošu pirmspēdējo ('ST-13053') un pēdējo vietu ('PR-7368').

Viļānu eksperimentālajos izmēģinājumos iegūtie rezultāti ir nedaudz atšķirīgi kā Stendē, jo labāko rādītāju sasniedz Stendē radītā plēkšņu miežu līnija 'ST-13083', augstu ekonomisko efektivitāti dod arī 'Kristaps', tikai pēc tam seko ārvalstu šķirnes 'Propino' un 'Anakin'. Arī Viļānos kailgraudu līnijas ir mazāk efektīvas kā plēkšņu miežu šķirnes/līnijas, tajā skaitā Priekuļu kailgraudu līnija 'PR-7368' dod zemāku ekonomisko rezultātu nekā Stendes kailgraudu līnija 'ST-13053'. Viļānu izmēģinājumi apstiprina to pašu, ko rāda Stendes izmēģinājumu rezultāti – miežu šķirne 'Austris' ir mazāk efektīva kā 'Kristaps'.

Mēslošanas veidu salīdzinājums

Izmēģinājumos Stendē salīdzināti 5 mēslošanas veidi:

- M2 – N100, P2O560, K2O80;
- M3 – N100, P2O560, K2O 80 (minerālmēslu dalīta izmantošana);
- M4 – N100, P2O560, K2O 80, S22 (minerālmēslu dalīta izmantošana);
- M5 – N80, P2O560, K2O 80 (minerālmēslu dalīta izmantošana);
- M6 – N80, P2O560, K2O 80, S16 (minerālmēslu dalīta izmantošana).

4. tabula

Vasaras miežu izmēģinājumos iegūtā ražība un ražas bioķīmiskais novērtējums pie dažādiem mēslošanas veidiem (vidēji 2019.-2020.gadā)

Šķirne	Mēslošanas veids	Ražība (t/ha)	Izvēlēto aminoskābju summa (% ,sausna)	Cukuri+ciete (% ,sausna)	Koptauki (% ,sausna)
Stende					
Kristaps	M2	7.29	3.70	60.93	1.73
Kristaps	M3	7.48	3.67	61.00	1.80
Kristaps*	M4	7.62	3.68	61.06	1.77
Kristaps	M5	7.44	3.57	61.36	1.80
Kristaps	M6	7.29	3.39	61.62	1.66
ST-13053	M2	5.92	3.86	61.94	1.77
ST-13053	M3	6.02	3.92	61.82	1.77
ST-13053*	M4	6.07	3.92	61.80	1.81
ST-13053	M5	5.93	3.74	62.35	1.85
ST-13053	M6	5.62	3.62	62.90	1.84
Viļāni					
Austris	M2	7.13	3.75	61.00	1.66
Austris	M3	8.55	3.80	60.99	1.66
Austris*	M4	8.67	4.01	60.82	1.66
ST-13053	M2	6.57	3.80	62.60	1.78
ST-13053	M3	7.05	4.10	61.63	1.78
ST-13053*	M4	6.57	3.91	62.25	1.71

*bāzes variants

Avots: SIA "Edo Consult" aprēķini pēc eksperimentālo izmēģinājumu rezultātiem

Savukārt Viļānos izmēģināti M2-M4. Stendē kā bāzes šķirne izmantota 'Kristaps', bet Viļānos – 'Austris'. Izmēģinājumi veikti pie tradicionālās izsējas normas un tradicionālā rindstarpu attāluma.

Apkopojums par miežu ražību un iegūtās ražas bioķīmiskais novērtējums pie dažādiem mēslošanas veidiem, kas tiek izmantots ekonomiskajiem aprēķiniem, redzams 4. tabulā.

Vasaras miežu izmēģinājumu variantos ar dažādiem mēslošanas veidiem iegūtās ražas ekonomiskais novērtējums, kas ir ekonomiskā rezultāta aprēķinu starprezultāts, redzams 5.tabulā.

Izmēģinājuma variantu ar dažādiem mēslošanas veidiem iegūtie ekonomiskie rezultāti attēloti 6. tabulā.

Gan plēkšņu ('*Kristaps*'), gan arī kailgraudu ('*ST-13053*') miežu gadījumā divu gadu izmēģinājumu rezultāti Stendē diezgan skaidri iezīmē bāzes mēslošanas veida M4, kas paredz augstākas dalītas N devas kopā ar S lietošanu, augstāku ekonomisko efektivitāti (par to liecina citu izmēģinājumu variantu augstās negatīvās starpības salīdzinājumā ar M4).

Mēslošanas veids M4 ir dārgākais, bet iegūtā ražas pilnībā kompensē papildus izmaksas (lielāks N daudzums un papildus mēslošanas reizes). Izmēģinājumi rāda, ka dalītā mēslošana sevi apliecina gan no ražas, gan arī vides viedokļa, jo lielāka daļa N pārvēršas ražā (salīdzinot ar mēslošanas režīmu M2, kas paredz N lietošanu tikai pirms sējas).

Jāatzīmē, ka, mainoties situācijai ar N saistītajām izmaksām (piemēram, piemērots papildu nodoklis N minerālmēsliem), situācija attiecībā uz M4 izdevīgumu var mainīties.

5.tabula

Vasaras miežu izmēģinājumos iegūtās ražas ekonomiskais novērtējums pie dažādiem mēslošanas veidiem (vidēji 2019.-2020.gadā)

Šķirne	Mēslošanas veids	Ražība (t/ha)	Ražas ekonomiskā vērtība (EUR/t)	Ražas ekonomiskā vērtība (EUR/ha)	Ražas tirgus vērtība (EUR/ha)
Stende					
Kristaps	M2	7.29	162	1 179	1 063
Kristaps	M3	7.48	162	1 209	1 091
Kristaps*	M4	7.62	162	1 233	1 111
Kristaps	M5	7.44	160	1 188	1 085
Kristaps	M6	7.29	155	1 129	1 062
ST-13053	M2	5.92	167	987	863
ST-13053	M3	6.02	168	1 012	878
ST-13053*	M4	6.07	168	1 021	884
ST-13053	M5	5.93	165	979	865
ST-13053	M6	5.62	163	914	819
Viļāni					
Austris	M2	7.13	162	1 159	1 040
Austris	M3	8.55	164	1 400	1 247
Austris*	M4	8.67	168	1 459	1 263
ST-13053	M2	6.57	166	1 093	958
ST-13053	M3	7.05	172	1 211	1 027
ST-13053*	M4	6.57	168	1 103	958

*bāzes variants

Avots: SIA "Edo Consult" aprēķini pēc eksperimentālo izmēģinājumu rezultātiem

6. tabula

Vasaras miežu izmēģinājumu ekonomisko rezultātu salīdzinājums pie dažādiem mēslošanas veidiem (pret bāzes variantu, vidēji 2019.-2020.gadā)

Šķirne	Mēslošanas veids	Ražas tirgus vērtības starpība (EUR/ha)	Ražas ekonomiskās vērtības starpība (EUR/ha)	Salīdzināmo izmaksu starpība (EUR/ha)	Ekonomiskā rezultāta starpība (EUR/ha)
Stende					
Kristaps	M2	-49	-54	-21	-32
Kristaps	M3	-20	-24	-4	-20
Kristaps*	M4	0	0	0	0
Kristaps	M5	-27	-45	-17	-28
Kristaps	M6	-49	-104	-14	-90
ST-13053	M2	-21	-34	-21	-12
ST-13053	M3	-6	-8	-4	-4
ST-13053*	M4	0	0	0	0
ST-13053	M5	-20	-42	-17	-25
ST-13053	M6	-65	-106	-14	-92
Viļāni					
Austris	M2	-223	-299	-21	-278
Austris	M3	-16	-59	-4	-55
Austris*	M4	0	0	0	0
ST-13053	M2	0	-10	-21	11
ST-13053	M3	69	108	-4	112
ST-13053*	M4	0	0	0	0

*bāzes variants

Avots: SIA "Edo Consult" aprēķini pēc eksperimentālo izmēģinājumu rezultātiem

Mēslošanas veids M4 ir visizdevīgākais no saimniecību ekonomiskā viedokļa, taču, ja vērtē sabiedrības izmaksas, tad M6 var būt perspektīvāks risinājums, jo par 20% mazāks N daudzums rada ražas samazinājumu tikai par 4% ('*Kristaps*'), kas nozīmē augstāku īpatnējo N izmantošanas pakāpi (izmantošanas efektivitāti) šajā mēslošanas veidā un līdz ar to uz iegūto ražas vienību relatīvi mazākas kopējā N noplūdes vidē.

Arī Viļānos plēkšņu miežu gadījumā izteikti labākais mēslošanas veids ir M4. Savukārt kailgraudu miežiem augstāku ekonomisko efektivitāti izdevies panākt, neizmantojot sēru saturošus minerālmēslus (mēslošanas veids M3).

Kaut gan divi gadi varētu būt par maz, lai izdarītu pārliecinošus secinājumus par mēslošanas veidiem, veiktie izmēģinājumi dod iespēju izdarīt indikatīvus secinājumus.

Izsējas normu un rindstarpu attālumu salīdzinājums

Miežu izmēģinājumos eksperimentēts arī ar dažādām izsējas normām:

- B1 – izteikti samazināta izsējas norma (300 dīgstošas sēklas uz m²);
- B2 – samazināta izsējas norma (350 dīgstošas sēklas uz m²);
- B3 – standarta izsējas norma (400 dīgstošas sēklas uz m²) .

Pārbaudīti arī rindstarpu attālumi:

- C1 – standarta (12,5 cm);
- C2 – tālrindsēja (25 cm)).

Izmēģinājumi Stendē veikti pie mēslošanas veida M4, bet Viļānos kā bāze izmantots mēslošanas veids M3.

Apkopojums par miežu ražību un iegūtās ražas bioķīmiskais novērtējums pie dažādām izsējas normām un rindstarpu attāluma, kas tiek izmantots ekonomiskajiem aprēķiniem, redzams 7. tabulā.

7. tabula
Vasaras miežu izmēģinājumos iegūtā ražība un ražas bioķīmiskais novērtējums pie dažādām izsējas normām un rindstarpu attāluma (vidēji 2019.-2020.gadā)

Šķirne	Izsējas norma/ rindstarpu attālums	Ražība (t/ha)	Izvēlēto aminoskābju summa (% , sausna)	Cukuri+ciete (% , sausna)	Koptauki (% , sausna)
Stende					
Kristaps	B1C1	7.38	3.67	60.98	1.70
Kristaps	B2C1	7.45	3.57	61.31	1.80
Kristaps*	B3C1	7.59	3.61	62.10	1.90
Kristaps	B1C2	6.33	4.01	60.36	1.70
Kristaps	B2C2	6.66	3.94	60.33	1.73
Kristaps	B3C2	6.88	3.92	60.53	1.70
ST-13053	B1C1	5.86	3.96	61.62	1.84
ST-13053	B2C1	5.97	3.94	61.65	1.74
ST-13053*	B3C1	5.96	3.89	60.93	1.79
ST-13053	B1C2	5.08	4.25	60.75	1.78
ST-13053	B2C2	5.30	4.20	61.19	1.78
ST-13053	B3C2	5.52	4.07	61.37	1.78
Viļāni					
Austris	B1C1	7.71	4.00	60.57	1.66
Austris*	B3C1	8.55	3.83	60.96	1.66
Austris	B1C2	8.04	4.16	60.31	1.66
Austris	B3C2	7.80	4.26	60.03	1.66
ST-13053	B1C1	7.40	4.05	61.80	1.78
ST-13053*	B3C1	7.05	4.12	61.55	1.71
ST-13053	B1C2	6.71	4.11	61.64	1.79
ST-13053	B3C2	6.54	4.18	61.35	1.78

*bāzes variants

Avots: SIA "Edo Consult" aprēķini pēc eksperimentālo izmēģinājumu rezultātiem

**Vasaras miežu izmēģinājumos iegūtās ražas ekonomiskais novērtējums pie dažādām
izsējas normām un rindstarpu attāluma (vidēji 2019.-2020.gadā)**

Šķirne	Izsējas norma/ rindstarpu attālums	Ražība (t/ha)	Ražas ekonomiskā vērtība (EUR/t)	Ražas ekonomiskā vērtība (EUR/ha)	Ražas tirgus vērtība (EUR/ha)
Stende					
Kristaps	B1C1	7.38	161	1 188	1 076
Kristaps	B2C1	7.45	160	1 189	1 086
Kristaps*	B3C1	7.59	162	1 231	1 107
Kristaps	B1C2	6.33	168	1 064	923
Kristaps	B2C2	6.66	167	1 110	971
Kristaps	B3C2	6.88	166	1 143	1 002
ST-13053	B1C1	5.86	169	991	854
ST-13053	B2C1	5.97	168	1 003	870
ST-13053*	B3C1	5.96	167	993	869
ST-13053	B1C2	5.08	174	885	740
ST-13053	B2C2	5.30	174	920	772
ST-13053	B3C2	5.52	171	944	805
Viļāni					
Austris	B1C1	7.71	168	1 294	1 124
Austris*	B3C1	8.55	164	1 406	1 247
Austris	B1C2	8.04	171	1 377	1 172
Austris	B3C2	7.80	173	1 350	1 137
ST-13053	B1C1	7.40	171	1 266	1 079
ST-13053*	B3C1	7.05	172	1 210	1 027
ST-13053	B1C2	6.71	172	1 156	978
ST-13053	B3C2	6.54	173	1 135	954

*bāzes variants

Avots: SIA "Edo Consult" aprēķini pēc eksperimentālo izmēģinājumu rezultātiem

Vasaras miežu izmēģinājumu variantos ar dažādām izsējas normām un rindstarpu attālumiem iegūtās ražas ekonomiskais novērtējums, kas ir ekonomiskā rezultāta aprēķinu starprezultāts, redzams 8. tabulā.

Novērtējuma rezultāti par dažādu izsējas normu un rindstarpu ekonomisko efektivitāti apkopoti 9. tabulā.

Divu gadu izmēģinājumu rezultāti Stendē liecina, ka tālrindsēja (C2) dod izteikti sliktāku ekonomisko rezultātu neatkarīgi no šķirnes. Līdzīga situācija novērota arī Viļānos, izņemot izteikti samazinātas izsējas normas gadījumā (B1), kad labāks rezultāts plēkšņu miežiem 'Austris' iegūts pie tālrindsējas.

**Vasaras miežu izmēģinājumu ekonomisko rezultātu
salīdzinājums pie dažādām izsējas normām un rindstarpu
attālumiem (pret bāzes variantu, vidēji 2019.-2020.gadā)**

Šķirne	Izsējas norma/ rindstarpu attālums	C1	C2
Stende			
Kristaps	B1	-29	-153
Kristaps	B2	-35	-115
Kristaps*	B3	0	-88
ST-13053	B1	12	-94
ST-13053	B2	17	-66
ST-13053*	B3	0	-49
Viļāni			
Austris	B1	-97	-15
Austris*	B3	0	-55
ST-13053	B1	69	-40
ST-13053*	B3	0	-75

*bāzes variants

Avots: SIA "Edo Consult" aprēķini pēc eksperimentālo izmēģinājumu rezultātiem

SECINĀJUMI

- Kurzemes (Stendes) viegla granulometriskā sastāva augsnēs ekonomiskās efektivitātes ziņā dominē vasaras plēkšņu miežu šķirnes 'Anakin' un 'Propino'.
- Jaunā vasaras plēkšņu miežu līnija 'ST-13083' uzrāda ļoti labus ekonomiskos rezultātus pie dažādiem klimatiskajiem un augsnes apstākļiem – tā ekonomiskās efektivitātes ziņā ir labākā Viļānos un trešā labākā Stendē. Kā mērķtiecīgi audzēta lopbarības izejviela tā perspektīvā varētu aizstāt plēkšņu miežu šķirnes 'Kristaps' un 'Austis'.
- Vērtētās kailgraudu vasaras miežu līnijas lopbarības kontekstā atpaliek no plēkšņu miežiem galvenokārt mazākas ražības dēļ.
- Esošajos apstākļos vasaras plēkšņu miežiem kā ekonomiski efektīvākais mēslošanas veids ir novērtēts M4 (N100, P20560, K2080, S22, minerālmēslu dalīta izmantošana).
- Nākotnē, mainoties situācijai ar N saistītajām izmaksām (piemēram, piemērots papildu nodoklis N minerālmēsliem), ekonomiski izdevīgākais mēslošanas veids var kļūt M6 (N80, P20560, K20 80, S16, minerālmēslu dalīta izmantošana).
- Veiktie izmēģinājumi parāda, ka ekonomiskās efektivitātes ziņā ne samazināta izsējas norma, ne tālirindsēja sevi neattaisno.
- Kaut gan šķirņu un līniju vērtējumā analizētās kailgraudu līnijas nav saimnieciski izdevīgākās lopbarības kultūras, interesanti atzīmēt, ka samazināta izsējas norma devusi labāku ražas ekonomisko vērtību. Tomēr samazinātas izsējas normas radītais ekonomiskais ieguvums nav pietiekams, lai kompensētu zemākas ražas noteikto mazāku saimniecisko izdevīgumu.

INFORMĀCIJAS AVOTI

1. DG Agri (2021). EU weekly cereals prices, pieejams: https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/farming/facts-and-figures/markets/overviews/market-observatories/crops/cereals-statistics_en.
2. DG Agri (2021). Monthly Market Prices, pieejams: <https://agridata.ec.europa.eu/extensions/DashboardPrice/DashboardMarketPrices.html>.
3. Donau Soja (2021). DS/ES Soya bean meal prices, pieejams: <https://www.donausoja.org/en/dses-soya-bean-meal-prices/>.
4. Index mundi (2021). Commodity prices, pieejams: <https://www.indexmundi.com/commodities/>.
5. Latvijas lauku konsultāciju un izglītības centrs (2020). Lauksaimniecības bruto seguma aprēķini par 2019.gadu, pieejams: <http://new.llkc.lv/lv/nozares/ekonomika/bruto-segumi>.
6. National Research Council (2012). Nutrient requirements of swine. USA: National Academies Press, pp 420.