



## Kailgraudu miežu izēdināšanas ietekme uz nobarošanas rādītājiem cūkām

Kailgraudu miežiem atšķirībā no tradicionāli audzētajiem plēkšņainajiem miežiem graudu plēksnes nav saaugušas ar graudiem un kuļot ir diezgan viegli atdalāmas, līdzīgi kā kviešiem. Šie mieži galvenokārt tiek audzēti kā alternatīvs graudaugs kukurūzai rajonos, kur klimats nav labvēlīgs tās audzēšanai.

SAGATAVOJA: Lilija DEGOLA, Dr. agr. LLU Dzīvnieku Zinātņu institūta asociētā profesore, Imants Jansons, AREI Laukaugu selekcijas un agroekoloģijas nodaļas vadošais pētnieks. Publicitātes foto.

Miežu graudi ir nozīmīgs enerģijas avots cūkām un jaugadu desmitiem galvenā to barības sastāvdaļa. Tomēr, izbarojot miežus, to tīrās enerģijas vērtība ir zemāka kā kviešu vai kukurūzas graudiem. Tā kā plēkšņu galvenā sastāvdaļa ir kokšķiedra, kam nav augsta vērtība, kailgraudu miežu graudos,

kam nav plēkšņu, 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.

Kailgraudu miežu šķirnes var būt visai atšķirīgas graudu ķīmiskā sastāva ziņā, līdz ar to ir piemērotas dažādai izmantošanai. Piemēram, ir šķirnes ar vaskveida cieti (paaugstināts 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. Augsts cietes saturs ir nozīmīgs lopbarībai, jo nodrošina tās enerģētisko vērtību. Ir arī šķirnes ar ļoti augstu kopproteīna saturu graudos (vairāk par 20 %), taču tās parasti ir mazražīgas. Kanādas selekcionāri, veidojot šķirnes lopbarībai, kā svarīgu uzdevumu ir izvirzījuši nevis kopproteīna satura paaugstināšanu, bet tā kvalitātes uzlabošanu – neaizvietojamu aminoskābju īpatsvara palielināšanu.

Latvijā kailgraudu miežu pirmie izmēģinājumi veikti Priekuļos 19. gs. un turpināti pagājušā gadsimta 20.–30. gados Stendes selekcijas stacijā, tagadējā Agrosursu un ekonomikas institūtā. Selekcijas programma kailgraudu miežu šķirņu veidošanā institūtā sākta 1986. gadā un turpināta LLU pagājušā gadsimta 90. gados. Tika izveidotas kailgraudu miežu līnijas ar paaugstinātu proteīna un aminoskābju saturu. Uzsākām arī to izēdināšanas pētījumus nobarojamām cūkām. Cūku fermās barības izmaksas veido 60–75 % no kopējām ražošanas izmaksām, tāpēc ražotājam ir svarīgi veidot barības maisījumus ar viszemākajām izmaksām, nesamazinot

1. tabula

Cūku nobarošanas rādītāji

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 diennakti 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 diennakti visā pētījuma periodā, kg	0.716 ± 0.174	0.686 ± 0.183

2. tabula

Barības patēriņš

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

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 <sup>2</sup>	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

ražošanu. Cūku barības Latvijā un Eiropā parasti sastāv no kviešu, miežu graudiem un sojas miltiem. Vairāki pētnieki uzskata, ka kailgraudu mieži var būt labs alternatīvs enerģijas avots izmantošanai cūku barībā.

Lai gan jau 2005. gada cūku ēdināšanas pētījumos konstatējām, ka kailgraudu miežu iekļaušana cūku barības maisījumos palielināja tām dzīvības pieaugumu par 10.8 % bez būtiskām atšķirībām, salīdzinot ar cita veida graudu barības maisījumiem, tomēr selekcijas darbs kailgraudu miežu šķirņu selekcijā ir visu laiku turpinājies, radot jaunas līnijas un arī dažādas iespējas to izmantošanā.

Tāpēc 2020. gadā atkal veicām cūku ēdināšanas pētījumu. Tajā tika izmantotas krustojuma nobarojamās cūkas (M<sub>1</sub> krustojums ar Pjetrenas šķirnes kuili) ar vidējo dzīvmasu 27 kg, lai izvērtētu kailgraudu miežu izēdināšanas ietekmi uz nobarojamo cūku augšanu, liemeņu un gaļas kvalitātes īpašībām. Izveidojām divas grupas atbilstoši vecumam un dzimumam, katrā grupā pa 20 cūkām. Eksperiments ilga 122 dienas. Vienai cūku grupai sagatavoja spēkbarības maisījumus ar kailgraudu miežiem (38.96–45.41 %), otrai ar plēkšņainajiem miežiem (39.31–43.48 %). Spēkbarības maisījumos tika iekļautas kailgraudu miežu St-13053 un plēkšņaino miežu St-13083 līnijas. Pārējās barības sastāvdaļas netika mainītas, un tās bija vietējie kvieši, sojas pupu rauši un sojas eļļa. Kā piedeva tika izmantots vitamīnu un minerālvielu premikss *Premivit*, cūkām ar dzīvmasu 20–70 kg – arī zivju milti. Izēdinātie barības daudzumi pētījuma gaitā tika pastāvīgi koriģēti atkarībā no cūku dzīvības. Pētījuma viena cūku grupa tika definēta kā kailgraudu miežu grupa un otra kā plēkšņaino cūku grupa.

Visas barības vielas spēkbarības maisījumos tika formulētas saskaņā ar NRC (2012) ieteikumiem. Cūkas barības maisījumu ēda *ad libitum* (brīvi, pēc vēlēšanās). Cūku dzīvības kontrolējām visu eksperimenta laiku. Barības patēriņš tika reģistrēts un barības efektivitāte aprēķināta kā patērētās barības maisījuma daudzums uz dzīvības pieauguma vienību. Analizējām arī kautķermeņu un cūkgaļas ķīmiskā sastāva rādītājus.

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

Bieži cūkas, kam izēdināta plēkšņainos miežus saturoša barība, aug lēnāk un barības pārveidošanās efektivitāte tām ir zemāka nekā cūkām, kas barotas ar maza satura šķiedrvielu graudu devu, piemēram, kukurūzu vai kviešiem. Jau agrāk bija veikti pētījumi, kuros salīdzināta kailgraudu miežu un kviešu efektivitāte cūku barībā, un secināts, ka nav būtisku

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 100 g	62.6 ± 15.7	62.7 ± 15.7
Nepiesātinātās taukskābes, %	56.8 ± 2.5	49.5 ± 2.1
Triptofāns, g 100 g	0.282 ± 0.028	0.301 ± 0.030
Hidroksiprolīns, g 100 g	0.0880 ± 0.018	0.0710 ± 0.014
Triptofāna : hidroksiprolīna attiecība	3.20	4.24

atšķirību, bet ir zemāki cūku augšanas rādītāji nekā izēdinot barību ar kukurūzas graudiem. 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. Vēlākos pētījumos vidējais diennakts pieaugums cūkām, kuras baroja ar kailgraudu miežu devām, audzēšanas periodā bija ievērojami lielāks nekā cūkām, kuras baroja ar kukurūzu, taču nobarošanas beigu un visā izmēģinājuma laikā vidējais dienas pieaugums būtiski neatšķirās. Acīm redzot, eksperimentos iegūtos rezultātus ietekmēja kailgraudu miežu ķīmiskais sastāvs, vērtīgo neaizvietojamo 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 kg kailgraudu miežu grupā un 3.25 kg plēkšņaino miežu grupā.

Attiecībā uz barības patēriņu tādos pašos rezultātus mēs atradām arī citu pētnieku publikācijā. Cūkām, kuras baroja ar kailgraudu miežiem, vajadzēja mazāk barības uz dzīvības pieauguma vienību nekā cūkām, kurām bija kukurūzas diēta. Citā eksperimentā, barojot dažādas miežu šķirnes cūkām ar dzīvsvāru no 25 līdz 93 kg, šķirne būtiski neietekmēja to augšanas ātrumu, barības pārveidošanas efektivitāti un liemeņu mērījumus. Tomēr bija vērojama tendence, ka barības devas, kuru pamatā ir divrindu šķirnes, ir pārākās barības pārveidošanā cūku gremošanas traktā, ko atbalstīja augstāka enerģijas un slāpekļa sagremojamība. Barības garšas pētījums parādīja, ka cūkas dod priekšroku divrindu, nevis sešrindu miežiem.

Arī plēkšņaino miežu iekļaušanas daudzums ietekmē cūku augšanas un gaļas kvalitātes rādītājus. Zinātnieki aprakstījuši, ka, astoņas nedēļas izēdinot cūkām ar sākotnējo ķermeņa dzīvmasu 67.9 kg barības devas, kas satur 0, 20, 40, 60 vai 80 % plēkšņaino miežu, tika iegūti atšķirīgi rezultāti – barojot devas ar pieaugošu miežu līmeni, lineāri samazinājās diennakts pieaugums un muguras tauku biezums. Kautiznākuma procents lineāri samazinājās līdz ar plēkšņaino miežu barošanās ilgumu bez ietekmes uz muguras muskuļu kvalitāti, kā arī mieži konsekventi nemainīja tauku krāsu.

Mūsu eksperimentā liemeņa īpašības (3. tabula) bija būtiski labākas, izēdinot plēkšņainos miežus. Atšķirības bija arī muguras tauku biezumā, par 2.62 mm mazāk plēkšņaino miežu cūku grupā, tas nozīmē, ka, nobarojamām cūkām izēdinot

plēkšņainos miežus, liemenī ir lielāks liesās gaļas īpatsvars. Kautiznākums abās cūku grupās bija vienāds (71.7 %). Citu pētnieku publikācijā norādīts, ka kailgraudu miežus saturoša barība neietekmē cūku liemeņu iznākumu un garumu, muguras tauku biezumu un muskuļacs laukumu, šie rādītāji būtiski neatšķirās no tiem, kādi bija cūkām, kuras saņēma kukurūzas graudus.

Pētījuma cūkgaļas ķīmiskais sastāvs ir bez būtiskām atšķirībām (4. tabula). Cūkas tika nokautas, sasniedzot 110–114 kg dzīvmasu, kad ir augsts gaļas iznākums un cūkgaļas mitrums. 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 kā S klases, kur liesā gaļa bija vairāk par 60 procentiem.

**Secinājumi**

Kailgraudu miežu izēdināšana nobarojamām cūkām paaugstina dzīvības pieaugumu par 4.4 % nobarošanas beigās, bet augšanas periodā par 13.7 %. Kaut gan atšķirības ar plēkšņaino miežu iekļaušanu cūku barībā nav būtiskas, tomēr cūku augšanas periodā kailgraudu miežu izēdināšana tām ir ieteicama. Izēdinot plēkšņainos miežus, cūku kautķermeņos ir būtiski augstāks liesās gaļas īpatsvars un karbonādes svars. Cūkgaļas ķīmiskais sastāvs ir bez būtiskām atšķirībām.

**Pateicība:** Raksts sagatavots projekta *Jaunas tehnoloģijas un ekonomiski pamatoti risinājumi vietējās lopbarības ražošanai cūkopībā: ģenētiski nemodificētas sojas un jaunu lopbarības miežu šķirņu audzēšana Latvijā* Nr. 18-00-A01612-000015 ietvaros.

**Izmantotā literatūra**

- 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.
- Belicka I, Legzdina I. 2000. Testing and breeding hullless barley in Latvia. pp.106-113. in: Collaboration on plant breeding in the Baltic Sea region. Plant Breeding and seed production 8, Jogeva.
- Castell AG, Bowren KE. 1980. Comparison of barley cultivars in diets for growing-finishing pigs. *Can. J. Anim. Sci.* 60, 159-167
- Degola L. 2005. Kailgraudu mieži kā lopbarība cūku ēdināšanā. *Saimnieks*. Nr.9(15), 60-62.
- Degola, L., 2007. Effect of dietary ideal amino acid rations in covered and hullless-barley based diets on pig performance. *Veterinarija ir zootehnika* 37(59), 9-12.
- 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.
- 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>
- 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
- Mitchell, K.G., Bell, J.M., & Sosulski F.W., 1976. Digestibility and feeding value of hullless barley for pigs. *Can. J. Anim.* 56, 505-511.
- McDonald, P., Edwards, R.A., Greenhalgh, J.F.D. & Morgan, C.A. 2002. *Animal Nutrition*, 6th Edition. Pearson, UK, 669 pp.
- Newman, C.W. & Eslick, R. F., 1970. Barley varieties for swine diets. *Proc. West. Sec., Amer. Soc. Anim. Sci.* 21, 111-116.
- NRC. National Research Council. 2012. *Nutrient Requirements of Swine*. 11th rev. ed. Natl. Acad. Press, Washington DC., 399 pp.
- Jih-Fang Wu, Ching-Shen Cheng, I-Te Yu, Jung-Nan Hsyu, 2000. Hullless 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.
- 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.
- Thacker, P.A., Bell, J. M., Classen, H.L., Campbell, G.L. & Rossnagel, B.G. 1987. The nutritive value of hullless barley for swine. *Anim. Feed Sci. Technol.* 19, 191-196