



Izmēģinājumi
augkopībā
un lopkopībā
2016



SIA "Latvijas Lauku konsultāciju un izglītības centrs"



NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA
EIROPA INVESTĒ LAUKU APVIDOS
Eiropas Lauksaimniecības fonds
lauku attīstībai

Izdevējs: SIA "Latvijas Lauku konsultāciju un izglītības centrs"
Materiāls sagatavots un iespiests Valsts Lauku tīkla pasākuma
"Ilgtspējīgu lauksaimnieciskās ražošanas pilotprojektu īstenošana" ietvaros
Sagatavots publicēšanai LLKC Apgādā

Redaktore: Ilze Skudra

Literārā redaktore: Dace Millere

Foto: Ilze Skudra, Dainis Arbidāns, Andris Skudra, Kristaps Brūss,
Inese Magdalenoka, Ilona Krūmiņa, Iveta Tomšone, Gunita Bimšteine
un publicitātes foto

Dizains: Dzintars Melnis un Sandra Ruicēna

Tirāža: 500 eksemplāri

Iespiests: SIA "Talsu tipogrāfija"

Ozolnieki, 2016

AUGKOPIĀBA

Vērtējam tehnoloģiskos risinājumus augkopības saimniecībās (Ilze Skudra)	5
Slāpekļa papildmēslojuma lietošanas efektivitāte ziemas rapša sējumos atkarībā no priekšauga (Oskars Balodis)	7
Augsnes apstrādes tehnoloģiju salīdzinājums ziemas kviešu sējumos (Brigita Skujiņa)	15
Sēklas materiāla kvalitātes nozīme graudaugu integrētajā audzēšanā (Līvija Zariņa)	22
Dažādu graudaugu sēklas materiāla salīdzinājums integrētajā audzēšanā (Ingrīda Šteinberga)	25
Daži lauka pupu audzēšanas pamatprincipi (Sanita Zute)	30
Augu aizsardzības līdzekļu lietošanas efektivitāte lauka pupu sējumos (Daiga Mellere)	33
Dārzeņu slimību ierobežošana integrētajā lauksaimniecībā (Gunita Bimšteine)	40
Kartupeļu lapu slimību ierobežošana integrētajā augu aizsardzībā (Gunita Bimšteine, Māris Narvils)	43
Galviņkāpostu papildmēslošana un kaitīgo organismu ierobežošana integrētajā audzēšanā (Ilona Krūmiņa)	49
Zāles lopbarības nodrošinājums bioloģiskajā lauksaimniecībā (Dzidra Kreišmane)	55
Dažādu sojas šķirņu salīdzinājums proteīnbagātas lopbarības nodrošināšanai bioloģiskās saimniekošanas sistēmā (Inese Magdalenoka)	59
Zaļmēslojuma maisījumu izmantošana bioloģiskajā dārzkopībā, augsnes organiskās vielas bilances uzlabošana augkopības saimniecībās (Māris Narvils)	67

LOPKOPIĀBA

Lopkopības izmēģinājumos risina nozarei aktuālus jautājumus (Anita Siliņa)	70
Dažādās veģetācijas fāzēs pļautas zāles skābbarības kvalitātes vērtējums un sagatavošanas tehnoloģiju salīdzinājums slaucamo govju saimniecībās (Silvija Dreijere, Uldis Osītis, Mārite Vucenlīdzāne)	74
Atražošanas rādītājus ietekmējošie faktori un embrionālās mirstības cēloņi slaucamajām govīm (Dainis Arbidāns, Laima Liepa)	82
Šarolē šķirnes zīdētāju piebarošanas efektivitāte (Ieva Krakopa, Inga Muižniece, Daina Kairiņa)	93
Dažādu šķirņu zīdītājgovju tēlu augšanas rādītāju salīdzinājums gaļas liellopu saimniecībā (Ieva Krakopa, Inga Muižniece, Daina Kairiņa)	100
Gaļas tipa aitū šķirņu izmantošanas iespējas kvalitatīvu jēru izaudzēšanā (Ilmārs Gruduls, Daina Kairiņa)	114
Vaislas kazu izaudzēšana, izmantojot dažādus ēdināšanas un turēšanas veidus (Anita Siliņa, Daina Jonkus, Santa Pāvila)	120
Pupas kā spēkbarība slaucamo govju ēdināšanā (Antra Grundmane, Aija Luse)	130





Vērtējam tehnoloģiskos risinājumus augkopības saimniecībās

Ilze Skudra, Latvijas Lauku konsultāciju un izglītības centrs

Lauksaimniekiem 2016. gads bijis izaicinājumu pilns. Nelabvēlīgie graudaugu audzēšanas apstākļi limitēja graudu ražas ieguves apjomus, kā arī būtiski pasliktināja graudu kvalitāti. Iepirkuma cenu kritums radīja ieņēmumu samazinājumu un graudu ražošanas un pirmapstrādes izmaksu palielinājumu. Tas ietekmēja arī izmēģinājumu saimniecībās iegūtās ražas un palielināja izmaksas. Arī šajā gadā augkopības konsultanti sadarbībā ar lauksaimniekiem un zinātniekiem turpināja izmēģinājumu ierīkošanu saimniecībās Valsts Lauku tīkla pasākuma “Ilgtspējīgu lauksaimnieciskās ražošanas pilotprojektu īstenošana laukkopībā un dārzkopībā” ietvaros. Izmēģinājumus ierīko saimniecībās, lai ieviestu jaunas ražošanas metodes, lai veicinātu esošās labās pieredzes pārnesei, kā arī, lai lauksaimniekiem sniegtu zināšanas izmēģinājuma īstenošanas laikā. Lai noskaidrotu lauksaimniekiem interesējošās izmēģinājumu tēmas, kurām ir nepieciešami pētījumi 2016. gadā, tika veikta lauksaimnieku, konsultantu un ierēdņu aptauja semināros, kā arī diskutēts augkopības konsultatīvajā padomē. Tajā savu viedokli paūž pārstāvji no Zemkopības ministrijas, Valsts augu aizsardzības dienesta, LLU, lauksaimnieku organizācijām, kā arī paši lauksaimnieki un konsultanti. 2016. gada pētījumu aktualitātes kultūraugu audzēšanā un agrotehnikā saistītas ar:

- integrētās audzēšanas pamatprincipu ieviešanu,
- inovācijām bioloģiskajā lauksaimniecībā.

Integrētās audzēšanas pamatprincipi dažādiem kultūraugiem noteikti Valsts augu aizsardzības dienesta izstrādātajā dokumentā “Integrētās augu aizsardzības kultūrspecifiskās vadlinijas”. To ieviešanā lauksaimnie-

kiem tika demonstrēts 2015. gadā uzsāktais izmēģinājums ziemas kviešos Limbažu novadā, kur tika salīdzināti dažādi augšnes pirmssējas apstrādes veidi, kā arī turpinājās lauka pupu un kartupeļu integrētās augu aizsardzības metožu salīdzinājums saimniecībās Kuldīgas un Ozolnieku novados. Sertificētas un nesertificētas graudaugu sēklas materiāla pielietošanas salīdzinājums tika veikts Gulbenes novada saimniecībā. Kvalitatīva sēklas materiāla izmantošana graudaugu sējumu ierīkošanā ir būtisks nosacījums augstas ražas ieguvei. Šogad noslēdzās trīsgadīga ziemas rapša izmēģinājuma ierīkošana LLU MPS "Vecauce", lai noteiktu slāpekļa papildmēslojuma lietošanas efektivitāti ziemas rapša sējumos atkarībā no priekšauga.

Inovātivi risinājumi bioloģiskajā lauksaimniecībā tika piedāvāti Preiļu novada saimniecībā, kur iepriekšējā gadā tika izvērtēta trīs ar proteīnu bagātu lopbarības avotu – zirņu, lauka pupu un sojas – ekonomiskā efektivitāte, savukārt 2016. gadā tika demonstrētas dažādas sojas šķirņu audzēšanas īpatnības, lai nodrošinātu ar proteīnu bagātu lopbarību. Lielvārdes novada bioloģiskajā biškopības un dārzeņu audzēšanas saimniecībā lauksaimniekiem tika dota iespēja novērtēt dažādu zaļmēslojuma izmantošanas efektivitāti un tika demonstrēta zaļmēslojuma iestrāde ar augu laužējveltni, kas Latvijā ir retums. Izmēģinājums tiks turpināts arī nākamajā periodā, lai novērtētu zaļmēslojuma iestrādes pēcietekmi uz augļu kokiem, ķirbjaugiem un dārzeniem.

Katrā saimniecībā, lai novērtētu izmēģinājumā pētāmā faktora (mēslojumu, pesticīdu, tehnoloģiju vai šķirnes) ekonomisko efektivitāti, tika aprēķināts ieņēmumu palielinājums vai samazinājums, salīdzinot ar kontroles variantu vai starp variantiem. Rezultātā izstrādāti racionāli ieteikumi lauksaimniekiem un konsultantiem kultūraugu audzēšanas tehnoloģiju pilnveidošanai, pamatojoties uz ekonomisko efektivitāti ražošanā.

Lai lauksaimnieki varētu dalīties pieredzē un iegūtu jaunas zināšanas, kā arī vizuāli novērtētu saimniecībās ierīkotos izmēģinājumus, tika organizētas lauku dienas. Tajās interesenti tika iepazīstināti ar izmēģinājumu ierīkošanas gaitu un iegūtajiem rezultātiem konkrētajā brīdī. Lauksaimniekiem vislielākā interese bija par ziemas rapša izmēģinājumu un graudaugu sēklas materiāla novērtēšanu saimniecībā.

Ceram, ka izdevumā publicētie rezultāti lauksaimniekiem, konsultantiem un citiem interesentiem palīdzēs iegūt vērtīgas zināšanas un ieviest jaunus tehnoloģiskos risinājumus saimniecībā.



Slāpekļa papildmēslojuma lietošanas efektivitāte ziemas rapša sējumos atkarībā no priekšauga

Oskars Balodis,
Latvijas Lauku konsultāciju un izglītības centrs

Daudz runāts un diskutēts par slāpekļa mēslošanu ziemas rapšim, tomēr viedokļi šajā jomā ir atšķirīgi. Ziemas rapša un citu svarīgu kultūraugu mēslošanas jautājumu risināšanai Latvijas apstākļos joprojām trūkst pētījumu. Ziemas rapša mēslošana ar slāpekli saturošiem mēslojumiem būtiski ietekmē rapša augšanu un attīstību, kā arī sēklu ražu. Bet kāds ir slāpekļa mēslošanas ekonomiskais ieguvums atkarībā no slāpekļa normas?

Pēdējos gados publicēti interesanti pētījumi par slāpekļa mēslojuma normām. Profesora A. Ružas vadītā izmēģinājuma divu gadu pētījumu rezultāti rāda, ka ziemas rapša sēklu raža pieaug, lietojot N mēslojumu ar normu līdz 150 kg ha^{-1} , turpmākais mēslojuma normas palielinājums nedod ražas pieaugumu (Ruža, Gaile, Balodis *et al.*, 2012). Šajā pētījumā liels uzsvars tika likts uz N mēslošanu pavasara un vasaras periodā. Arī A. Kārklīņa un A. Ružas sagatavotajā materiālā "Lauku kultūraugu mēslošanas normatīvi" ir norādīts, ka 30% no kopējā N nepieciešams iedot rapšim rudenī. Pētījumus vai demonstrējumus par N lietošanu rudens ziemas rapša sējumos nav izdevies atrast. Tādēļ SIA "LLU MPS "Vecauce"" 2015. gada rudenī jau trešo gadu tika ierīkots (1. gads 2013./2014. gadā., 2. gads 2014./2015. gadā) izmēģinājums ar mērķi izvērtēt slāpekļa papildmēslojuma devas lietošanas efektivitāti gan rudenī, gan pavasarī atkarībā no priekšauga. 2013./2014. gada rezultāti ir aprakstīti 2014. gada izdevumā "Demonstrējumi augkopībā un lopkopībā 2014" (Balodis, 2014), un 2014./2015. gada rezultāti ir aprakstīti 2015. gada izdevumā "Demonstrējumi augkopībā un lopkopībā 2015" (Balodis, 2015).

Materiāli un metodes

Trešā gada divfaktoru lauka izmēģinājums 2015./2016. gada sezonā iekārtots SIA "LLU MPS „Vecauce” izmēģinājumu laukā "Aizaploki". Faktors A – divi priekšaugi (graudaugu mistrs zaļmasai (tālāk – mistrs) un ziemas kvieši), faktors B – atšķirīgas slāpekļa mēslojumu devas:

N21 kg ha^{-1} (rudenī) + N180 kg ha^{-1} (pavasārī);

N21 kg ha^{-1} (rudenī) + N140 kg ha^{-1} (pavasārī);

N35 kg ha^{-1} (rudenī) + N180 kg ha^{-1} (pavasārī);

N35 kg ha^{-1} (rudenī) + N140 kg ha^{-1} (pavasārī);

N50 kg ha^{-1} (rudenī) + N180 kg ha^{-1} (pavasārī);

N50 kg ha⁻¹ (rudeni) + N140 kg ha⁻¹ (pavasari);
N65 kg ha⁻¹ (rudeni) + N180 kg ha⁻¹ (pavasari);
N65 kg ha⁻¹ (rudeni) + N140 kg ha⁻¹ (pavasari);
N80 kg ha⁻¹ (rudeni) + N180 kg ha⁻¹ (pavasari);
N80 kg ha⁻¹ (rudeni) + N140 kg ha⁻¹ (pavasari).

Agrotehnika. Izmantota ziemas rapšu šķirne 'Avatar' F1. Priekšaugi – graudaugu mists zaļmasai. Sējas dienā veikta augsnes frēzēšana. Pirms frēzēšanas tika izklaidēts pamatmēslojums: lietots mēslojums N₇P₁₂K₃₅ 300 kg ha⁻¹. Izmēģinājuma daļā, kur plānots priekšaugi ziemas kvieši, iestrādāti salmi attiecīgi pēc 5 t ha⁻¹ kviešu ražas. Sēja (14.08.) tika veikta tūlīt pēc augsnes safrēzēšanas ar izsējas normu 60 dīgtsp. sēklas uz 1 m², lietoja sējmašīnu „HEGE-80”. Nezāļu ierobežošanai lietots herbicīds Butizāns Avant (metazahlori, 300 g l⁻¹, kvinmeraks, 100 g l⁻¹, dimethanamid-p, 100 g l⁻¹) 2,5 l ha⁻¹ (19.08.) un Focus Ultra (100 g l⁻¹ cikloksidims) 1,5 l ha⁻¹ + Dash 1,0 l ha⁻¹ (16.09.). Variantos 3.–10., lai nodrošinātu nepieciešamo N normu, tika lietots amonija nitrāts rapša dīgļlapu stadijā. Rapša 6 lapu stadijā augu augšanas regulators Caryx (metkonazols, 30 g l⁻¹, mepikvāta hlorīds, 210 g l⁻¹) 0,7 l ha⁻¹ + ārpussakņu mēslojums YaraVita Brassitrel 1,5 l ha⁻¹ + YaraVita Bortrac 1,0 l ha⁻¹ (02.10.). Papildmēslojumā izmēģinājumā tika dots slāpekļis, to sadalot divās daļās: 1. reizē visiem variantiem vienāda deva (N) 90 kg ha⁻¹, izmantojot amonija nitrātu – veģetācijai atjaunojoties (29.03.), 2. reizē visiem variantiem (N) 50 kg ha⁻¹, izmantojot amonija sulfātu, variantiem 1., 3., 5., 7., 9. papildu vēl (N) 40 kg ha⁻¹, izmantojot amonija nitrātu – sulfātu rapša stublāja veidošanas fāzē (5.04.). Kaitēkļi ierobežoti, izmantojot pieskares insekticīdu Proteus OD (tiakloprīds 100 g l⁻¹, deltametrīns 10 g l⁻¹) 0,6 l ha⁻¹ + ārpussakņu mēslojumu YaraVita Brassitrel Pro 1,5 l ha⁻¹ + YaraVita Bortrac 1,5 l ha⁻¹ (29.04.). Slimību ierobežošana veikta, izmantojot fungicīdu Kantus Gold (boskalīds, 200 g l⁻¹, dimoksistrobīns 200 g l⁻¹) 0,5 l ha⁻¹ + Biscaya (tiakloprīds 240 g l⁻¹) 0,3 l ha⁻¹ – AS 63 (10.05.).

Augsnes raksturojums. Smilšmāla kultūraugsne ar šādiem agroķīmiskajiem rādītājiem: pH KCL 6,4; P₂O₅ 190 mg kg⁻¹ augsnes, K₂O 129 mg kg⁻¹ augsnes, trūdvielu saturs 1,7%.

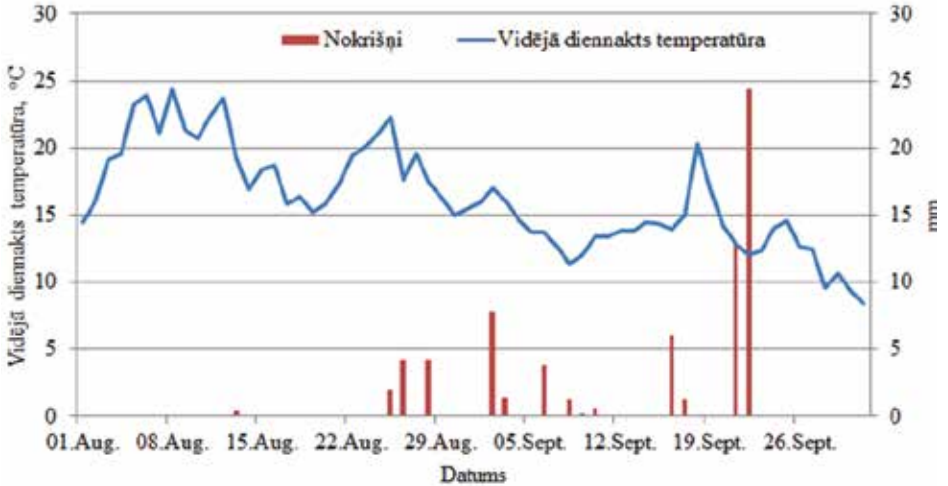
Novērojumi veģetācijas periodā. 2015. gada rudeni (rapsim AS 16–19) visiem variantiem noteica rapša svarīgākos biometriskos rādītājus – auga masu, lapu skaitu, saknes kakla diametru un augšanas punkta augstumu virs zemes.

Sējumam tika vērtēta ziemcietība – augu saglabāšanās pēc ziemas, % (augu skaits rudeni pret augu skaitu pavasari). Pēc nokulšanas sēklu ražai mitrums noteikts ar ekspresmetodi, izmantojot mitruma noteicēju WILE 55 digital. Raža pārrēķināta pie 8% mitruma un 100% tīrības. Noteikta 1000 sēklu masa.

Visiem izmēģinājuma variantiem tika veikts slāpekļa mēslojuma ekonomiskais izvērtējums.

Meteoroloģiskie apstākļi. 2015. gada augusta sausums (1. att.) bija ieviesis korekcijas augu augšanā un attīstībā, kā arī izmēģinājumu lauciņu vizuālajā izskatā.

1. att. Diennakts vidējā temperatūra un nokrišņi, SIA "LLU "MPS Vecauce"" 01.08.–31.09.2015.

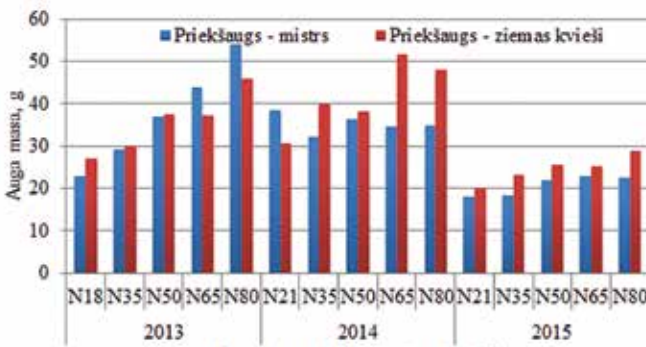


Ziemas rapša izmēģinājumos pēc sējas sadīga vien daži augi kvadrātmetrā, bet pārējie piedīga pēc nokrišņiem, kas nolija tikai 1. septembrī, tomēr jāsaprot, ka šie augi ziemu pārcieta labāk, jo lielajiem augiem bija novērota sliktāka ziemošana. Veģetācijas sezonas laikā lauciņi izlīdzinājās, un rezultāts bija labs. Veģetācija atsākās agri (ziemas rapsim 14.–16.03.). Maijā nolija tikai 12,6 mm, un no 15. maija bezlietus periods ilga 26 dienas. Turpmākie veģetācijas perioda mēneši ziemas rapsim bija piemēroti vienmērīgai attīstībai un labai ražai.

Rezultāti un to analīze

Rapša augšana un attīstība rudenī. Kopumā 2015. gada rudens bija labvēlīgs ziemas rapša attīstībai. Tomēr sausā augusta dēļ rapša dīgšana tika aizkavēta. Rapsis pēc sējas sadīga ļoti nevienmērīgi. Pēdējie augi sadīga vien pēc lietus, kas bija 12 dienas pēc sējas (1. att.). Rudenī varēja novērot, ka izmēģinājuma daļā ar priekšaugu ziemas kviešu augu skaits uz 1 m² bija neliels, kas tad turpmāk ietekmēja rapša attīstību rudenī. Līdzīgi kā 2014. gada rudenī (2. izmēģinājuma gadā), slāpekļa normu ietekmi uz auga augšanu rudenī novērot nevarēja.

Auga masa. Rezultāti nebija pārsteigums, jo tas apliecināja vizuāli novēroto. Izrēķinot statistiski 95% ticamības līmeni, 2015. gadā atšķirību auga masā nebija (2. att.). Kopumā 2015. gada rudenī augu masa bija mazāka nekā citos izmēģinājuma gados (2. att.). Vidēji augu masa bija lielāka rapsim ar priekšaugu ziemas kvieši, tas skaidrojams ar to, ka sējums bija retāks un augiem vairāk vietas attīstīties, kā arī pieejams vairāk barības vielu. 2015. gadā novērota tendence, ka, palielinoties slāpekļa normai rudenī, augu masa pieauga.



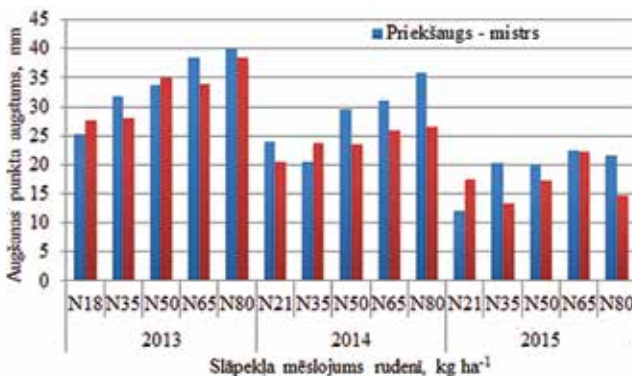
2. att. Auga masa rudenī atkarībā no N normas rudenī un priekšauga, 2013., 2014. un 2015. gada rudens

Saknes kakla diametrs. Kopumā var vērtēt, ka rapsis sasniedza pietiekami lielu saknes kakla diametru, lai tas veiksmīgi pārziemotu. Saknes kakla diametrs bija robežās no 7,2 mm variantā ar N normu 80 kg ha⁻¹ līdz N 21 kg ha⁻¹ 8,8 mm ar priekšaugu mists. Statistiski būtiska ietekme slāpekļa normai bija variantiem ar priekšaugu mists, kad palielinoties slāpekļa normai, saknes kakla diametrs samazinājās. Vidēji lielāks saknes kakla diametrs bija variantiem ar priekšaugu ziemas kvieši, tas arī skaidrojams ar mazāku augu biežību līdzīgi kā auga masai (1. tabula).

Augšanas punkta augstums virs zemes. Šis rādītājs, salīdzinot ar iepriekšējiem izmēģinājuma gadiem, arī bija mazāks. Kopumā lielākās vērtības nepārsniedza 25 mm, kas nozīmēja, ka risks nepārziemot bija minimāls. Vislielākais augšanas punkta augstums virs zemes bija variantiem ar 65 kg slāpekļa uz ha (3. att.). Netika novērota tendence, ka palielinoties slāpekļa normai, augšanas punkta augstums virs zemes palielinātos.

Lapu skaits. Lapu skaits pa variantiem un mēslojuma normām būtiski neatšķīrās. Lapu skaits rapsim bija robežās no 7,2 N 35 kg ha⁻¹ ar priekšaugu mists līdz 8,8 N 80 kg ha⁻¹ ar priekšaugu ziemas kvieši. Novērota neliela tendence, ka lapu skaits pieauga, pieaugot N mēslojuma normai (1. tabula).

Lapu masa. 2015. gada rudenī tik izteikta tendence, ka, pieaugot slāpekļa normai, pieaugtu lapu masa netika novērota, tomēr vislielākā lapu masa bija variantiem ar lielāko slāpekļa normu. Izteiktā tendence novērota rapsim ar priekšaugu ziemas kvieši, kas arī var būt skaidrojams ar mazāku augu biežību (1. tabula).



3. att. Augšanas punkta augstums virs zemes atkarībā no N mēslojuma normas rudenī, 2013., 2014. un 2015. gada rudens

Saknes masa. Vidēji lielāka saknes masa bija variantos ar priekšaugu ziemas kvieši. Netika novērota tendence, ka, palielinoties slāpekļa normai, saknes masa palielinātos (1. tabula).

Pumpura masa. Līdzīgi kā citi biometriskie rādītāji, arī pumpura masa pieauga, palielinoties slāpekļa normai (1. tabula). Vidēji lielāka pumpura masa bija variantos ar priekšaugu mistsr.

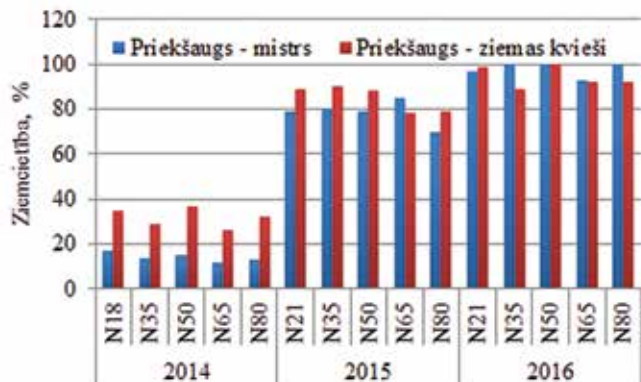
1. tabula. Ziemas rapša biometriskie rādītāji atkarībā no priekšauga un slāpekļa mēslojuma normas 2015. gada rudenī

Rādītājs	Priekšaugi	Slāpekļa mēslojuma norma rudenī, kg ha ⁻¹					Vidēji
		N21	N35	N50	N65	N80	
Lapu skaits, gab.	Mistrs	7,4	7,2	7,7	7,7	7,7	7,5
	Ziemas kvieši	7,7	8,2	8,7	8,4	8,8	8,3
	Vidēji	7,5	7,7	8,2	8,0	8,3	×
Saknes kakla diametrs, mm	Mistrs	8,8	7,9	7,8	7,5	7,2	7,8
	Ziemas kvieši	7,6	8,1	7,8	8,2	8,2	8,0
	Vidēji	8,2	8,0	7,8	7,9	7,7	×
Saknes masa, g	Mistrs	28,5	25,4	28,4	26,9	24,9	26,8
	Ziemas kvieši	27,0	30,9	31,2	32,9	29,7	30,4
	Vidēji	27,7	28,1	29,8	29,9	27,3	×
Lapu masa, g	Mistrs	13,5	14,2	17,6	18,5	18,2	16,4
	Ziemas kvieši	16,2	18,8	21,3	20,5	24,4	20,2
	Vidēji	14,8	16,5	19,4	19,5	21,3	×
Pumpura masa, g	Mistrs	9,2	11,0	11,9	13,7	12,3	11,6
	Ziemas kvieši	6,5	9,0	9,6	10,2	10,3	9,1
	Vidēji	7,9	10,0	10,7	12,0	11,3	×

Augi uzsāka ziemošanu ar vizuālo vērtējumu 9 balles – ļoti labi.

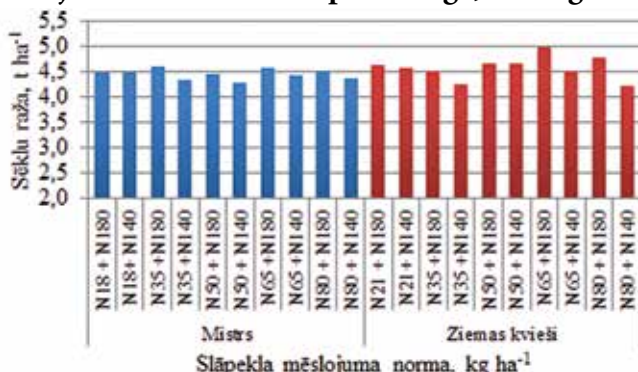
Rapša ziemcietība. 2015./2016. gada ziema bija ļoti labvēlīga ziemas rapšu ziemošanai. Salīdzinot ar iepriekšējiem izmēģinājuma gadiem, šajā ziemā rapsis ziemoja vislabāk (4. att.). Netika novērota tendence, ka, palielinoties slāpekļa normai, ziemcietība pasliktinātos.

4. att. Ziemas rapša ziemcietība atkarībā no slāpekļa mēslojuma normas rudenī un no priekšauga, 2014., 2015. un 2016. gada pavasarī



Sēklu raža. Līdzīgi kā 2015. gadā, arī 2016. gada veģetācijas laikā rapša lauciņi vizuāli izskatījās ļoti vienādi, nebija atšķirību starp priekšaugu un N normām. Kopumā tika iegūtas labas ziemas rapšu ražas, bet zemākas kā 2015. gadā (5. att.). Rudenī dotais N mēslojums neietekmēja sēklu ražu, kas arī, analizējot rudens biometriskos rādītājus un ziemošanas rezultātus, jau bija prognozējams. Lielākās sēklu ražas ieguva variantos N65+N180 ar priekšaugu ziemas kvieši un N35+N180 (5. attēls) ar priekšaugu mists. Arī 2015. gadā šie paši varianti bija ar lielākajām ražām, bet tikai ar citu priekšaugu – N65+N180 mists; N35+N180 ziemas kvieši.

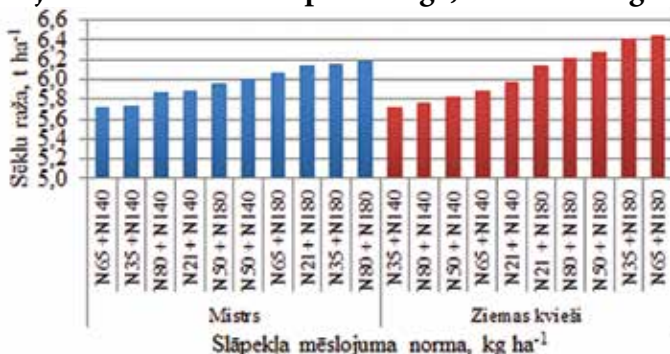
5. att. Ziemas rapša sēklu raža atkarībā no slāpekļa mēslojuma normas un no priekšauga, 2016. gads



Līdzīgi kā 2015. gadā, arī 2016. gadā novērota izteikta tendence, ka variantiem ar slāpekļa normu pavasarī 180 kg ha⁻¹ bija lielākas ražas, salīdzinot ar slāpekļa normu 140 kg ha⁻¹. Tā kā no trīs izmēģinājuma gadiem raža visiem variantiem tika novākta tikai 2015. un 2016. gadā, tad varēja izrēķināt vidējo sēklu ražu. Lauka daļā ar priekšaugu mists vidēji divos gados vislielāko sēklu ražu deva varianti ar slāpekļa normu 80 kg ha⁻¹ rudenī un 180 kg ha⁻¹ pavasarī (N80+N180), bet lauka daļā ar priekšaugu ziemas kvieši

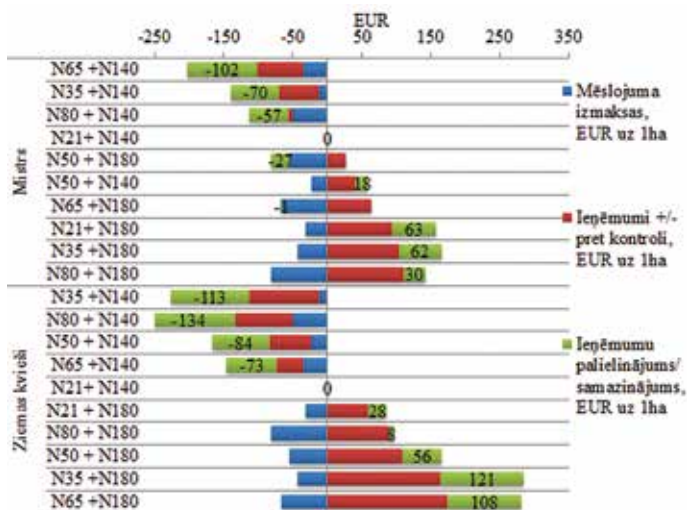
vislielāko ražu deva varianti ar slāpekļa normu 65 kg ha⁻¹ rudenī un 180 kg ha⁻¹ pavasarī (N65+N180). Svarīgi atzīmēt, ka ražas bija mazākas variantos ar slāpekļa devu pavasarī 140 kg ha⁻¹. Īpaši interesanti, ka lielas ražas deva varianti ar slāpekļa devu rudenī 35 kg ha⁻¹ un 180 kg ha⁻¹ pavasarī (N35+N180) (6. att.).

6. att. Vidējā ziemas rapša sēklu raža atkarībā no slāpekļa mēslojuma normas un no priekšauga, 2015.–2016. gads



Ekonomiskie aprēķini. Tā kā vidējo ražu (6. att.) atšķirības starp variantiem ar vienādām slāpekļa normām pavasarī bija nelielas, tad pats svarīgākais ražotājam ir izvērtēt slāpekļa mēslojumu ekonomisko ieguvumu. Aprēķini tika veikti, salīdzinot variantus pret kontroli, par ko pieņēmu variantu N21+N140, kas ir ar vismazāko kopējo slāpekļa normu. Veicot aprēķinus, redzams, ka vislielāko ekonomisko ieguvumu lauka daļā ar priekšaugu mistrs devis variants ar slāpekļa normu rudenī 21 kg ha⁻¹ un pavasarī 180 kg ha⁻¹ (63 eiro uz ha). Lauka daļā ar priekšaugu ziemas kvieši – attiecīgi ar slāpekļa normu rudenī 35 kg ha⁻¹ un pavasarī 180 kg ha⁻¹ (121 eiro uz ha) (7. att.).

7. att. Slāpekļa mēslojuma ietekme uz ienākumiem atkarībā no priekšauga, vidēji no 2015. un 2016. gada ražas



Secinājumi

1. 2015. gada rudenī slāpekļa normas palielināšana būtiski neietekmēja ($p > 0,05$) visus biometriskos rādītājus, izņēmums bija augšanas punkta augstums virs zemes ar priekšaugu mistrs.

2. Vidēji no 3 izmēģinājuma gadiem, palielinoties slāpekļa mēslojuma normai, tendence palielināties ir auga masai, lapu skaitam, pumpura masai.

3. 2015. gada rudenī, palielinot slāpekļa mēslojuma normu, augšanas punkta augstums nepārsniedza “kritiskos” 30 mm, un saknes kakla diametram nebija tendence pieaugt.

4. Kopumā visos izmēģinājuma gados, palielinoties N normai, tendence palielināties/ pieaugt ir virszemes auga daļu biometriskajiem rādītājiem

5. Palielinot slāpekļa normu rudenī, ziemcietība 2015./2016. gadā netika ietekmēta

6. Vidēji 2 gados vislielāko sēklu ražu ieguva varianti ar slāpekļa normu 80 kg ha^{-1} rudenī un 180 kg ha^{-1} pavasarī (N80+N180), bet lauka daļā ar priekšaugu ziemas kvieši attiecīgi ar slāpekļa normu 65 kg ha^{-1} rudenī un 180 kg ha^{-1} pavasarī (N65+N180).

7. Vislielāko ekonomisko ieguvumu lauka daļā ar priekšaugu mistrs ieguva ar slāpekļa normu rudenī 21 kg ha^{-1} un pavasarī 180 kg ha^{-1} (63 eiro uz ha), un lauka daļā ar priekšaugu ziemas kvieši – attiecīgi ar slāpekļa normu rudenī 35 kg ha^{-1} un pavasarī 180 kg ha^{-1} (121 eiro uz ha).

Izmantotā literatūra

Balodis O. (2014) Slāpekļa papildmēslojuma lietošanas efektivitāte ziemas rapša sējumos atkarībā no priekšauga. **No:** *Demonstrējumi augkopībā un lopkopībā 2014*, Ozolnieki, 11.–18. lpp.

Balodis O. (2015) Slāpekļa papildmēslojuma lietošanas efektivitāte ziemas rapša sējumos atkarībā no priekšauga. **No:** *Demonstrējumi augkopībā un lopkopībā 2015*, Ozolnieki, 10.–17. lpp.

Kārklīņš A., Ruža A. (2013) Lauku kultūraugu mēslošanas normatīvi. Jelgava: LLU. 55 lpp.

Ruža A., Gaile Z., Balodis O., Kreita Dz., Katamadze M. (2012) Slāpekļa maksimālo mēslojuma normu noteikšana ziemas rapsim. **No:** *Zinātne Latvijas lauksaimniecības nākotnei: pārtika, lopbarība, šķiedra un enerģija, Raksti*. Jelgava, 2012. gada 23.–24. februāris. Jelgava: LLU. 86.–90. lpp.



Augsnes apstrādes tehnoloģiju salīdzinājums ziemas kviešu sējumos

Brigita Skujiņa,
Latvijas Lauku konsultāciju un izglītības centra
Limbažu konsultāciju birojs

Lai ieliktu labus pamatus nākamā gada ražai, svarīgi izvēlēties ziemāju sējai piemērotāko augsnes pirmssējas apstrādes tehnoloģiju, kuras pamatuzdevums ir sagatavot līdzenu lauka virsmu un irdenu sēklas iestrādes slāni, tādējādi nodrošinot augiem vēlamās augšanas apstākļus. Līdz šim augsnes apstrādes tehnoloģiju salīdzinājumi veikti Zemgalē, bet 2015. gada rudenī Latvijas Lauku konsultāciju un izglītības centra Limbažu birojs ierīkoja izmēģinājumu, lai vērtētu dažādu augsnes pirmssējas apstrādes veidu efektivitāti ziemas kviešos.

Limbažu novada Limbažu pagasta zemnieku saimniecībā “Jaunkarnas” tika ierīkots izmēģinājums ar mērķi:

- novērtēt sējumu fitosanitāro stāvokli,
- noteikt dažādu pirmssējas augsnes apstrādes metožu ekonomisko efektivitāti ziemas kviešos, izvērtējot atšķirīgu tehnoloģiju priekšrocības un trūkumus salīdzinājumā ar tradicionālo augsnes pirmssējas apstrādi.

Izmēģinājuma uzdevumi:

- ierīkot izmēģinājumu ar trim augsnes pirmssējas apstrādes variantiem,
- veikt sējumu fenoloģiskos un fitopatoloģiskos novērojumus veģetācijas periodā,
- veikt augsnes īpašību izvērtējumu,
- noteikt ziemas kviešu graudu ražu un kvalitāti atkarībā no augsnes pirmssējas apstrādes tehnoloģijas,
- noteikt augsnes pirmssējas apstrādes variantu ekonomisko efektivitāti.

Aināra Zeidmaņa zemnieku saimniecības “Jaunkarnas” pamatnozare ir augkopība, papildus lauksaimniecībai tā nodarbojas arī ar mežizstrādi. 60% no saimniecības apgrozījuma veido lauksaimniecība. Zemnieku saimniecība “Jaunkarnas” apstrādā 455 ha lauksaimniecībā izmantojamās zemes. Lielāko daļu – 330 ha – aizņem graudaugi, 65 ha – kartupeļi, stiebrzāles sēklai – 56 ha. 2015. gadā ziemas kviešus saimniecībā iesēja 23 ha platībā.

Izmēģinājuma ierīkošanas apstākļi

Izmēģinājums ierīkots meliorētā laukā ar organisko vielu saturu 3,5%, augsnes reakcija pH_{KCL} – 5,0, fosfors (P_2O_5) – 74 mg kg^{-1} , kālijs (K_2O) – 200 mg kg^{-1} . Priekšaugi – ziemas rapsis, raža 3 t ha^{-1} .

Agrotehnika. Sējai tika izmantots vācu ziemas kviešu šķirnes 'Zentos' C2 kategorijas sēklas materiāls. Sēkla kodināta ar Celest Trio 2,0 l t^{-1} un Humi Extra 0,015 l t^{-1} . Celest Trio 060FS ir pieskares un sistēmas fungicīds ziemas kviešu sēklas materiāla kodināšanai, darbīgā viela – fludioksoksonils 25g l^{-1} , difenokonazols 25 g l^{-1} un tebukonazols 10 g l^{-1} . Humi Extra ir humīnvielu saturošs organiskais mēslošanas līdzeklis, kas veicina graudu sakņu attīstību, paaugstina minerālvielu un pesticīdu izmantošanas efektivitāti, stiprina augu stresnoturību. Ziemas kviešu izsējas norma 245 kg/ha, sēkla iestrādāta 3 cm dziļumā. Ziemas kviešu sēja tika veikta 24.09.2015.

Izmēģinājums ierīkots trīs variantos:

1. variantā tika veikta augsnes aršana 3.09.2015. 22–23 cm dziļi, ar 5–korpusu arklu "Rabe-Albatros", izmantojot traktoru "Valtra T-170". Arums sastrādāts ar lobītājdiskiem "Amazone", un ziemas kvieši sēti ar sējmašīnu "Pottinger Terrasem C4", izmantojot traktoru "New Holland T7.70".

2. variantā veikta augsnes apstrāde ar lobītājdiskiem "Amazone" un sēja ar sējmašīnu "Pottinger Terrasem C4".

3. variantā – tiešēja rugainē ar sējmašīnu "Pottinger Terrasem C4".

Papildmēslojums dots 2016. gada pavasarī – 14. aprīlī amonija nitrāts 150 kg ha^{-1} , 29. aprīlī – amonija sulfāts 100 kg ha^{-1} .

Augu aizsardzība. 4. maijā ziemas kvieši apsmidzināti ar sekojošu bākas maisījumu: herbicīdiem: MCPA 750 (darb. viela MCPA 750 g l^{-1}) – 0,9 l ha^{-1} , Sekatoru 375OD (amidofosforons 100 g l^{-1} , nātrija metiljodofosforons 25 g l^{-1}) – 150 ml ha^{-1} , augšanas regulatoru Stabilānu 750 š.k. (hlormekvāta hlorīds 750 g l^{-1}) – 1 l ha^{-1} . Maisījumam pievienots lapu mēslojums Multiple 0,9 l ha^{-1} .

30. maijā smidzinājums veikts ar fungicīdiem Folicur 250 e.ū. (tebukonazols 250 g l^{-1}) – 0,5 l ha^{-1} , Leander (fenpropidīns 750 g l^{-1}) – 0,25 l ha^{-1} un augšanas regulatoru Cerone – 0,5 l ha^{-1} .

Ziemas kvieši nokulti 28. augustā.

Izmēģinājums ierīkots ar trim augsnes pirmssējas apstrādes variantiem:

1. variants – augsnes aršana, diskošana, sēja;
2. variants – augsnes apstrāde ar lobītājdiskiem un sēja;
3. variants – tiešā sēja rugainē.

Kopējā izmēģinājuma platība – 3 ha, katra varianta lauka lielums – 1 ha.

Izmēģinājumā veiktās uzskaites:

- augu ziemcietība (augu skaits uz 1 m^2 rudenī un pavasarī),
 - augu sakņu garums (vērtēti 10 augi katrā variantā AS 21–22 un AS 25 – 5.04. un 29.04.);
 - nezāļu izplatība (4. maijā pirms herbicīda smidzinājuma, 50 vietās no 1 m^2);
 - slimību uzskaitē (sākot ar karoglapas maksts atvēršanās fāzi, un turpmāk ik pēc 14 dienām);
 - ziemas kviešu struktūrelementi un raža (paraugkūļi 3 vietās katrā variantā no 1 m^2).
- Paraugu analīzes veiktas Priekuļos, "Agroresursu un ekonomikas institūtā".

Meteoroloģiskie apstākļi. 2015./2016. gada ziemā atkušņi mijās ar sala periodiem. Novembris un decembris bija smērā silti, decembrī vidējā gaisa temperatūra bija +2,9 °C, kas ir 5,2 grādi virs normas. Temperatūra pazeminājās janvārī, vidēji sasniedzot -7,1 °C, kas ir par 3,9 grādiem augstāk par normu. Janvārī izveidojās pastāvīga sniega sega, kas saglabājās visu mēnesi. Februāris un marts bija nokrišņiem bagāti, galvenokārt lietus un slapja sniega veidā. Vidējā gaisa temperatūra bija 1,1 °C, kas ir 4,8 grādus virs normas. Marta otrajā dekādē temperatūra nedaudz pazeminājās, un Vidzemē izveidojās sniega sega. Aprīli vidējā gaisa temperatūra bija 6,2 °C, kas bija par 0,5 grādiem virs normas. Aprīli nolija vidēji 54,1 mm, kas ir 156% no mēneša normas. Nepastāvīgie un mainīgie laika apstākļi nelabvēlīgi ietekmēja ziemāju pārziemošanu. Plus grādi dienā un minūsi naktīs slikti ietekmēja ziemāju sakņu sistēmu. Maijā laika apstākļi bija diezgan kontrastaini. Mēneša pirmā dekāde bija silta un sausa, vidējā gaisa temperatūra 3,4 °C virs normas. Maija otrā dekāde bija vēsāka un mitrāka, ar atsevišķām lietusgāzēm. Mēneša trešā dekāde atkal bija silta un sausa. Maija pēdējās dienās gaisa temperatūra sasniedza 28 °C. Jūnijs iesākās ar karstumu, kas mijās ar temperatūras pazemināšanos pirmās dekādes beigās. Temperatūra nakts stundās noslīdēja pat līdz 0 līdz +3 °C, bija vērojamas salnas. Sausums un zemās nakts temperatūras ietekmēja ziemas kviešu attīstību, tie bija sasnieguši 45.–49. stadiju, karoglapas maksts uzbriešanu un atvēršanos, vārpa veidošanos un parādīšanos. No 23. līdz 26. jūnijam gaisa temperatūra atkal sasniedza +30 °C. Nokrišņu daudzums jūnijā bija apmēram tikpat, cik mēneša norma. Jūlijā vidējā gaisa temperatūra bija 18,1 °C. Mēnesis bija nokrišņiem bagāts, kopējais nokrišņu daudzums sasniedza 105,2 mm, kas ir 37% virs mēneša normas. Bieži tika vēroti pērkona negaisi un krusa. Augustā vidējā gaisa temperatūra bija 16,5 °C, kas ir tikpat, cik mēneša norma. Kopējais nokrišņu daudzums augustā sasniedza 128,5 mm (Skultē 250,7 mm), kas ir 67% virs mēneša normas. Nemitīgās lietavas jūlija beigās un augustā aizkavēja ziemas kviešu novākšanu un radīja ražas zudumus.

Rezultāti un diskusijas

Augu pārziemošana. 2016. gada pavasarī (5. aprīlī) tika noteikts pārziemojušo augu skaits pa variantiem (1. tab.). Vissliktāk pārziemojuši ir augi 3. variantā, kur augu skaits samazinājies par 25%. Tomēr, kopumā ņemot, ziemas kvieši ‘Zentos’ ir pārziemojuši labi.

1. tabula. Augu skaita izmaiņas, veģetācijai atjaunojoties pavasarī

Varianti	1. variants tradicionālā augšnes apstrāde	2. variants augšnes apstrāde ar lobītājdiskiem	3. variants tiešā sēja
Sadīgušo augu skaits (AS 24–15) gab./m ² , 2015. gads	480	500	550
Pārziemojušo augu skaits (AS 21–22) gab./1 m ² , 2016. gads	467	464	410
Augu skaita izmaiņas, %	2,7	7,2	25,4
Cerošanas koeficients	1,04	1,29	1,27

Augu sakņu mērījumi. 5.04.2016. (AS 21–22) tika veikti augu sakņu mērījumi pa variantiem. Sakņu sistēma bija garāka augiem 2. un 3. variantā ~8 cm. Pirmajā variantā – 7 cm (1. attēls). Otro reizi sakņu mērījumus veica 29.04.2016. (AS 25). Starp variantiem sakņu sistēmas garumi ir izlīdzinājušies. Sakņu garums 8–9 cm (2. attēls).



1. attēls.
Augu sakņu garums AS 21–22



2. attēls.
Augu sakņu garums AS 25

Nezāļu uzskaitē pa variantiem. 4. maijā, pirms herbicīdu smidzinājuma, ziemas kviešu cerošanas fāzē (AS 25–26) tika veikta nezāļu uzskaitē (2. tab.).

2. tabula. Nezāļu izplatība ziemas kviešu sējumā AS 25, gab. m²

Nezāļu suga	1. variants (tradicionālā augšnes apstrāde)	2. variants (augšnes apstrāde ar lobītājdiskiem)	3. variants (tiešā sēja)
Tīruma kumelīte <i>Matricaria</i> spp.	44	42	40
Tīruma vijolīte <i>Viola arvensis</i>	32	5	2
Baltā balanda <i>Chenopodium album</i>	11	-	-
Rapsis <i>Brassica napus</i>	4	15	4
Maura sūrene <i>Polygonum aviculare</i>	-	20	9
Āboliņš <i>Trifolium</i> spp.	-	4	4
Zirgskābenes <i>Rumex confertus</i>	-	4	-
Maura skarene <i>Poa annua</i>	-	-	10
Parastā vībotne <i>Artemisia vulgaris</i>	-	-	6
Tīruma neaizmirstulīte <i>Myostis arvensis</i>	-	-	1

Izvērtējot nezāļu uzskaitē AS 25, var secināt, ka 1. variantā (tradicionālā augšnes apstrāde) nezāļu sugu ir vismazāk, un bez tīruma kumelītes izteikti vairāk šai variantā ir sadīgušas tīruma vijolītes – 32 reizes no 50, bet 2. un 3. variantā uzskaitēti vairāk nezāļu sugu, tai skaitā daudzgadīgās: parastā vībotne, zirgskābenes.

Slimību uzskaitē. Ziemas kviešu veģetācijas perioda laikā veikta graudaugu slimību uzskaitē, noteikta slimību izplatība. Karoglapas maksts atvēršanās fāzē (AS 45–47, 8.06.2016.) visos variantos konstatēta kviešu lapu dzeltenplankumainība – 5–6% un pelēkplankumainība 7–8%. Graudu veidošanās sākumā (AS 71, 01.07.2016.) novērota dzeltenplankumainības izplatība, sasniedzot 35%, bet kviešu lapu pelēkplankumainībai

turpmākā attīstība netika novērota. Kviešu vēlā piengatavībā (AS 77, 14.07.2016.) dzeltenplankumainība turpināja attīstīties, sasniedzot 92% izplatību, kā arī tika konstatēta vārpu fuzarioze (1–2%). Fungicīdi – Leander 0,25 l ha⁻¹ un Folicur 0,54 l ha⁻¹ izsmidzināti 30. maijā, optimālos apstākļos, vadoties pēc VAAD monitoringa rezultātiem par graudaugu slimību izplatību. Ņemot vērā, ka jūnijs bija silts un sauss, kā arī pateicoties pielietotajiem fungicīdiem, slimību attīstība notika lēni. Slimības masveidā sāka izplatīties jūlija sākumā, kad izveidojās slimību ierosinātājiem atbilstoši mitruma un siltuma apstākļi.

Augu fenoloģiskā attīstība. Salīdzinot augu attīstību, var secināt, ka atšķirību starp variantiem praktiski nav, – cerošana, stiebrošana un vārpošana visos variantos norit vienlaicīgi. Graudu raža un kvalitātes rādītāji apkopoti 3. tabulā.

3. tabula. Ziemas kviešu ražas struktūrelementu raksturojums

Varianti	Stiebru skaits, gab. m ²	Vārpu skaits, gab. m ²	Salmu masa, g m ²	Sakņu masa (līdz 1. posmam) paraugā, g	1000 graudu masa, g	Produktīvo stiebru skaits 1 m ² , gab.
1.	487	469	314,4	178,4	43,7	96
2.	597	568	397,8	259,2	43,6	94
3.	522	485	390,3	297,4	42,7	92

Noteikts vidējais produktīvo un neproduktīvo (nav izveidojusies vārpa) stiebru skaits. Šie skaitļi norāda uz to, ka pie sabalansētāka mēslojuma un augsnes pH neitralizēšanas būtu iespējams iegūt vairāk produktīvo stiebru un līdz ar to – augstāku ražu. Pēc iegūtajiem rezultātiem redzams, ka vissliktāk bija sacerojuši augi 1. variantā, bet vislabāk – otrajā. Trešajā variantā augi sacerojuši labi, tomēr produktīvo stiebru izveidojies mazāk. Vislielākā sakņu masa bija 3. varianta paraugam – 297,4 g, bet vismazākā – 1. variantam ar tradicionālo augsnes apstrādi – 178,4 g.

Lai novērtētu augsnes pirmssējas apstrādes ietekmi uz augsnes sablīvēšanos, tika veikta augsnes penetrometriskās pretestības noteikšana (N cm⁻²). Katrā variantā veikti pieci mērījumi (0–40 cm) ar penetrometru un noteikts vidējais rādītājs. Iegūti rādītāji:

1. variants (tradicionālā augsnes apstrāde): 316 N cm⁻²,
2. variants (augšnes apstrāde ar lobītājdiskiem): 352 N cm⁻²,
3. variants (tiešā sēja): 324 N cm⁻².

Analizējot augsnes penetrometrisko pretestību, redzams, ka starp variantiem atšķirības ir nelielas. Augšnes sablīvējums visos variantos konstatēts 25–30 cm dziļumā, kur arot izveidojusies arkla zole.

Graudu raža un kvalitāte

Analizējot graudu paraugus pa frakcijām, noteikta sēklu izlīdzinātība (4. tab.). Sīku graudu frakcija <2,2 mm sieta starp variantiem būtiski neatšķirās, bet rupjākie graudi – virs 2,5 mm sieta – iegūti 3. variantā – 93,88%. Augstākā graudu izlīdzinātība – divu lielāko frakciju summa attiecībā pret parauga kopējo svaru – iegūta 3. variantā – 99,14%.

4. tabula. Ziemas kviešu graudu rupjums un izlīdzinātība, %

Variants	Graudu rupjums, %			Graudu izlīdzinātība, %
	>2,5 mm	2,2–2,5 mm	< 2,2 mm	
1.	92,17	6,63	1,20	98,80
2.	93,18	5,71	1,11	98,89
3.	93,88	5,16	0,96	99,14

Augstākā raža iegūta 3. variantā 6,2 t ha⁻¹ (5. tab.). Likumsakarīgi, ka variantos ar lielākajām graudu ražām lielāks bija arī salmu un sakņu svars gramos no 1 m² (3. tab.).

5. tabula. Ziemas kviešu graudu raža, t ha⁻¹

Variants	1. variants tradicionālā augsnes apstrāde	2. variants augsnes apstrāde ar lobītājdiskiem	3. variants tiešā sēja
Graudu raža, t ha ⁻¹	5,3	5,8	6,2

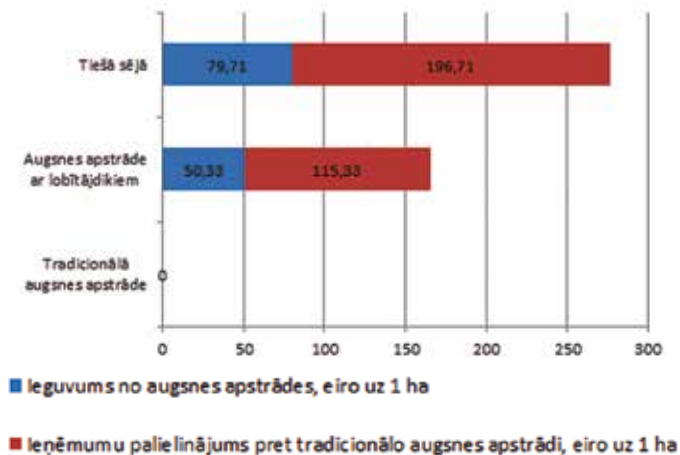
Noteiktas graudu kvalitātes analīzes (6. tabula). Visos variantos iegūtie graudi atbilst lopbarības kvalitātei. Proteīna saturs pa variantiem būtiski neatšķiras (8,75–9,85 %). Proteīna saturs graudos ir zems, milti no graudiem ar šādu proteīna saturu piemēroti konditorejas izstrādājumu gatavošanai. Lipekļa saturs, tāpat kā proteīna saturs, visos variantos ir zems. Nedaudz atšķiras 1. variants, kurā lipekļa saturs ir augstāks par 2%, salīdzinot ar 3. variantu. Tas liek domāt, ka augi 1. variantā nedaudz labāk ir izmantojuši slāpekļa mēslojumu. Nosakot miltu cepamīpašības ar sedimentācijas metodi, iegūtie sedimentācijas vērtības rezultāti (21,85–27,80 ml) rāda, ka visu triju variantu paraugi iekļaujas 3. grupā (20–40 ml) un ir piemēroti maizes cepšanai. Krišanas skaitlis pa variantiem būtiski neatšķiras. Salīdzinot iegūtos rezultātus, var secināt, ka neviens no paraugiem nav piemērots maizes cepšanai (zem 200 s). Vislielākā tilpummasa ir graudiem 1. variantā – 79,45 kg HL⁻¹. Tā kā tilpummasa atkarīga no laika apstākļiem un mēslojuma, nākas secināt, ka 1. variantā augi vislabāk izmantojuši saules enerģiju un mēslojumu.

6. tabula. Ziemas kviešu graudu kvalitāte

Variants	Proteīna saturs, %	Lipekļa saturs, %	Sedimentācijas vērtība, ml	Cietes saturs, %	Tilpummasa, kg HL ⁻¹
1.	9,85	17,75	27,80	69,9	79,45
2.	9,15	15,85	24,55	70,8	76,95
3.	8,75	15,7	21,85	70,7	76,85

Veicot ekonomisko aprēķinu, tika izvērtētas un salīdzinātas dažādu pirmssējas augsnes apstrādes metožu izmaksas un ražas cenas (3. attēls).

3. att. Ieņēmumu palielinājums, salīdzinot dažādus pirmssējas augsnes apstrādes veidus pret tradicionālo augsnes apstrādi, eiro uz 1 ha



Salīdzinot augsnes apstrādes izmaksas, secinām, ka vislielākās tās ir 1. variantā ar tradicionālo augsnes pirmssējas apstrādi 107,86 eiro ha⁻¹, bet 2. – 57,53 eiro uz 1 ha un 3. variantā – 28,15 eiro uz 1 ha. Novērtējot ieguvumu atkarībā no augsnes apstrādes veida, lielākais bija 3.variantā (79,71 eiro uz 1 ha) – pielietojot tiešo sēju. Ņemot vērā arī ražas izmaiņas starp variantiem, kopējais ieņēmumu palielinājums lielākais bija 3. variantā (196,71 eiro uz 1 ha).

Secinājumi

1. Pielietojot ziemas kviešu sējai dažādas pirmssējas augsnes apstrādes metodes, var secināt, ka veģetācijas periodā būtiskas atšķirības sējumu fitosanitārajā stāvoklī un fenoloģisko fāžu attīstībā starp variantiem netika novērotas.

2. Augstākā graudu raža iegūta variantā, kur tika pielietota tiešā sēja (6,2 t ha⁻¹).

3. Visos variantos iegūta lopbarības kvalitātes graudu raža.

4. Salīdzinot augsnes apstrādes izmaksas, lielākās izmaksas ir, sējot ziemas kviešus ar tradicionālo pirmssējas augsnes apstrādes metodi.

5. Kopējais ieņēmumu palielinājums lielākais bija, pielietojot tiešo sēju – 196,71 eiro uz 1 ha.

Sēklas materiāla kvalitātes nozīme graudaugu integrētajā audzēšanā

Līvija Zariņa,
Agroresursu un ekonomikas institūts



Graudaugi Latvijā aizņem vairāk nekā pusi no sējumu kopplatības (Latvijas lauksaimniecība, 2016), tādējādi ieņemot svarīgu lomu valsts lauksaimniecības sektorā. Sējumu struktūrā lielāko īpatsvaru sastāda ziemas un vasaras kvieši un vasaras mieži. Sarazotais graudu apjoms klimatisko apstākļu ietekmē pa gadiem vairāk vai mazāk svārstās, tomēr audzētāji savu iespēju un zināšanu robežās dara visu, lai izaugtu laba raža.

Viens no svarīgākajiem labas ražas priekšnoteikumiem neatkarīgi no kultūrauga un saimniekošanas sistēmas ir kvalitatīva sēkla. Daudzi praktiķi to zina, tāpēc cenšas izmantot sertificētu sēklas materiālu, kas vispārpieņemti skaitās garants veselīgam sējumam un veselīgas graudu produkcijas ieguvei. Diemžēl visai bieži tiek piemirsts, ka bez tradicionālajiem sēklas sertifikātā atspoguļotajiem rādītājiem (tīrība, dīgļspēja, piemaisījumi, 1000 sēklu svars, mitruma daudzums) ražas ieguvē izšķiroši var būt sēklas veselīgumu raksturojošie rādītāji, kas raksturo sēklas inficētību ar dažādu slimību ierosinātājiem. Ne jau velti šobrīd spēkā esošajos Ministru kabineta noteikumu Nr. 1056 “Lauksaimniecības produktu integrētās audzēšanas, uzglabāšanas un marķēšanas prasības un kontroles kārtība” Integrētās augu aizsardzības vispārīgos principos un prasībās noteikts, ka graudaugu audzēšanai izmanto kodinātu sēklas materiālu, kura dīgļspēja ir pārbaudīta.

Latvijā labībām sastopamas vairāk nekā divdesmit dažādas slimības. Izplatītākās kviešu slimības, kas izplatās ar sēklu, ir sakņu puves (ieros. *Fusarium* spp., *Bipolaris sorokiniana*), vārpu plēkšņplankumainība (ieros. *Stagonospora nodorum*, sin. *Septoria nodorum*), cietā melnplauka (ieros. *Tilletia caries*), savukārt miežiem – tiklplankumainība (ieros. *Drechslera teres*), brūnsvītrainība (ieros. *Drechslera graminea*), putošā melnplauka (ieros. *Ustilago nuda*), kā arī minētās vārpu plēkšņu plankumainība (ieros. *Stagonospora nodorum*) un sakņu puves (ieros. *Fusarium* spp., *Bipolaris sorokiniana*). Katra no šīm slimībām atsevišķos gados var nodarīt lielus zaudējumus. Ja sēta nekodināta sēkla, un tā ir bijusi inficēta, veidojas izretots sējums, augi vāji attīstīti, graudi ir sīki un nepilnvērtīgi.

Sēklas kvalitātes jautājumiem pēdējos gados tiek pievērsta aizvien lielāka uzmanība visā pasaulē, jo ir jāreķinās gan ar faktu, ka uz esošo dabas resursu bāzes jāpabaro daudz vairāk cilvēku (Munkvold *et al.*, 2014), gan ar aizvien jūtāmākām globālām klimata izmaiņām, kas vistiešākajā veidā saistīts ar mikroorganismu (šajā gadījumā – labību slimību izraisītāju) aktivizēšanos.

Lai gan sēklas pirmssējas apstrādes tehnoloģiju attīstībai ir ap 300 gadu sena vēsture, vēl joprojām tas labākais un efektīvākais paņēmieni tiek meklēti. Problēma ir tā, ka vide ir dinamiska, un dabā viss nepārtraukti mainās, un visai bieži praksē nākas saskarties ar faktu, ka vienā sezonā efektīvākais paņēmieni otrā sezonā sevi neattaisno.

Augu aizsardzība ķīmiskiem līdzekļiem joprojām ir vislētākā un nosacīti efektīvākā īstermiņā. Integrētā audzēšana nozīmē – ilgtspējīga audzēšana, un tā bāzējas uz profilaktiskiem pasākumiem un tiešiem augu aizsardzības pasākumiem, par kuru pielietošanu ražotājam jāpieņem lēmums tikai pēc novērojumos fiksētas “akūtas” situācijas. Vairākās valstīs veiktu ilggadīgu pētījumu rezultātos jau apstiprinājies, ka, ievērojot augu maiņu, nodrošinot augus ar nepieciešamajiem barības elementiem (saskaņā ar mēslošanas plānu) un veicot atbilstošos agrotehniskos pasākumus tad, kad tie ir jāveic, augi izveido kvalitatīvu un veselīgu ražu (Roy *et al.*, 2006). Tomēr viens nosacījums gan jāievēro – sējai jāizmanto kodināta sēkla. Tajā pašā laikā literatūrā pieejami dati par to, ka atsevišķos gadījumos kodnes var negatīvi ietekmēt dīgtspēju, kas ir viens no sertificētas sēklas pamatrādītājiem. Tāpat ir dati par to, ka dažādām šķirnēm reakcija uz kodnēm ir atšķirīga. Piemēram, Serbijā, pārbaudot triazolu grupas fungicīdu (kodni) miežiem, vienai šķirnei dīgtspēja salīdzinājumā ar kontroli (bez kodināšanas) samazinājās par 8,7%, bet otrai – par 20,7% (Stevanovic V. *et al.*, 2009).

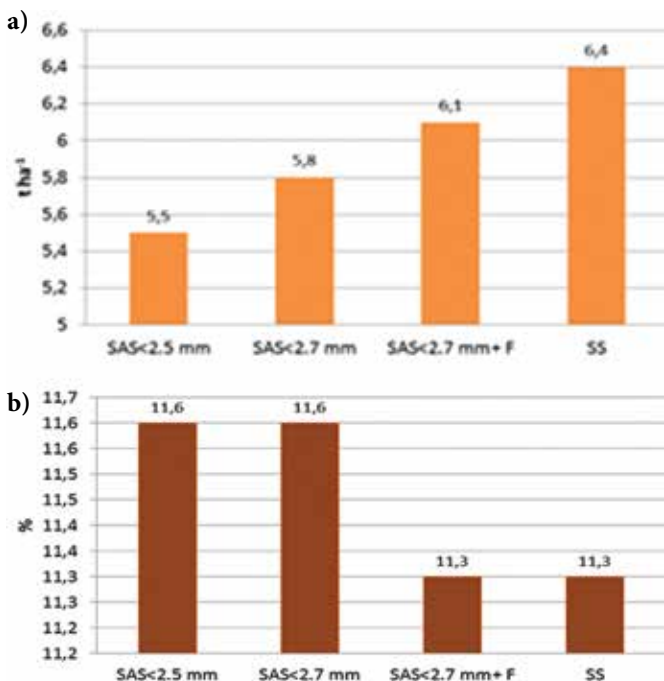
Savukārt Somijā vairākus gadus, salīdzinot miežu ražu un tās kvalitātes rādītājus, sējot sertificētu sēklu un zemnieku saimniecībā pašizaudzētu nesertificētu sēklu, rezultāti kopumā liecina par labu sertificētai sēklai (1. un 2. att.). Pēc ražas lieluma un proteīna satura līdzvērtīgi rezultāti iegūti, arī sējot saimniecībā pašizaudzētu kodinātu sēklu.

1. att. Sēklas kvalitātes ietekme uz:

a) miežu ražu,

b) proteīna saturu Somijā (Rajala *et al.*, 2011)

SAS<2,5 mm – saimniecībā izaudzēta nesertificēta sēkla, kas sijāta caur 2,5 mm sietu,
 SAS<2,7 mm – saimniecībā izaudzēta nesertificēta sēkla, kas sijāta caur 2,7 mm sietu,
 SAS<2,7 mm – saimniecībā izaudzēta nesertificēta kodināta sēkla, kas sijāta caur 2,7 mm sietu,
 SS – sertificēta, nekodināta sēkla.



Kopsavilkums

Iepazīstoties ar literatūras datiem no dažādām valstīm, jāsecina, ka sēklas kodināšana uzskatāma par visveiksmīgāko profilaktisko paņēmieni konkrētos agroekoloģiskajos apstākļos iegūstamās ražas ieguvē un labību slimību ierobežošanā, tomēr ne vienmēr iegūts gaidītais efekts. Visos gadījumos ļoti būtiski ir izvēlēties pareizo kodni un precīzi ievērot kodināšanas procesa tehnoloģiju.

Izmantotā literatūra

Latvijas lauksaimniecība 2016. Gada ziņojums par 2015. gadu [tiešsaiste] [skatīts: 2016. g. 7. novembrī]. Pieejams: <https://www.zm.gov.lv/lauksaimnieciba/statiskas-lapas/lauksaimniecibas-gada-zinojumi?nid=531#jump>.

Ministru kabineta 2009. gada 15. septembra noteikumi Nr. 1056 "Lauksaimniecības produktu integrētās audzēšanas, uzglabāšanas un marķēšanas prasības un kontroles kārtība. [Tiešsaiste] [skatīts: 2016. g. 7. novembrī]. Pieejams: <http://likumi.lv/doc.php?id=197883>.

Munkvold G., Watrin C., Scheller M., Zeun R., Olaya G. (2014) Benefits of chemical seed treatments on crop yield and quality. In: *Global perspectives on the health of seeds and plant propagation material*. 6, Springer, pp. 89–103.

Rajala A. *et al.* (2011) Seed quality effects on seedling emergence, plant stand establishment and grain yield in two-row barley. In: *Agricultural and Food Science*, 20 (3), pp. 228–234.

Roy R. N., Finck A., Blair G. J., Tandon H. L. S. (2006) Plant Nutrition for Food Security – A Guide for Integrated Nutrient Management. In: *FAO Fertilizer and Plant Nutrition Bulletin* 16, FAO Rome, 366 p.

Stevanovic V. *et al.* (2009). The Effect of Fungicides for Seed Treatment on Germination of Barley. [Tiešsaiste] [skatīts: 2016. g. 7. novembrī]. Pieejams: <https://doaj.org/>.

Vannacci G., Sarroco S., Porta-Puglia A. (2014) Improved detection and monitoring of seed-borne fungal plant pathogens in Europe. In: *Global perspectives on the health of seeds and plant propagation material*. 6, Springer, pp. 67–85.



Dažādu graudaugu sēklas materiāla salīdzinājums integrētajā audzēšanā

Ingrīda Šteinberga,
Latvijas Lauku konsultāciju un izglītības centra
Gulbenes konsultāciju birojs

Neatkarīgi no saimniekošanas sistēmas kvalitatīvas sēklas izmantošana ir viens no būtiskākajiem profilaktiskajiem kaitīgo organismu ierobežošanas pasākumiem, lai iegūtu augstu un kvalitatīvu ražu. Sertificēta sēkla garantē šķirnes tīrību, nodrošina vienmērīgu sējumu sadīgšanu un turpmāko augu attīstību, tādējādi atvieglojot arī sējumu kopšanas un novākšanas darbus.

Kvalitatīva sēkla ir labas ražas pamats, sertificēta sēklas materiāla izmantošana samazina slimību, kaitēkļu, nezāļu izplatību, it īpaši tādu bīstamu nezāļu kā vējauzas, rudzuzmilgas un lačauzas izplatību. Diemžēl vēl joprojām daudzi labību audzētāji neapzinās ieguvumus, kādi rodas, sējot tieši sertificētu sēklu, un riskē, sējot sēklu bez “papiriem”.

Izmēģinājuma mērķis ir noteikt sēklas materiāla kvalitātes nozīmi dažādām labību sugām, izvērtējot sertificētas un nesertificētas sēklas ietekmi uz augu attīstību, konkurenci ar kaitīgajiem organismiem, ražu un tās kvalitāti, kā arī veikt izmēģinājumā iegūto rezultātu ekonomisko analīzi un sniegt ieteikumus par sertificēta sēklas materiāla lietošanas nozīmi integrētajā augu audzēšanā un aizsardzībā.

Izmēģinājuma ierīkošanas apstākļi

Izmēģinājums par dažādu graudaugu sēklas materiāla salīdzinājumu integrētajā audzēšanā tika ierīkots Gulbenes novada Galgauskas pagasta zemnieku saimniecībā “Lāciši” 2016. gada pavasarī. Lauka kopēja platība ir 20 ha, augsnes granulometriskais sastāvs – smilšmāls. Pirms lauka apstrādes aramkārtas dziļumā tika paņemts vidējais augsnes paraugs. Izmēģinājuma laukā augsnes agroķīmiskie rādītāji ir sekojoši: $\text{pH}_{\text{KCl}} - 6,7$, organiskās vielas saturs 3,8%, K_2O 92 mg kg^{-1} , P_2O_5 34 mg kg^{-1} , Mg 477 mg kg^{-1} . Priekšaugi – ziemas rapsis, kas neizziemoja. Pavasarī pirms sējas laukā dots 250 kg NPK 9:20:30 + S, veikta tiešā sēja ar Vaderstad RAPID-400C sējmašīnu, fungicīdi netika lietoti, nezāles apkarotas ar herbicīdiem Sekatoru OD un MCPA, graudaugu sēkla kodināta ar Baytan Trio (fluopirams 5 g l^{-1} , fluoksastrobīns 25 g l^{-1} , triadimenols 150 g l^{-1}) – deva 1,5 l t^{-1} .

Kopējā lauka platība – 20 ha, viena uzskaites lauciņa platība – 500 m², 3 atkārtojumi. Ierīkoti 5 varianti.

Vasaras kviešiem:

1. variants: vasaras kvieši, B kategorijas sēklas materiāls, kodināts,

2. variants: vasaras kvieši, nesertificēts sēklas materiāls.

Vasaras miežiem:

3. variants – vasaras mieži, B kategorijas sēklas materiāls, kodināts,

4. variants – vasaras mieži, nesertificēts sēklas materiāls, nekodināts,

5. variants – vasaras mieži, nesertificēts sēklas materiāls, kodināts.

Sēja veikta 17. maijā.

Pirms sējas laboratoriski noteikts sēklu veselīgums, analizēti četri graudu paraugi, nosakot slimības izraisīto organismu esamību uz graudiem. Paraugu analīzes tika veiktas Valsts augu aizsardzības dienesta Sēklu kontroles departamenta Nacionālajā sēklu kontroles laboratorijā. Iegūtie rezultāti apkopoti 1. tabulā.

1. tabula. Vasaras kviešu un miežu sēklu veselīguma analīžu rezultāti

Nr. p. k.	Graudu paraugi	Slimību ierosinātāji				
		Kviešu cietā melnplauka (<i>Tilletia caries</i>), %	Kviešu vārpu plēkšņu plankumainība (<i>Septoria nodorum</i>), %	Parastā sakņu un dīgstu puve <i>Fusarium</i> spp., %	Miežu putošā melnplauka (<i>Ustilago nuda</i>), %	Miežu lapu brūnsvītrainība (<i>Drechslera</i> spp.), %
1.	Nesertificēti vasaras kviešu 'Uffo' graudi	-	6,3	86,0	-	-
2.	B kategorijas vasaras kviešu 'Uffo' graudi	-	11,8	96,8	-	-
3.	Nesertificēti miežu 'Abava' graudi	-	-	-	-	0,8
4.	B kategorijas miežu 'Abava' graudi	-	-	-	-	1,0

Pētīti slimību ierosinātāji, kuru noteikšanu konkrētajā brīdī laboratorija piedāvāja. Sēklas graudu veselīguma analīzes parāda iespējamo slimību izplatību sējumos. Kviešu paraugos netika konstatēta kviešu cietās melnplaukas ierosinātāju klātbūtne, tika konstatēti kviešu vārpu plēkšņu plankumainības ierosinātāji un lielā apmērā – parastās sakņu un dīgstu puves ierosinātāji. Vērtējot sadīgušos sējumus, netika konstatētas slimību pazīmes, situāciju varēja ietekmēt laika apstākļi. Miežu paraugos netika konstatēta miežu cietās melnplaukas ierosinātāju klātbūtne, nedaudz tika konstatēti miežu lapu brūnsvītrainības ierosinātāji. Apsekojot miežu sējumus augšanas periodā, jūnija beigās uz apakšējām lapām ievērots nedaudz tīklplankumainības pazīmju, augusta vidū tīklplankumainības pazīmes pamanāmas jau uz karoglapas, lapu brūnsvītrainības pazīmes – nedaudz uz atsevišķiem augiem.

Rezultāti un to analīze

Veģetācijas periodā veiktie novērojumi:

Vasaras kvieši. No augu sadīgšanas līdz AS 28 netika novērotas slimību pazīmes vai kaitēkļi. Cerošanas beigu fāzē (AS 29) uz augu apakšējām lapām labību laputis bija gandrīz katram augam, novēroti arī labību spradži, slimību pazīmju nebija. Stiebrošanas sākuma fāzē (AS 31) kviešos uz lapām novēroti labību sarkankakla lapgrauža bojājumi, bet nenozīmīgi. Laputu maz, novērots daudz mārīšu un to kāpuru. Slimību pazīmes kviešu lauciņos vēl netika konstatētas. Turpinot novērojumus karoglapas parādīšanās brīdī (AS 37–38) un līdz pat vārpošanas sākumam (AS 51), slimību pazīmes uz kviešu lapām netika atrastas. Vārpošanas beigu fāzē (AS 59–60) apmēram 2% no lapu virsmas redzamas sēnišu slimības pazīmes – kviešu lapu pelēkplankumainība, plēkšņu plankumainība, šīs slimības ierosinātāji uz graudiem konstatēti, veicot graudu veselīguma testu laboratorijā (1. tab.). Slimības pazīmes abos variantos ir līdzīgā apmērā, abos variantos kviešu graudi pirms sējas tika kodināti. Novērojumi piengatavības fāzē (AS 73–75) – abi vasaras kviešu varianti vizuāli izskatās līdzīgi, abos variantos uz kviešu lapām pelēkplankumainības un dzeltenplankumainības pazīmes vērojamas līdzīgā apmērā, skarta trešdaļa no lapu plātnes. Nākošais apsekojums veikts 22. augustā (AS 85–87) – kvieši dzeltengatavības fāzē, lielākā daļa vārpu noliekušas, graudi vārpās sīki.

Pilngatavības fāzē (1. septembrī) noņemti kviešu augu paraugkūļi ražas noteikšanai. No katra izmēģinājumu lauciņa paraugkūļi noņemti trīs atkārtojumos.

Vasaras mieži. No augu sadīgšanas līdz AS 28 netika novērotas slimību pazīmes vai kaitēkļi. Arī miežos cerošanas fāzē uz augu apakšējām lapām novērotas labību laputis un labību spradži, insekticīdi netika lietoti. Slimību pazīmes netika novērotas. Stiebrošanas sākuma fāzē (AS 31) uz miežu lapām novēroti labību sarkankakla lapgrauža bojājumi, bet nenozīmīgi. Laputu daudzums samazinājies, novērots daudz mārīšu un to kāpuru. Pirmās miežu tīklplankumainības pazīmes uz dažām lapām novērotas 28. jūnijā (AS 45), bet 7. jūlijā (AS 50–52) miežu lauciņos uz apakšējām lapām tīklplankumainības pazīmes ir 1% no lapas plātnes. Apsekojot miežu lauciņus vārpošanas beigu fāzē, tīklplankumainība jau skārusi aptuveni 10% lapu virsmas.

Vērtējot miežus piengatavības fāzē (AS 73–75), tīklplankumainība novērota uz karoglapas, pirmajā un otrajā variantā slimība skārusi 20% lapu plātnes, trešajā variantā – 30% (sēti nesertificēti nekodināti graudi). Nedaudz uz atsevišķiem augiem visos variantos novērotas arī miežu lapu brūnsvitrainības pazīmes.

Dzeltengatavības fāzē (AS 85–87) miežu vārpu noliekšanās novērota visos variantos, vārpās graudi sīki, vārpu galos graudi nepilnīgi attīstījušies.

Graudu pilngatavība iestājās 25. augustā (AS 88–90), lietus traucēja sākt graudu novākšanu. Graudu raža noteikta, 1. septembrī novācot paraugkūļus, – no katra lauciņa 3 atkārtojumos.

Graudu raža un kvalitāte

Agroresursu un ekonomikas institūta Priekuļu pētniecības centra laboratorijā noteikti graudu kvalitātes rādītāji: 1000 graudu masa un tilpummasa (2. tabula).

2. tabula. Raža un ražas kvalitātes rādītāji

Nr. p.k.	Varianti	Raža, t ha ⁻¹	1000 graudu masa, g	Tilpummasa, g l ⁻¹
1.	Vasaras kvieši 'Uffo', B kategorija, kodināti	2,55	22,93	674,8
2.	Vasaras kvieši 'Uffo', nesertificēti, kodināti	2,00	22,83	646,4
3.	Mieži 'Abava', B kategorija, kodināti	2,55	33,48	550,4
4.	Mieži 'Abava', nesertificēti, nekodināti	2,90	38,92	558,8
5.	Mieži 'Abava', nesertificēti, kodināti	2,78	38,90	586,0

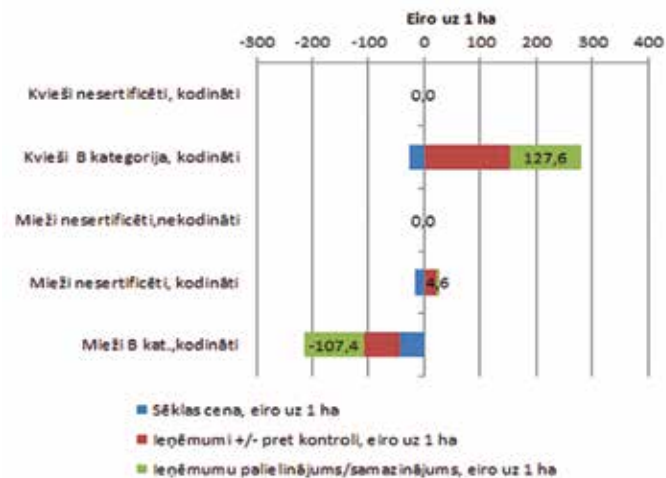
Salīdzinot vasaras kviešu 'Uffo' izmēģinājuma variantos iegūtos rezultātus, pirmajā variantā B kategorijas kodinātajiem kviešiem visi rādītāji augstāki nekā otrajā variantā, kurā sēts nesertificēts kodināts sēklas materiāls. Izmantojot sēklai vasaras kviešu 'Uffo' B kategorijas sēklas materiālu, iegūtā raža ir par 0,55 t ha⁻¹ lielāka, nekā sējot nesertificētu kviešu sēklu. Analizējot ražas kvalitāti, 1000 graudu masa pirmajā variantā lielāka par 0,10 g un tilpummasa lielāka par 28,4 g l⁻¹. Kviešiem 'Uffo' 1000 graudu masai pēc šķirnes raksturojuma jābūt 35–40 g, izmēģinājuma variantos šie rādītāji ir krietni zemāki.

Miežu izmēģinājumu variantos iegūtās ražas un ražas kvalitātes svārstības nelielas, sezonas laikā nebija novērojamas īpašas vizuālās atšķirības starp miežu variantiem. Jāņem vērā nelabvēlīgie laika apstākļi, jūlijā un augusta pirmajā pusē gandrīz katru dienu lija lietus, tas ietekmējis rezultātus. Miežiem 'Abava' 1000 graudu masai pēc šķirnes raksturojuma jābūt 45–53 g, tilpummasai 660–730 g l⁻¹, izmēģinājuma variantos šie rādītāji ir zemāki.

Ekonomiskais izvērtējums

Vērtējot ekonomisko izdevīgu sertificēta un nesertificēta sēklas materiāla izmantošanā graudaugu audzēšanā, pēc izmēģinājuma rezultātiem variantā, kurā sēts sertificēts B kategorijas kodināts kviešu sēklas materiāls, ieņēmumu palielinājums ir par 127,6 eiro uz 1 ha lielāks, salīdzinot ar variantu, kurā sēti nesertificēti kodināti kviešu graudi (1. attēls). Izmēģinājuma rezultāti apstiprina sertificēta sēklas materiāla izdevīgu salīdzinājumā ar nesertificētu sēklu.

1. attēls. Kviešu un miežu sēklas materiāla kategorijas ietekme uz ienākumiem



Vērtējot ekonomisko izdevīgumu miežu variantos, par kontroli pieņemts variants, kurā sēti nesertificēti nekodināti miežu graudi. Izmantojot sēklai nesertificētus kodinātus miežu graudus, iegūts ražas pieaugums par 4,6 eiro uz 1 ha, salīdzinot ar kontroli. Variants, kurā sēta B kategorijas kodināta miežu sēkla, devis vissliktāko rezultātu – ražas samazinājumu par 107,4 eiro uz 1 ha, salīdzinot ar kontroli. Izmēģinājuma lauciņos ražu un iegūtos rezultātus ietekmēja nelabvēlīgie laika apstākļi, biežās lietusgāzes, tā rezultātā izmēģinājuma lauciņi vietām bija saveldrējušies, samazinot ražu un ietekmējot ražas kvalitāti.

Secinājumi

1. Graudaugu sēklas materiālam pirms sējas ieteicams veikt analīzes sēklu veselīguma noteikšanai. Sēklas veselīguma ietekmi uz auga augšanu un attīstību ir nepieciešams pētīt atsevišķi.

2. Izmantojot sertificētu vasaras kviešu 'Uffo' sēklas materiālu, iegūta lielāka raža, nekā sējot nesertificētu kviešu sēklu.

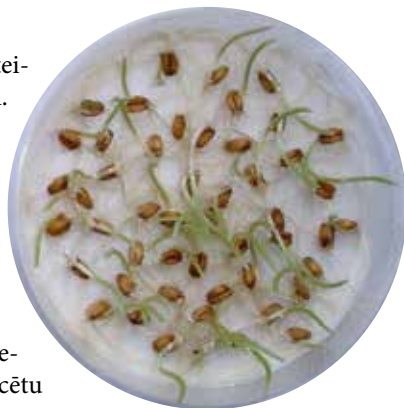
3. Ražas kvalitātes rādītāji vasaras kviešiem 'Uffo' augstāki, sējot sertificētu sēklas materiālu.

4. Šī gada agroklimatiskajos apstākļos vasaras miežiem augstākā raža (2,90 t ha⁻¹) iegūta, sējot nesertificētu un nekodinātu sēklu.

5. Lauksaimniecības profesionāļiem un konsultantiem ir vairāk jāskaidro un jāargumentē sertificētas un kodinātas sēklas lietošanas nepieciešamība.

6. Sējot B kategorijas sēklas materiālu, iegūts ražas pieaugums 127,6 eiro uz vienu hektāru, salīdzinot ar variantu, kurā sēts nesertificēts sēklas materiāls.

7. Sējot nesertificētu kodinātu sēklas materiālu, mieži 'Abava' devuši 4,6 eiro uz viena ha lielu ražas pieaugumu, salīdzinot ar variantu, kurā sēta nesertificēta nekodināta sēkla. Miežu sējumā B kategorijas kodināts sēklas materiāls uzrādījis sliktākus rezultātus nekā nesertificēts sēklas materiāls.



Izmantotā literatūra

Bankina B. (2003) Augu slimības. Jelgava: Latvijas Lauksaimniecības universitāte.

Ministru kabineta 2009. gada 15. septembra noteikumi Nr. 1056 "Lauksaimniecības produktu integrētās audzēšanas, uzglabāšanas un marķēšanas prasības un kontroles kārtība". Rīgā, 2009. gada 15. septembrī.

Zute S. (2011) Ko sēsi, to plausi. Latvijas Sēklaudzētāju asociācija. Izdevums sagatavots: Biedrībā A. Pelēča lasītava, 2011.

Daži lauka pupu audzēšanas pamatprincipi

Sanita Zute,
Agroresursu un ekonomikas institūts,
Stendes pētniecības centrs



Lauka pupu sējplatības Latvijas saimniecībās pēdējo piecu gadu laikā ir strauji augušas un sasniegušas vairāk nekā 30 000 ha. To ir stimulējušas gan ES izvirzītās prasības laukaugu dažādošanā sējplatībās, gan iespēja 2014.–2020. gada plānošanas periodā saņemt papildu atbalsta maksājumus par proteīnaugu audzēšanu. Lauka pupu audzēšana daudzām saimniecībām ir jauns izaicinājums. Tā kā gadu desmitus Latvijā lauka pupas sēja pavisam nelielās platībās, pieredze pupu audzēšanā mūsdienu tehnoloģiju fonā vēl tikai veidojas. Pupu audzētāji, konsultanti un arī zinātnieki tikai pamazām uzkrāj zināšanas, tādēļ dot skaidras “receptes” dažādām situācijām vēl nevaram.

Arī Stendē lauka pupu izmēģinājumi tika atsākti vien 2013. gadā pēc teju četrdesmit gadu pārtraukuma. Šobrīd esam ieguvuši četru izmēģinājumu gadu rezultātus lielākai daļai lauka pupu šķirņu, kas Latvijā tiek sētas. Ar katru gadu ievesto šķirņu klāsts aug, tomēr cenšamies izprast, kāda tipa šķirnes nāk no dažādiem Eiropas reģioniem. Šķirņu izvēle ir ļoti svarīgs nosacījums veiksmīgai ražai. Pirmkārt, tas ir saistīts ar šķirņu slimību izturību. Mūsu novērojumi apliecina, ka šķirņu reakcija uz audzēšanas apstākļiem un līdz ar to arī slimību ierosinātāju aktivitāti ir ļoti individuāla. Nav šķirņu, kuras būtu izturīgas pret visām Latvijā izplatītajām pupu slimībām, īpaši trūkst šķirņu, kas būtu izturīgas pret sakņu puvē un lapu melnplakumainību. Šobrīd mūsu pētījumos ir konstatētas šķirnes ar vidēju vai vāju izturību pret šīm slimībām, piemēram, šķirnes ‘Bobas’ un ‘Isabella’. Bet vairākums šķirņu uzskatāmas par ieņēmīgām vai pat ļoti ieņēmīgām, t. sk. arī populārā ‘Fuego’ mūsu izmēģinājumos sevi parādīja kā ļoti ieņēmīgu pret melnplakumainību. Tātad, izvēloties šo šķirni, jābūt plānam, kādus fungicīdus iekļaut tehnoloģijā.

Lai neprovocētu slimību izplatību, jo īpaši mazāk izturīgo šķirņu sējumos, ir svarīgi ievērot vēl virkni citu agrotehnisko pasākumu:

- **izvēlēties lauku**, kur vismaz 4 gadus iepriekš nav audzētas pupas, lai izvairītos no slimību ierosinātājiem, kas saglabājas uz augu atliekām un augsnē;
- **izvēlēties sējas laiku**, kad augsne ir gatava – iesilusi, atdzīvojusies, atturēties no pārāk agras sējas, lai neprovocētu dīgstu slimību un pupu iedegas izplatīšanos;
- **izmantot sēklai tikai sertificētu sēklu** vai sēklas materiālu, kas ievākts no veselīgākā lauka savā saimniecībā, nesēt sēklas, kas inficētas ar šokolādes plankumainību vai iedegu.

Viena no pupu audzētāju problēmām ir **ražas stabilitāte** un prognozējamība pa gadiem. Tas ir liels izaicinājums gan audzētājiem, gan selekcionāriem – iegūt šķirni, kas spēj nodrošināt labu ražu mainīgos audzēšanas apstākļos. Jo augstāks šķirnes ražības potenciāls, jo izteiktāka vajadzība pēc optimāliem augšanas apstākļiem un jutīgāka reakcija pret stresa faktoriem. Latvijas teritorija pieder pie mērenās klimata zonas, kas pat klimata pārmaiņu prognozēs tiek vērtēta kā labvēlīga vide ražas veidošanai. Lauka pupas pēc savām bioloģiskajām īpašībām ir spēcīgi, labi aplapoti augi ar dziļu un plašu sakņu sistēmu, kas labvēlīgos apstākļos spēj uzrādīt augstu ražības potenciālu.

Pupu biomasas veidošanai vissvarīgākie ir divi faktori – ūdens un barības vielu nodrošinājums. Diemžēl jāatzīst, ka pēc vidējā vērtējuma Latvijas augsnes ir salīdzinoši nabadzīgas, bieži vien – skābākas nekā pupām vēlamās, reālais veģetācijas periods ievērojami sākas nekā Lielbritānijā vai Vācijā, un nokrišņu daudzums nepietiekams tieši augiem svarīgos attīstības periodos. Tieši mitruma trūkuma dēļ var tikt kavēta sēklu savlaicīga un vienmērīga sadīgšana, sekmēta ziedu nobiršana, samazināts produktīvo pākšu skaits vai sēklu skaits pākstīs. Tikpat nevēlams ir pārmērīgs nokrišņu daudzums veģetācijas beigu posmā, kā tas bija arī 2016. gadā vasarā, jo veicināja slimību attīstību un papildus zaļās masas veidošanos, un pupu ražas kvalitāte ievērojami cieta.

Vācu zinātnieki ir aprēķinājuši, ka viena tonna lauka pupu (sēklas + stublāji) no augsnes iznes 56 kg slāpekļa, 15,2 kg fosfora, 40 kg kālija, 5 kg magnija un 6 kg sēra. Par **slāpekļa** nodrošinājumu pupas, kā jau tauriņzieži, pamatā spēj parūpēties. Latvijas tīrmos pupām radniecīgās gumiņbaktērijas ir sastopamas visur. Tomēr jāņem vērā, ka gumiņbaktēriju aktivitāte lielā mērā ir saistīta ar augsnes kopējo mikrobioloģisko aktivitāti, kuru savukārt būtiski ietekmē saimniekošanas prakse. Intensīvi izmantotās augsnes, kur audzēti vienveidīgi kultūraugi un intensīvi lietoti ķīmiskie augu aizsardzības līdzekļi, arī mikroorganismu daudzveidība un aktivitāte ir daudz zemāka. Tāpat svarīgi ir augsnes auglības rādītāji – zems organiskās vielas saturs, zems pH (skābas), sliktas struktūras, sablīvētas augsnes nav labvēlīga vide mikroorganismu darbībai.

Gumiņbaktēriju preparātu lietošana sēklu apstrādei pirms sējas pupām ir vēlama, bet nav obligāts nosacījums, lai radītu ražīgu sējumu. Tomēr, īpaši nabadzīgākās augsnes, tieši auga sakņu zonā ienestās gumiņbaktērijas būtiski ietekmēs augu attīstību. Savlaicīga un aktīva gumiņbaktēriju darbība stimulē spēcīgas, labi zarotas, ar sīkajām piesaknēm bagātīgi noaugušas sakņu sistēmas izveidošanos. Ja gumiņbaktēriju darbība nav aktīva, pupas kļūst līdzvērtīgas visiem pārējiem laukaugiem – to augšanai nepieciešamais slāpeklis jānodrošina ar papildu mēslojumu.

Otrs ļoti svarīgs elements lauka pupām ir **kālijs**, kas arī mūsu augsnes bieži vien nav pieejams pietiekamā daudzumā. Kālijs, kurš augu fizioloģiskajos procesos atbild par transportēšanas funkcijām, lauka pupām ir ļoti svarīgs, lai optimizētu ūdens uzņemšanu, palīdzētu pārvarēt periodus, kad ūdens apgāde nav pietiekama. Optimāls kālija nodrošinājums pupām ir svarīgs arī simbiozes (sadarbības) veidošanai ar gumiņbaktērijām. Tāpēc pupu audzēšanas tehnoloģijās ir jāieplāno augstāku kālija mēslojuma normu iestrāde augsnē nekā graudaugiem.

Proteīna uzkrāšanai sēklās augam svarīga ir gan slāpekļa, gan **sēra** un citu barības vielu pieejamība. Zinot, ka lauka pupu sēklās proteīna saturam jābūt vismaz divas reizes augstākam nekā maizes kviešos, varam saprast, cik svarīgi nodrošināt sēra un dažādu

mikroelementu krājumus. Tāpat jāatceras, ka barības vielu pieejamība lielā mērā ir atkarīga no augsnes reakcijas, lauka pupas, līdzīgi kā kvieši, vislabāk jutīsies augsnēs, kuru reakcija ir tuvu neitrālai. Tāpēc skābo augšņu kalļošana arī ir svarīgs nosacījums, pirms plānot pupu sēšanu.

Ir nācies dzirdēt pieņēmumu – ja jau pupām ir spēcīga sakņu sistēma, tās ar savu dziļo mietsakni spēj iekļūt augsnes dziļākos slāņos un uzirdināt pat sablīvētas augsnes. Diemžēl pupas dziļsakne ir sulīga un trausla, un sablīvētā, cietā augsnē tā nespēj dziļi ielauzties. **Augsnes sagatavošanai** ir liela nozīme sējuma ražības veidošanā. Pupu sēklas ir rupjas, un tās jāšēj 6–8 cm dziļumā. Vēlams augsnes virskārtu pievelt, lai izveidotos cieša sasaiste starp sēklu un augsni, un tādējādi tīktu veicināta sēklu uzbriešana. Zem sējas gultnes augsne nedrīkstētu būt pārāk cieta. Lai pupas savā attīstībā izveidotu dziļu sakņu sistēmu, augsnei ir jābūt porainai – tādai, lai augiem būtu pieejams gan ūdens, gan gaiss. Par grūtībām augu augšanai dziļumā liecina, piemēram, augu garums – cietās, sablīvētās augsnēs pupu garums ir ievērojami īsāks nekā labi aerētās, irdenās augsnēs. Arī Stendē veiktie eksperimenti pierāda, ka augsnes dziļa aparšana vai dziļirdināšana pozitīvi ietekmē pupu sējuma ražību.



Augu aizsardzības līdzekļu lietošanas efektivitāte lauka pupu sējumos

Daiga Mellere,

Latvijas Lauku konsultāciju un izglītības centra
Kuldīgas konsultāciju birojs

Lauka pupas kļuvušas par nozīmīgu augu mūsdienu lauksaimniecībā. Lauksaimnieki ir novērtējuši pākšaugus kā piemērotu kultūraugu, iekļaujot to augu maiņā, tā nodrošinot gan “zaļināšanas prasības”, pretendējot uz platību maksājumiem, gan iegūstot augstvērtīgu, ar proteīnu bagātu lopbarību, kā arī nodrošinot augu daudzveidību saimniecībā un augsnes auglību nākamajiem kultūraugiem. Lauka pupas sējumu struktūrā lieliski noder ne tikai ekoloģiskās nozīmes platību (ENP) nodrošināšanai, bet papildus par tām var saņemt arī brīvprātīgo saistīto atbalstu par proteīnaugiem, kas šo kultūraugu padara vēl pievilcīgāku lauku saimniekiem.

Pieaugot interesei par lauka pupu audzēšanu, pieaug arī problēmu un jautājumu loks par lauka pupu audzēšanas nosacījumiem. Aktuāli ir visi pupu audzēšanas agrotehnikas jautājumi, un viens no problēmjautājumiem ir slimību ierobežošana lauka pupu sējumos, – palielinoties sējplatībām, pieaug arī slimību izplatības risks. Dažādos pētījumos secināts, ka lauka pupu ražas zudumi slimību dēļ pārsniedz pat 30% no ražas. 2015. gadā tika ierīkots izmēģinājums, lai pētītu slimību ierobežošanu lauka pupu sējumos. Arī 2016. gadā Valsts Lauku tīkla pasākuma “Ilgspējīgu lauksaimnieciskās ražošanas pilotprojektu īstenošana laukkopībā un dārzkopībā” ietvaros Kuldīgas novada Gudenieku pagasta zemnieku saimniecībā “Akmeņkalni” tika ierīkots izmēģinājums, lai novērtētu fungicīdu efektivitāti slimību ierobežošanai lauka pupu sējumā.

Izmēģinājums tika ierīkots ar mērķi:

- konkrētajos audzēšanas apstākļos novērtēt dažādu fungicīdu efektivitāti lopbarības pupu sējumos,
- popularizēt lopbarības pupas kā piemērotu kultūraugu augu maiņā,
- popularizēt lopbarības pupas kā vērtīgu proteīna avotu lopbarībā.

Zemnieku saimniecība “Akmeņkalni” ir jaukta tipa saimniecība, kuras pamatnozares ir piena lopkopība un augkopība. Saimniecībā audzē kviešus, miežus, auzas, lopbarības pupas un daudzgadīgās zāles. Iegūtā produkcija tiek patērēta savā saimniecībā kā lopbarība, lielākā daļa graudu tiek realizēta. Lauka pupas sāka audzēt 2012. gadā dažu hektāru platībā, lai govju barībā dārgo soju nomainītu pret pašu izaudzētajām pupām, šogad pupas apsētas 30 hektāru lielā platībā.

Izmēginājuma ierīkošanas apstākļi

Izmēginājums ierīkots augsnē ar organiskās vielas saturu 2,1%, augsnes reakcija $pH_{KCL} = 5,8$ fosfors (P_2O_5) – 82 mg kg^{-1} , kālijs (K_2O) – 104 mg kg^{-1} .

Agrotehnika. Sēja veikta 15. aprīlī, sējot lauka pupu šķirni 'Fuego' ar izsējas normu 240 kg ha^{-1} (45 dīgtpējīgas sēklas uz 1 m^2). Izsējas norma aprēķināta, ņemot vērā sēklas materiāla 1000 graudu masu (560 g), sēklu tīrību (89,4 %) un dīgtpēju (89%). Sēja veikta ar precīzās izsējas sējmašīnu VADERSTAAD (3 m). Priekšaugi – ziemas kvieši, lauks uzarts iepriekšējā gada rudenī. Ņemot vērā augsnes analīzes, reizē ar sēju tika iestrādāts kompleksais mēslojums NPK 9-25-25 – 240 kg ha^{-1} . 15. aprīlī tika lietots arī herbicīds Fenix (aklonifēns 600 g l^{-1}) – 2,5 l ha^{-1} . Papildmēslojumam 26. maijā tika iestrādāts ārpussakņu mēslojums Gramitrel (MgO – 15,2%; Cu – 3,0%; Zn – 4,9%; Mn – 9,1%; N – 3,9%) – 2 l ha^{-1} . Reizē ar mēslojumu tika lietots insekticīds Fastac 50 – 0,2 l ha^{-1} . Pupas novāktas 18. septembrī, un tika noteikta iegūtā raža no katra varianta.

Izmēginājumā tika salīdzināti trīs slimību ierobežošanas varianti – divu dažādu fungicīdu iedarbība uz slimību izplatību un ietekmi uz lauka pupu ražību un variants, kurā tika izmantota kodne Maksim 025.

Signum ir sistēmas iedarbības fungicīds ar ārstējošu un aizsargājošu iedarbību dažādu sēņu izraisīto slimību ierobežošanai. Signum satur divas darbīgās vielas – boskalīdu 26,7% un piraklostrobīnu 6,7%.

Prosaro ir sistēmas iedarbības fungicīds koncentriskās plankumainības, pupu rūsas apkarošanai un ierobežošanai. Satur darbīgās vielas – protiokonazols 125 g l^{-1} un tebukonazols 125 g l^{-1} .

Maksims 025 FS ir pieskares iedarbības kodne, kas izveido ilgstošas darbības zonu apkārt sēklai. Tās darbīgā viela – fludioksonils 25 g l^{-1} .

Izmēginājuma varianti, to iedarbība uz slimībām un ietekme uz lauka pupu ražību

Izmēginājums ierīkots četros variantos:

Kontrole – fungicīds netika lietots,

Signum (0,75 kg ha^{-1}) – 29. jūnijā (AS 64–65),

Prosaro (1,0 l ha^{-1}) – 29. jūnijā (AS 64–65),

Lietota kodne Maksim 025 (deva 2 l t^{-1}).

Pirms kodināšanas sēklas materiāla kvalitāte tika noteikta SIA "Latvijas Augu aizsardzības pētniecības centrs". Uz sēklas materiāla tika konstatēti sekojoši fitopatogēni: *Alternaria* spp. – 5,0%, *Fusarium* spp. – 1,7%, *Cladosporium* spp. – 1,7%.

Kopējā izmēginājuma platība – 3,2 ha. Katra varianta lauka lielums – 0,8 ha.

Novērojumi veģetācijas periodā. Visos variantos tika veikta slimību uzskaitē. Katras slimības izplatība vērtēta atsevišķi, nosakot slimības izplatību konkrētajā novērojumā vietā. Lauka novērojumi tika veikti, "zig-zag" veidā pārejot katru variantu, novērojot un uzskaitot visus slimos augus 1 metru garā rindā divām paralēli esošām rindiņām vienā iezīmētā vietā katrā novērojumā reizē. Slimību uzskaitē tika veikta pirms apstrādes un turpmāk ik pēc 14–16 dienām.

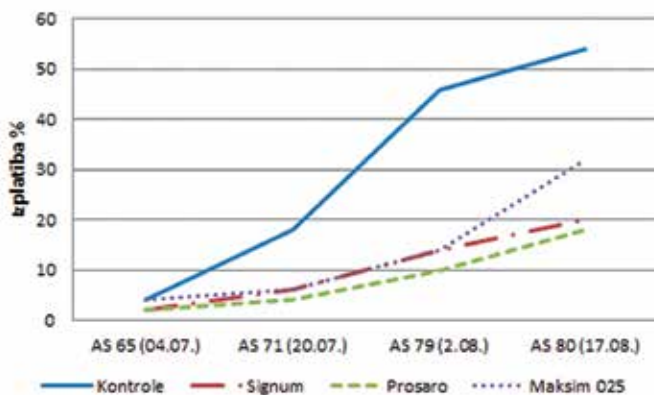
Meteoroloģiskie apstākļi. 2016. gada maija vidējā gaisa temperatūra bija 3,6 °C virs normas, 1. un 3. dekāde ļoti sausa – bez nokrišņiem, maija pēdējās dienās gaisa temperatūra sasniedza 30 °C. Jūnija pirmajās dienās turpinājās karstums, bet 1. dekādes vidū gaisa temperatūra samazinājās un līdz mēneša vidum bija zemāka par normu. Vidējais nokrišņu daudzums jūnijā bija normas robežās, tikai 2% vairāk par ilggadējiem datiem, atsevišķās dienās tika novēroti ļoti spēcīgi nokrišņi. 2016. gada jūlijs paliks atmiņā kā lietainākais mēnesis, jo gandrīz katru dienu lija lietus. Vidējais nokrišņu daudzums jūlijā bija 105,2 mm, kas ir 37% virs mēneša normas. Vidējā gaisa temperatūra saglabājās normas robežās. Augusts, līdzīgi jūlijam, bija nokrišņiem bagāts, par 67% (128,5 mm) pārsniedzot vidējo augusta mēneša nokrišņu daudzumu (77,1 mm). 2016. gada veģetācijas periods meteoroloģisko apstākļu dēļ nebija labvēlīgs lauka pupu augšanai, galvenokārt ilgstošā mitruma dēļ pupām strauji izplatījās slimības. Nokrišņu daudzums ietekmēja arī augu attīstību veģetācijas laikā augustā, tādēļ izmēģinājuma raža bija zemāka par plānoto (4 t ha⁻¹).

Rezultāti un analīze

Fungicīdu izsmidzināšana veikta optimālās laika apstākļos, kā arī ievērots nepieciešamais bezlietus periods pēc smidzināšanas.

Slimību uzskaitē. Pirmās slimības pazīmes tika konstatētas jūlija sākumā, tāpēc pirmā uzskaitē tika veikta 4. jūlijā. Visos variantos tika uzskaitītas šādu slimību pazīmes – pupu sausplankumainība (*Alternarioze*) (1. att.) un pupu tumšplankumu iedegas (*Askohitoze*; ierosinātais *Ascochyta fabae* Speg.) (2. att.). Slimību masveida izplatība sākās tikai jūlija trešajā dekādē, kad izveidojās slimību ierosinātāju attīstībai atbilstoši mitruma un siltuma apstākļi.

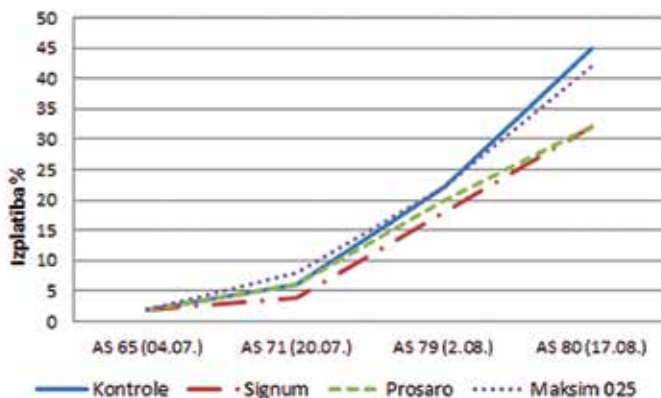
1. att. Pupu sausplankumainības (*Alternarioze*) izplatība lauka pupu sējumā, %



Nākamā uzskaitē tika veikta pēc divām nedēļām – 20. jūlijā. Tad slimību bojājumi bija sastopami jau visos izmēģinājuma variantos. Ļoti strauji bija izplatījušās tumšplankumu iedegas (1. att.) kontroles variantā, kur netika lietoti fungicīdi, izplatība palielinājās par 14%. Fungicīdi Signum un Prosaro bija veikuši savu galveno uzdevumu – aizsargājošo

iedarbību, un lapu plankumainības šajos variantos izplatījās lēnāk. Kodnes aizsargā sēklas dīgšanas stadijā un palīdz veidot spēcīgāku augu, tieši sākoties auga attīstībai. Tās nepasargā augus no slimību ierosinātājiem vēlākās attīstības stadijās, tomēr sākotnējais veselīgums nodrošina labāku augu izturību arī turpmāk. Tas bija novērojams arī šī demonstrējuma variantā, kur sētas kodinātas sēklas, – tumšplankumainības izplatība notika lēni, un tikai no augusta sākuma slimība progresēja ļoti strauji. Kontroles variantā jau no jūlija sākuma, iestājoties lietainajiem laika apstākļiem, šī slimība izplatījās ļoti strauji.

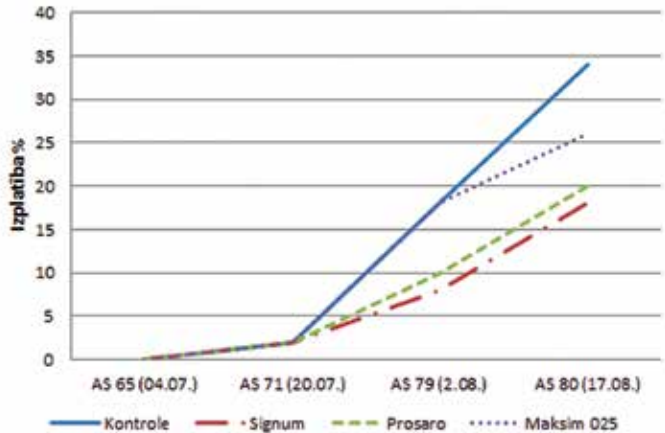
2. att. Tumšplankumu iedegas (Askohitoze) izplatība lauka pupu sējumā, %



Trešo reizi slimību izplatība demonstrējuma laukā tika apsekota 2. augustā. Šajā laikā visstraujāk bija izplatījies šokolādes plankumainība (*Botrytis fabae*) (3. att.). Pirmās šokolādes plankumainības pazīmes visos variantos tika novērotas tikai 20. jūlijā, bet divu nedēļu laikā gan kontroles, gan variantā, kur tika lietota kodināta sēkla, izplatība sasniedza 18%.

Lēnāk šie procesi noritēja variantos, kuros bija strādāts ar fungicīdiem – izplatības pieaugums par 6–8%. Slimību izplatīšanos īpaši veicināja lietūs, kas lija jūlija trešajā dekādē.

3. att. Šokolādes plankumainības (*Botrytis fabae*) izplatība lauka pupu sējumā, %



Apsekojot izmēģinājuma variantus 17. augustā, varēja novērot, ka turpinās strauja novēroto slimību izplatība visos variantos. Visātrāk inficējās augi un slimības izplatījās kontroles variantā, kur tika reģistrēta arī lauka pupu rūsa (*Uromyces fabae*) un neištā miltrasa (*Peronospora fabae*), tomēr kopumā šo slimību izplatība nepārsniedza 5%, tātad būtiski neietekmēja augu attīstību. Novērojumos tika konstatēts, ka, saglabājoties mitrajam un siltajam laikam, slimību attīstība kontroles variantā notika strauji visu veģetācijas periodu. Literatūras dati liecina, ka ražas zudumi lauka pupu slimību dēļ var būt ievērojami un sasniegt 30–50%. Tomēr jāatceras, ka konstatēto slimību ietekme uz ražas zudumiem dažādās pupu attīstības stadijās nav vienāda.

Raža. Nosakot pupu ražā 1000 graudu masu, varēja pārlicināties, cik svarīgi ir augiem palīdzēt ilgāk nosargāt veselās, slimību neskartas lapas. Raža un 1000 graudu masa, salīdzinot variantus, kuros tika lietoti fungicīdi, un kontroles variantu, ievērojami atšķīrās (1. tabula). Vislielākais ražas pieaugums (560 kg ha^{-1}) tika iegūts variantā, kur lietoja fungicīdu Signum, savukārt rupjākās sēklas tika iegūtas variantā, kura sējai tika izmantotas kodinātās sēklas.

LLU Agrolesursu un ekonomikas institūta Stendes pētniecības centra analīžu laboratorijā tika veiktas lauka pupu kvalitātes rādītāju analīzes, lai izvērtētu to vērtību lauksaimniecības dzīvnieku ēdināšanā, it sevišķi slaucamo govju nodrošināšanai ar lopbarību. Analizētajos paraugos proteīna saturs bija no 25,92–27,06% (1. tabula).

Sēklas kvalitāte. Sadarbībā ar zinātniekiem SIA “Latvijas augu aizsardzības pētniecības centrs” tika veikta gan sēklas materiāla pārbaude uz slimībām pirms sējas, gan tika veikta fitoekspertīze (1. tabula) iegūtajai ražai, atsevišķi katram variantam. Sēklas materiālam, kuru izmantojām demonstrējuma ierīkošanai, tika konstatēti sekojoši slimību ierosinātāji: *Alternaria* spp. – 5,0%, *Fusarium* spp. – 1,7%, *Cladosporium* spp. – 1,7%. Pēc ražas novākšanas sēklai sēklapvalkā, dīgļvietā noteiktas slimību pazīmes (ierosinātāji: *Alternaria* spp., *Stemphylium sarcinaeforme*, *Botrytis* spp., *Fusarium* spp.). Slimību pazīmes uz sēklām būtiski pieaugušas visos paraugos, it sevišķi kontroles variantā – 33,5%

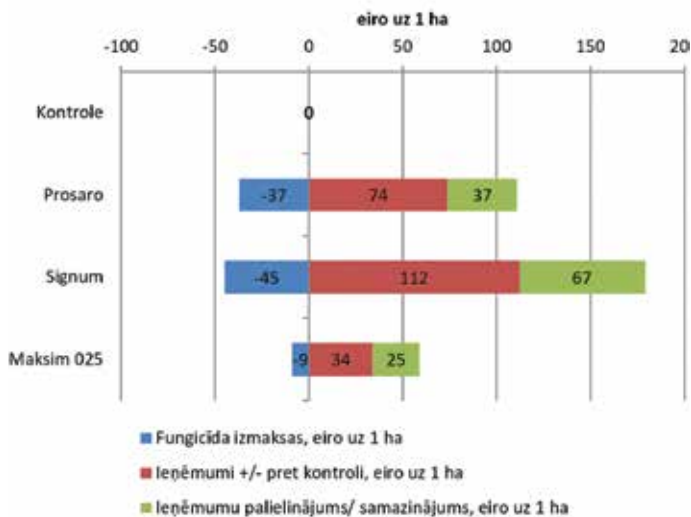
konstatēts inficēts sēklas materiāls. Sēklu nogatavošanās periods 2016. gadā bija vēss un lietains, līdz ar to aizkavējās ražas novākšana, un šādas pupas nedrīkstētu izmantot par sēklas materiālu nākamajā gadā, kvalitatīvas sēklas materiāla izmantošana ir viens no būtiskākajiem profilaktiskajiem kaitīgo organismu ierobežošanas pasākumiem.

1. tabula. Lauka pupu raža, kvalitāte un sēklas materiāla inficēšanās novērtējums

Varianti	Raža, t ha ⁻¹	1000 sēklu masa, g	Proteīns, %	Ar slimībām inficēts sēklas materiāls, %
Kontrolē	2,97	524	27,06	33,5
Signum	3,53	550	25,92	19,8
Prosaro	3,34	536	26,16	18,2
Maksim 025	3,14	582	26,13	19,1

Aprēķināti ieņēmumi katrā izmēģinājuma variantā, salīdzinot ar kontroli (4. att.). Būtiskas atšķirības netika konstatētas starp izmēģinājuma variantiem, kuros tika lietoti augu aizsardzības līdzekļi lauka pupu slimību ierobežošanai savukārt, salīdzinot ar kontroli, ieņēmumu palielinājums ir no 25–67 eiro uz 1 hektāru.

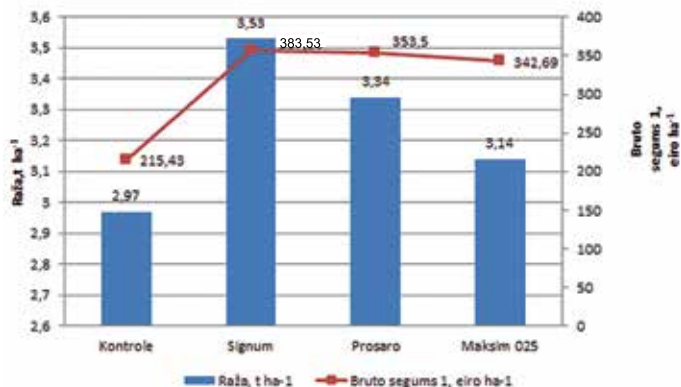
4. att. Ieņēmumu palielinājums/samazinājums lauka pupu izmēģinājuma variantos



Veicot ekonomisko aprēķinu, tika izvērtēta konkrētā lietotā augu aizsardzības paņēmiena ekonomiskā efektivitāte. Bruto seguma 1 aprēķins liecina, ka fungicīda Prosaro (353,50 eiro ha⁻¹) un Signum (383,53 eiro ha⁻¹) lietošana ir ekonomiski pamatota, jo ir iegūts tīrā ienākuma pieaugums šajos izsmidzināšanas variantos salīdzinājumā ar kontroles variantu,

kurā nelietoja augu aizsardzības līdzekļus (5. att.). Šī gada meteoroloģiskie apstākļi radīja situāciju, kurā ekonomiskā efektivitāte ir zema, jo laika apstākļu dēļ netika iegūta plānotā raža. Augstāka tā ir arī variantā, kur tika lietota kodne Maksim 025 (342,69 eiro ha⁻¹).

5. att. Ekonomiskā efektivitāte dažādu fungicīdu lietošanā lauka pupu sējumā



Lauksaimnieku galvenais mērķis ir iegūt augstu un labas kvalitātes ražu. Protams, ļoti svarīgi izvēlēties izturīgas šķirnes, sēt optimālajā laikā, ievērot augu maiņu, izmantot veselu sēklas materiālu, labi sagatavot augsni. Pats svarīgākais ir regulāri, izvērtējot situāciju sējumā, pieņemt pareizākos lēmumus. Lai izlemtu par augu aizsardzības pasākumu nepieciešamību, ne tikai jāpazīst kaitīgie organismi, bet jāprot arī novērtēt, kādā pakāpē tie apdraud kultūraugu, tāpēc svarīgi izvērtēt ne tikai to izplatību, bet arī attīstību un bojājuma pakāpi. Sēņu ierosināto slimību ierobežošanai svarīgi izvēlēties iedarbīgus produktus un lietot tos optimālajos apstākļos.

Secinājumi

1. Fungicīdu lietošana samazināja slimību intensitāti uz augiem vairāk par 12,3%, salīdzinot ar kontroles variantu, taču efektivitāte nav pietiekama.
2. Visu pētījumā iekļauto slimību ierobežotāju lietošana salīdzinājumā ar kontroli ietekmēja lauka pupu kopražu, iegūts ražas palielinājums par 5,72–18,85% salīdzinājumā ar kontroli.
3. Stabilais proteīna saturs 26–27% lauka pupu 'Fuego' sausnā ir labs pamats, lai tās ieteiktu sabalansētas un kvalitatīvas lopbarības ieguvei. Augu aizsardzības līdzekļu ietekme uz proteīna saturu izmaiņām pupās netika konstatēta.
4. Lauka pupās slimību ierobežošanai šajā izmēģinājumā, izmantojot augu aizsardzības līdzekļus, tika iegūts ieņēmumu palielinājums no 25–67 eiro uz 1 hektāru.
5. Augstāko ekonomisko efektivitāti uzrādīja variants, kurā slimību ierobežošanai lietoja fungicīdu Prosaro, iegūts bruto seguma 1 pieaugums par 168,10 eiro ha⁻¹, salīdzinot ar kontroli.
6. Slimību profilaktiskai ierobežošanai svarīgi sējai neizmantot inficētos graudus un ievērot augu seku.

Dārzeņu slimību ierobežošana integrētajā lauksaimniecībā

Gunita Bimšteine,
Latvijas Lauksaimniecības universitāte,
Augsnes un augu zinātņu institūts



Dārzeņu audzēšana ir nozare, kas prasa lielu gan darbu, gan zināšanu ieguldījumu. Pēc Centrālās statistikas pārvaldes datiem, Latvijā 2015. gadā dārzeņu platības bija 8,1 tūkst. ha. Vienu trešo daļu (2,8 tūkst. ha) no šīm platībām aizņem galviņkāposti. Salīdzinoši lielās platībās Latvijā tiek audzētas galda bietes, burkāni, sīpoli, kabači un ķirbji.

Daļa no saimniecībām, kurās audzē dārzeņus, pakāpeniski specializējas, to veicina nepieciešamība iegūt pēc iespējas augstākas kvalitātes produkciju. Līdz ar to audzēšanai tiek izvēlētas augstāzīgākas dārzeņu šķirnes, kas, intensīvi saimniekojot, biežāk tiek pakļautas riskam inficēties ar dažāda veida slimībām. Līdz ar to tieši integrētā audzēšana (IA), ietverot integrēto augu aizsardzību (IAA), ir viens no veidiem, kā, ieguldot samērīgākus līdzekļus, iegūt salīdzinoši augstākas ražas. Daļa Latvijas dārzeņu audzētāju jau no 2006. gada savās saimniecībās saimnieko, ievērojot integrētās augu aizsardzības pamatprincipus.

Saskaņā ar Eiropas Komisijas 2009. gada 21. oktobrī pieņemto direktīvu 2009/128/EK un Latvijas Republikas Ministru kabineta 2009. gada 15. septembra rīkojumu Nr. 1056 "Lauksaimniecības produktu integrētās audzēšanas, uzglabāšanas un marķēšanas prasības un kontroles kārtība" dārzeņu audzētājiem, kas vēlas saņemt atbalsta maksājumus par integrēto audzēšanu, šie noteikumi ir jāievēro. Valsts augu aizsardzības dienesta mājaslapā šobrīd var atrast jau 25 dienesta izstrādātās "Integrētās augu aizsardzības kultūrspecifiskās vadlīnijas" dažādiem kultūraugiem. Vadlīnijas izstrādātas ar mērķi palīdzēt ne tikai dārzeņu audzētājiem, bet visiem lauksaimniekiem veiksmīgāk ieviest reālajā saimniekošanā integrēto augu audzēšanu.

Integrētā augu audzēšana balstīta uz pārdomātu un pamatotu augu aizsardzības līdzekļu lietošanu. Savukārt, lai pieņemtu pamatotu lēmumu, ir nepieciešamas padziļinātas zināšanas par katras konkrētās augu slimības raksturīgajiem simptomiem, diagnostikas iespējām un slimību ierosinātāju attīstības cikliem. Tikai atpazīstot slimību ierosinātājus un zinot to bioloģiju, ir iespējams prognozēt slimības attīstības gaitu un savlaicīgāk plānot nepieciešamos ierobežošanas pasākumus. Tomēr gan patogēnu maiņa, gan katra gada meteoroloģiskā situācija un audzēšanas apstākļi nosaka to, ka nav iespējams izstrādāt vienu konkrētu standartizētu plānu.

Integrētā augu aizsardzība nav tikai konkrētu augu aizsardzības līdzekļu lietošana, bet tā sākas jau ar dažādu profilaktisko pasākumu ievērošanu. Tie ir pasākumi, kas nodrošina optimālu augu augšanu un attīstību, vienlaicīgi samazinot risku augiem inficēties ar atsevišķām augu slimībām. Piemēram, ievērojot augu maiņu, ievērojami var samazināt kāpostu inficēšanos ar krustziežu sakņu augoņiem (ier. *Plasmodiophora brassicae*), pelēko puvi (ier. *Botrytis cinerea*); gan kāpostiem, gan burkāniem – balto puvi (ier. *Sclerotinia sclerotiorum*), sīpoliem – neīsto miltrasu (ier. *Peronospora destructor*) un sīpolu balto puvi (ier. *Stromatinia cepivora*).

Kvalitatīva sēklas materiāla izvēle samazinās risku inficēties ar kāpostu vadaudu bakteriozi (ier. *Xanthomonas campestris* pv. *campestris*), krustziežu un sīpolu sausplankumainību (ier. *Alternaria* spp.) un arī jau iepriekš minētajām citām sīpolu slimībām.

Tāpat svarīgi izvēlēties tādas kultūraugu šķirnes, kas ir atbilstošas izvīrītājam audzēšanas mērķim, sēt vai stādīt augus optimālajos laikos un izmantot atbilstošās mēslošanas devas. Runājot par mēslošanu, svarīgi ir veikt augsnes agroķīmisko izpēti vai augsnes analīzi. Saskaņā ar VAAD informāciju augsnes analīzes nepieciešams veikt ne retāk kā reizi septiņos gados.

Ļoti nozīmīgs uzdevums ir savlaicīga augu atlieku novākšana no lauka vai arī kvalitatīva to iestrāde augsnē. Izpildot šo uzdevumu, var samazināt augu inficēšanos ar visiem jau iepriekš minētajiem slimību ierosinātājiem, kā arī citiem, piemēram, krustziežu sauso puvi (joslaino plankumainību) (ier. *Pghoma lingam*) un burkānu brūnplankumainību (ier. *Cercospora carotea*).

Lai samazinātu slimību izplatību glabāšanas laikā, piemēram, kāpostiem pelēkās un baltās puves, burkāniem dažādu puļņu (ier. *Pythium* spp., *Globisporangium* spp., *Rhizopus* spp., *Thielaviopsis* spp. u. c.) veidošanos, būtiska ir savlaicīga augu novākšana un optimālo glabāšanas apstākļu ievērošana.

Lai precīzāk pamatotu izvēlēto augu aizsardzības līdzekļu lietošanu, ļoti būtiski ir veikt regulāru sējumu vai stādījumu apsekošanu, nosakot augu attīstības etapus (BBCH) un uzskaitot dažādu augu slimību izplatību (cik daudzi no apskatītajiem augiem ir ar slimības pazīmēm) un to attīstības pakāpi (cik lielu daļu no auga vai tā daļām aizņem slimības simptomi). Regulāra lauka apsekošana jāuzsāk vēl pirms iespējamā augu slimību parādīšanās laika. Dažām no dārzeņu slimībām efektīvākai to ierobežošanai jo īpaši svarīgi ir nenokavēt pirmo slimības simptomu parādīšanās laiku, piemēram, burkānu brūnplankumainībai un sausplankumainībai. Sēņu un sēnēm līdzīgu organismu ierosinātās slimības ir salīdzinoši viegli atpazīt tikai pēc vizuālajiem simptomiem, izmantojot personīgo pieredzi vai VAAD speciālistu un konsultantu palīdzību. Savukārt baktēriju un vīrusu ierosināto slimību diagnostika būtu jāveic tikai kompetentiem speciālistiem. Ne vienmēr slimību ierosinātāji ir viegli diagnosticējami, un tādēļ var rasties kļūdas, plānojot šo slimību ierobežošanu, kas savukārt var nodarīt neplānotu kaitējumu videi, kultūraugam un pašam audzētājam.

Dārzeņu audzētājiem, tāpat kā citiem lauksaimniekiem, lielāka uzmanība būtu jāvelta savas saimniecības nosacītas datu bāzes veidošanai. Šajās datu bāzēs jāapkopo informācija par katru audzēto kultūraugu, lauka platībām, augsnes analīzēm, veicamajiem darbiem laukā, pielietotajām mēslošanas shēmām, lietotajiem augu aizsardzības līdzekļiem. Svarīgi ir atzīmēt konkrētajā gadā konstatētās slimības, to izplatību un attīstības

pakāpi, bet nedrīkst aizmirst arī citus augiem kaitīgos organismus – kaitēkļus un nezāles. Datu bāzēs esošā informācija var atvieglot saimniekošanu nākotnē.

Integrētā augu audzēšana, tai skaitā augu aizsardzība, salīdzinot ar intensīvu audzēšanas metodi, no dārzeņu audzētājiem prasa lielāku zināšanu apjomu un rūpīgāku lēmuma pieņemšanas procedūru. Tikai ievērojot integrētās audzēšanas principus visos dārzeņu audzēšanas posmos, var saimniekot cilvēkam un videi draudzīgāk. Atpazīstot augu slimības un to ierosinātājus, zinot to attīstības īpatnības, arī augu aizsardzības līdzekļu lietošanas efektivitāte palielināsies.

Izmantotā literatūra

1. Bimšteine G., Lepse L., Bankina B. (2014) Kāpostu, burkānu, sīpolu slimības un to ierobežošanas iespējas. Jelgava: LLU, 104. lpp.

2. Centrālās statistikas pārvaldes dati [Tiešsaiste] [skatīts: 2016. g. 27. oktobrī]. Pieejams: <http://www.csb.gov.lv/statistikas-temas/lauksaimnieciba-galvenie-raditaji-30325.html>.

3. Integrētās augu aizsardzības kultūrspecifiskās vadlīnijas [Tiešsaiste] [skatīts: 2016. g. 27. oktobrī]. Pieejams: <http://noverojumi.vaad.gov.lv/integreta-audzesana/integretas-augu-aizsardzibas-kulturspecifiskas-vadlinijas>.

4. Ministru kabineta 2009. gada 15. septembra noteikumi Nr. 1056 “Lauksaimniecības produktu integrētās audzēšanas, uzglabāšanas un marķēšanas prasības un kontroles kārtība. [Tiešsaiste] [skatīts: 2016. g. 27. oktobrī]. Pieejams: <http://likumi.lv/doc.php?id=197883>.



Kartupeļu lapu slimību ierobežošana integrētajā augu aizsardzībā

Gunita Bimšteine,
Latvijas Lauksaimniecības universitāte
Māris Narvijs,
Latvijas Lauku konsultāciju un izglītības centrs

Kartupeļu lakstu puve vēl arvien ir nozīmīgākā kartupeļu lakstu slimība, bet nedrīkst aizmirst arī citas – kartupeļu sausplankumainību, antraknozi, kas pēdējos gados novērojama biežāk, un arī bakteriālo melnkāju. Savlaicīgi neuzsākot lakstu slimību ierobežošanu, raža var ievērojami samazināties.

Latvijā liela daļa kartupeļu audzētāju izvēlas kartupeļus audzēt, ievērojot integrētās augu aizsardzības principus. To nosaka gan Eiropas Komisijas 2009. gada 21. oktobrī pieņemtā direktīva 2009/128/EK, gan Latvijas Republikas Ministru kabineta (MK) rīkojumi Nr. 558 "Integrētās augu aizsardzības politikas attīstības pamatnostādnes 2009.–2015. gadam" un MK noteikumi Nr. 1056 "Lauksaimniecības produktu integrētās audzēšanas, uzglabāšanas un marķēšanas prasības un kontroles kārtība". Tāpat Valsts augu aizsardzības dienests ir izstrādājis "Integrētās augu aizsardzības kultūrspecifiskās vadlīnijas" ar mērķi palīdzēt ne tikai kartupeļu audzētājiem, bet arī citiem lauksaimniekiem veiksmīgāk ieviest reālajā saimniekošanā integrēto augu audzēšanu.

Izmēģinājums iekārtots ar mērķi salīdzināt dažādas kartupeļu lakstu puves ierobežošanas shēmas izmantošanai integrētajā augu aizsardzībā.

Materiāli un metodes

Kartupeļu lapu slimību diagnostika 2016. gadā veikta iekārtotajā izmēģinājumā Ozolnieku novada Salgales pagasta zemnieku saimniecībā "Amoliņi", kas nodarbojas ar galda kartupeļu audzēšanu. Izmēģinājums iekārtots, izmantojot kartupeļu šķirni 'Laura'.

Izmēģinājums konkrēti lakstu puves ierobežošanai iekārtots divos atkārtojumos, salīdzinot sekojošas izmēģinājuma shēmas:

Saimniecībā ilgstoši izmantotā – balstīta uz saimnieka personīgo pieredzi. Pirmais smidzinājums veikts pēc VAAD brīdinājuma signāla saņemšanas no references laukiem par lakstu puves izplatību konkrētajā reģionā, sekojošie smidzinājumi veikti, balstoties uz saimnieka pieredzi.

Intensīvā ierobežošana – pirmais smidzinājums veikts pēc VAAD brīdinājuma signāla saņemšanas no references laukiem par lakstu puves izplatību konkrētajā reģionā, sekojošie smidzinājumi veikti, ievērojot izmantoto fungicīdu smidzināšanas intervālus, līdz pat lakstu nopļaušanai.

Integrētā ierobežošana – balstīta uz eksperta slēdzieni. Pirmais smidzinājums veikts pēc VAAD brīdinājuma signāla saņemšanas no references laukiem par lakstu puves izplatību konkrētajā reģionā, sekojošie smidzinājumi veikti, balstoties uz eksperta slēdzieni, ņemot vērā meteoroloģiskos datus konkrētajā izmēģinājuma vietā un lietojot fungicīdus, kas nesatur mankocebu.

Smidzinājumi veikti, balstoties uz Norvēģijā izstrādātu **datormodeli VIPS**.

Kontroles variants bez fungicīdu lietošanas.

Kartupeļu stādījumu apsekošana veikta vienu reizi nedēļā pēc signāla saņemšanas no VAAD references laukiem par kartupeļu slimību izplatību un līdz pilnīgai lakstu nokalšanai. Apskates laikā noteikta slimību izplatība un attīstības pakāpe.

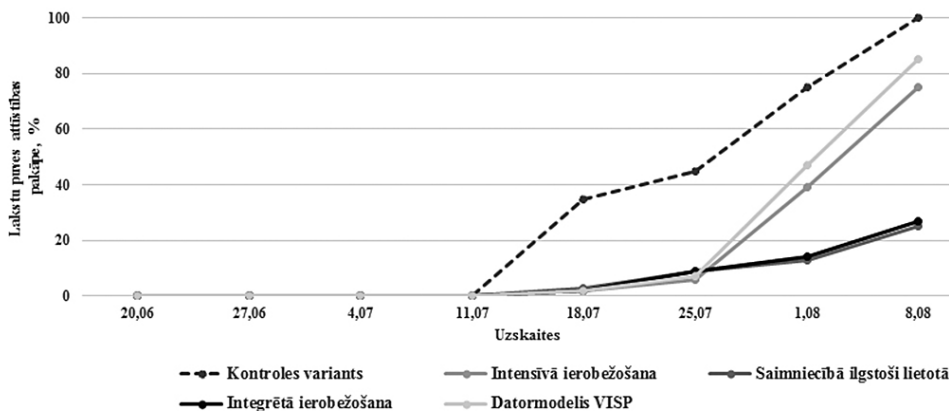
Rezultāti un to analīze

2016. gada meteoroloģiskie apstākļi, kaut arī ļoti nepastāvīgi, bija piemēroti tieši kartupeļu lakstu puves attīstībai. Slimības ierosinātāja *Phytophthora infestans* attīstība straujāk notiek, ja gaisa temperatūra diennakts laikā svārstās – naktī 12–15 °C un dienā 20–24 °C (Bimšteine, 2005; 2009). Šogad lakstu puves pirmie slimības simptomi Latvijā parādījās atšķirīgos laikos – Zemgalē jau 16. jūnijā, Latgales reģionā 29. jūnijā, bet Kurzēmē tikai 11. jūlijā (Bimšteine, Lestlande, 2016).

Konkrētajā izmēģinājumā vispirms novērota kartupeļu sausplankumainība (ier. *Alternaria* spp.). Jau 20. jūnijā, kad tika uzsāktas regulāras lauka apskates, tās izplatība bija vidēji 50% neatkarīgi no salīdzinātā izmēģinājuma varianta. Turpinoties veģetācijas periodam, kartupeļu sausplankumainības izplatība tā arī īpaši nepalielinājās, un arī attīstības pakāpe nevienā no variantiem nepārsniedza 10%.

Kartupeļu lakstu puves pirmie slimības simptomi konkrētajā laukā novēroti gan drīz mēnesi pēc pirmo slimības simptomu konstatēšanas Zemgales reģionā – 18. jūlijā (1. att.). Jau tūlīt pēc simptomu parādīšanās kontroles variantā arī slimības attīstības pakāpe bija salīdzinoši augsta, sasniedzot 35%.

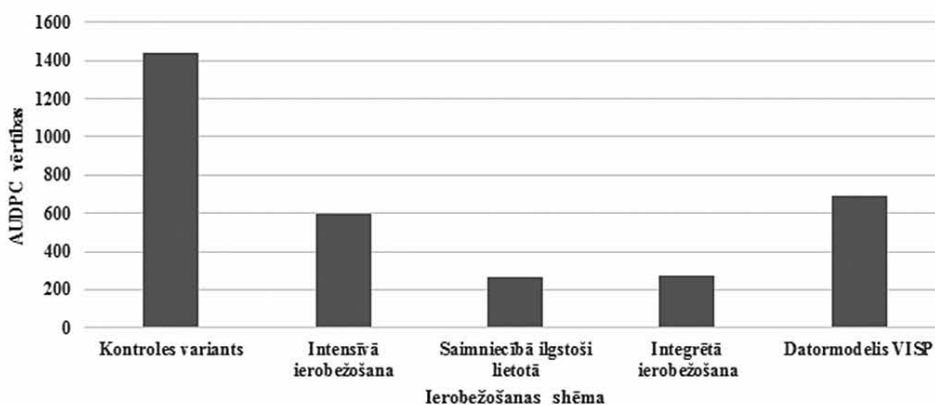
1. attēls. Kartupeļu lakstu puves attīstības pakāpe 2016. gadā



Salīdzinot lakstu puves izplatību, tā visos variantos bija 100%, tomēr attīstības pakāpe bija atkarīga no pielietotās ierobežošanas shēmas. Efektīvākai fungicīdu lietošanas shēmu salīdzināšanai aprēķināts AUDPC (laukums zem slimības attīstības līknes) (2. att.).

Pēc 2. attēla redzams, ka visas fungicīdu lietošanas shēmas ir būtiski ietekmējušas kartupeļu lakstu puves attīstību. Aprēķinot un salīdzinot tehnisko efektivitāti dažādajām fungicīdu lietošanas shēmām, tā ir salīdzinoši augsta un ir robežās no 52% līdz pat 80%. Tas liecina par to, ka, savlaicīgi diagnosticējot slimību un uzsākot efektīvu tās ierobežošanu, var ievērojami samazināt tās attīstību. Aprēķinot salīdzināto fungicīdu lietošanas shēmu ietekmi uz kartupeļu sausplankumainību, jāsecina, ka arī šo slimību daļēji var ietekmēt ar fungicīdiem, kas lietoti kartupeļu lakstu puves ierobežošanai – tehniskā efektivitāte 33–50%.

2. attēls. Kartupeļu lakstu puves attīstība atkarībā no pielietotās ierobežošanas shēmas



Salīdzinot fungicīdu smidzinājumu skaitu, tas neatšķiras pa variantiem. Dati par veiktajiem smidzinājumiem apkopāti 1. tabulā.

1. tabula. Veiktie fungicīdu smidzinājumi, salīdzinot dažādas kartupeļu slimību ierobežošanas shēmas

Veiktie smidzinājumi, datums	Kartupeļu slimību ierobežošanas shēmas			
	Saimniecībā ilgstoši izmantotā	Intensīvā ierobežošana	Integrētā ierobežošana	Datormodelis VIPS
20.06.	metalaksils-M (mefenoksams) un mankocebs	metalaksils-M (mefenoksams) un mankocebs	propamokarba hidrohlorīds un fenamidons	metalaksils-M (mefenoksams) un mankocebs
30.06.	propamokarba hidrohlorīds un fluopikolīds	-	-	-
02.07.	-	metalaksils-M (mefenoksams) un mankocebs	propamokarba hidrohlorīds un fenamidons	metalaksils-M (mefenoksams) un mankocebs
12.07.	propamokarba hidrohlorīds un fluopikolīds	-	-	-
14.07.	-	-	-	mankocebs
16.07.	-	mankocebs	-	-
17.07.	-	-	propamokarba hidrohlorīds un fenamidons	-
23.07.	-	mankocebs	-	mankocebs
24.07.	amisolbroms	-	-	-
27.07.	-	-	mandipropamīds un difenokonzols	-
31.07.	-	mankocebs	-	-
02.08.	amisolbroms	-	-	-
03.08.	-	-	-	mankocebs
05.08.	-	-	amisolbroms	-
Kopā smidzinājumi	5	5	5	5

2016. gada veģetācijas sezona bija piemērota tieši kartupeļu lakstu puves attīstībai. Atsevišķiem kartupeļu stublājiem novērota arī kartupeļu lakstu puves stublāju forma. Infekcijas rezultātā nobrūnē stublājs. Brūnēšana var sākties gan no pašas galotnes, gan arī nedaudz zemāk. Raksturīgi, ka sākumā brūnē tikai stublājs, bet kartupeļu lapas paliek neskartas. Infekcijai attīstoties, protams, inficējas arī lapas. Pēc literatūras datiem, kartupeļu lakstu puves stublāju forma ir grūtāk ierobežojama, un šīs formas novērošana varētu liecināt par zoosporu esamību konkrētā lauka *P. infestans* populācijā (Bimšteine, 2005; 2009).

No citām kartupeļu lakstu slimībām atsevišķiem augiem tika novērota kartupeļu antraknoze (ier. *Colletotrichum coccodes*) un kartupeļu bakteriālā melnkāja (ier. *Erwinia carotovora* var. *atroseptica*) (Compendium of potato diseases, 1990). Tomēr šo slimību izplatība bija neliela.

Šķirnei 'Laura' raža variēja no 30,50–57,07 t ha⁻¹ (2. tabula). Ražu starp variantiem ietekmēja kartupeļu lakstu puves un sākotnēji kartupeļu sausplankumainības radītie bojājumi. Izvērtējot ražu šķirnei 'Laura', tirgus produkcijas prasībām atbilstoši lielākā raža iegūta saimnieka – 57,07 un integrētā variantā – 56,46 t ha⁻¹ (2. tabula).

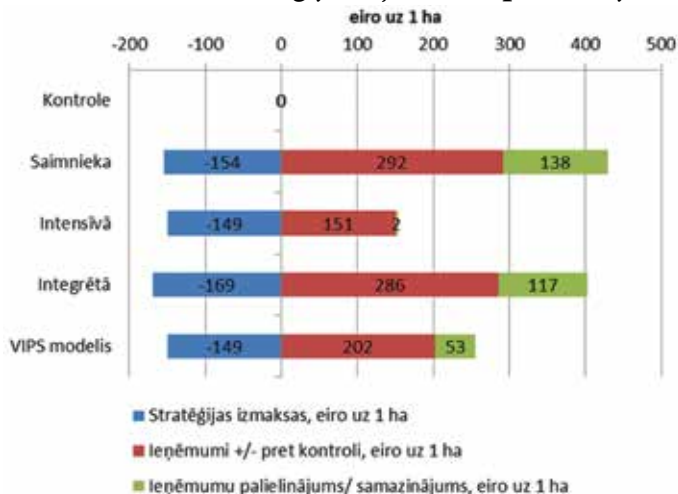
2. tabula. Kartupeļu šķirnes 'Laura' tirgus produkcijas raža (t ha⁻¹) un bruto segums 1 (eiro ha⁻¹) izmēģinājuma variantos

Rādītājs	Kartupeļu slimību ierobežošanas shēmas				
	Intensīvā ierobežošana	Saimnieka pieredze	Integrētā ierobežošana	Datormodelis VIPS	Kontrole
Raža, t ha ⁻¹	44,21	57,07	56,46	48,86	30,50
Bruto segums1, eiro ha ⁻¹	4863,00	6278,00	6211,00	5374,00	3355,00

Bruto seguma 1 iznākumu visbūtiskāk ietekmēja tirgus produkcijas daudzums ražā (2. tabula). Rezultātā augstākais bruto segums 1 šķirnei 'Laura' iegūts saimnieka pieredzes variantā – 6278,00 eiro ha⁻¹ un integrētā variantā – 6211,00 eiro ha⁻¹.

Kartupeļu slimību ierobežošanas stratēģiju ieņēmumu palielinājums parādīts 3. attēlā.

3. att. Kartupeļu slimību ierobežošanas stratēģiju ieņēmumu palielinājums



Starpība starp lētāko un dārgāko stratēģiju pret kontroli sastāda 20,00 eiro ha⁻¹. Savukārt to, cik lielu papildus ieņēmumu daļu nesusi katra stratēģija, jau ir daudz būtiskāka un atšķiras pret kontroli, mazākais ieņēmums intensīvajā variantā – 151,00 eiro ha⁻¹, bet augstākais – saimnieka variantā – 292,00 eiro ha⁻¹, bet ļoti tuvu ir arī integrētais variants – 286,00 eiro ha⁻¹. Ieņēmumu palielinājums visbūtiskākais ir saimnieka variantā – 138,00 eiro ha⁻¹ un integrētajā – 117,00 eiro ha⁻¹.

Secinājumi

1. Kartupeļu lakstu puve (*Phytophthora infestans*) bija izplatīta kartupeļu stādījumos 2016. gadā. Slimības izplatība visos salīdzinātajos variantos sasniedza 100%, bet attīstības pakāpe variēja no 27–85% smidzinātajos variantos līdz 100% kontroles variantā.

2. Salīdzinātās ierobežošanas shēmas efektīvi ierobežoja kartupeļu lakstu puves attīstību, tehniskā efektivitāte ir robežās no 52 līdz 80%.

3. Apkarošanas stratēģijām ir būtiski nozīme, kā arī izvēlētajiem fungicīdiem, izmantojot dažādas metodes lēmumu pieņemšanai, integrētajā variantā, neizmantojot *mankocebu* saturošus fungicīdus, izdevās gūt līdzvērtīgus rezultātus saimnieka metodei.

4. Integrētajā variantā, vērtējot veselo lapu virsmu, variantā kopumā pēdējā monitoringā starp visiem variantiem tā bija viszaļākā (atlikusi asimilācijas virsma).

5. Augstākās ražas šķirne 'Laura' deva attiecīgi saimnieka variantā – 57,07 t ha⁻¹ integrētā variantā – 56,46 t ha⁻¹ un līdzvērtīgus bruto segumus 1, attiecīgi saimnieka variantā – 6278,00 eiro ha⁻¹ un integrētā variantā – 6211,00 eiro ha⁻¹.

6. Visbūtiskāko papildu ienākumu ir nesušas divas stratēģijas: saimnieka variantā 138,00 eiro ha⁻¹ un integrētajā 117,00 eiro ha⁻¹.

Izmantotā literatūra

Bimšteine G. (2005) *Phytophthora infestans* populācijas inventarizācija un prognozēšanas datormodeļu optimizēšana. Zinātniskais darbs doktora grāda iegūšanai. 155. lpp.

Bimšteine G. (2009). *Phytophthora infestans* populations in Latvia. *Proceedings of the Latvian Academy of Sciences. Section B: Natural, Exact and Applied Sciences*. Vol. 62, No. 6, p. 223–226.

Bimšteine G., Lestlande A. (2016) Lakstu puves attīstības tendences Latvijā 2016. gadā. *Saimnieks*, Nr. 8 (146): 54–57 lpp.

Compendium of potato diseases (1990). Edit. by W. J. Hooker, APS Press, Minnesota, USA, 125 pp.

Integrētās augu aizsardzības kultūrspecifiskās vadlinijas [Tiešsaiste] [skatīts: 2016. g. 27. oktobrī]. Pieejams: <http://noverojumi.vaad.gov.lv/integreta-audzšana/integretas-augu-aizsardzibas-kulturspecifiskas-vadlinijas>.

Ministru kabineta 2009. gada 15. septembra noteikumi Nr. 1056 „Lauksaimniecības produktu integrētās audzēšanas, uzglabāšanas un marķēšanas prasības un kontroles kārtība. [Tiešsaiste] [skatīts: 2016. g. 27. oktobrī]. Pieejams: <http://likumi.lv/doc.php?id=197883>.



Galviņkāpostu papildmēslošana un kaitīgo organismu ierobežošana integrētajā audzēšanā

Ilona Krūmiņa,
Latvijas Lauku konsultāciju un izglītības centra
Valmieras konsultāciju birojs

Galviņkāposti ir viens no pilnvērtīgākajiem un vienlaikus arī pieejamākiem dārzeņiem Latvijas rudens ražas laikā. Tie satur spēcīgus dabīgus dziedniecisko vielu savienojumus, kas veicina kaitīgo vielu izvadīšanu un organisma attīrīšanu. Svaigi galviņkāposti satur tikpat C vitamīna, cik apelsīni vai citroni.

Latvijā pēdējos gados palielinās galviņkāpostu stādījumu platības. Pēc Lauku atbalsta dienesta datiem, 2015. gadā galviņkāpostu platības attiecīgi pret 2014. gadu palielinājās par 10,3% un sasniedza 615 ha, 2016. gadā platība jau sasniedza 644 ha.

Lauksaimniekiem, sākot ar 2014. gadu, jāievēro integrētās audzēšanas pamatprincipi, tomēr nav skaidrības, kā to veikt atbilstoši likumdošanā noteiktajām prasībām. Tāpēc ar izmēģinājuma palīdzību demonstrējam integrētās audzēšanas metodes dārzenkopībā.

Integrētās audzēšanas galvenais pamatuzdevums ir nodrošināt visu profilaktisko pasākumu, kas nodrošina normālu galviņkāpostu augšanu un attīstību, izmantošanu. Šo pasākumu īstenošana samazina vai novērš kaitīgo organismu rašanos un inficēšanās iespējamību. Otrs galvenais pasākums – novērošana, kultūraugu uzraudzība, lai noteiktu kaitīgo organismu parādīšanos, izplatības dinamiku un pieņemtu pareizo lēmumu par kaitīgo organismu ierobežošanu. (Ministru kabineta 2009. gada 15. septembra noteikumi...). Trešais pasākums – paaugstināt produkcijas kvalitāti, izmantojot integrētās audzēšanas pamatprincipus.

Izmēģinājuma mērķis:

- salīdzināt dažādas kalcija nitrāta devas un noteikt ekonomiski efektīvāko, novērtēt to ietekmi uz galviņkāpostu uzglabāšanu;
- novērtēt kaitēkļu attīstības dinamiku galviņkāpostos un monitoringa veikšanas darbietilpību.

Izmēģinājums tika ierīkots Valkas novada Ērgemes pagasta z/s "Purmaļi". Tā dibināta 1992. gadā, un pašlaik saimniecībā tiek apsaimniekoti 100 ha aramzemes, no kuriem 15 ha platībā tiek audzēti dārzeņi (ap 40 veidiem) un 20 ha platībā – kartupeļi. Pārējā platībā tiek sēts sarkanais āboliņš, ko izmanto kā augsnes uzlabotāju, gan arī tiek gatavota lopbarība. Galviņkāposti tika audzēti 3,9 ha platībā.

Izmēģinājuma ierīkošanas apstākļi

Izmēģinājums ierīkots augsnē ar sekojošiem agroķīmiskajiem rādītājiem – organiskās vielas saturs 2,1%, granulometriskais sastāvs: mālsmits, augsnes reakcija $\text{pH}_{\text{KCl}} - 6,0$, fosfors (P_2O_5) – 90 mg kg^{-1} , kālijs (K_2O) – 123 mg kg^{-1} .

Agrotehnika

Lauks aparts 2015. gada rudenī, priekšaugi – kartupeļi. Augsne pavasarī tika sagatavota kāpostu stādīšanai. Tā kā pavasarī 2016. gadā bija ļoti sauss, aizkavējās galviņkāpostu stādīšana, tie tika iestādīti tikai laikā no 8.–10. jūnijam. Uz hektāru tika izstādīti 25 000 galviņkāpostu šķirnes ‘Fighter’ F1 stādu. Reizē ar stādīšanu tika iestrādāts pamatmēslojums NPK 12-11-18 500 kg ha^{-1} , lietots mēslojums Omex BIO – 20 ar devu 2 l ha^{-1} divas reizes (12.06. un 6.07.).

Ierīkoti divi papildmēslojuma varianti (divos atkārtojumos):

1. variantā papildmēslojumā dots kalcija–amonija nitrāts (CAN) vienu reizi – 150 kg ha^{-1} (12. jūnijā). Platība – 600 m^2 .

2. variantā papildmēslojumā dots kalcija–amonija nitrāts (CAN) divas reizes 12. jūnijā un 6. jūlijā, katru reizi 150 kg ha^{-1} . Platība – 300 m^2 .

Kāpostu stādījums netika vagots visu augšanas periodu, kopšanas darbi notika, izmantojot tehnoloģisko sliedi. Galviņkāposti tika novākti laikā no 13.–21. oktobrim.

Augu aizsardzība – stādījums smidzināts ar herbicīdu Lentagrāns 45 p.s. (darbīgā viela piridāts 450 g kg^{-1}) ar devu 2 l ha^{-1} (18. jūnijā), ar insekticīdiem Fastac 50 (darbīgā viela alfa-cipermetrīns 50 g l^{-1}) deva 0,3 l ha^{-1} (20. jūnijā un 18. jūlijā) un Proteuss OD (darbīgā viela tiakloprīds 100 g l^{-1} un deltametrīns 10 g l^{-1}) deva 0,75 l ha^{-1} (6. un 29. jūlijā). Fungicīds Signum d.g. (darbīgā viela boskalīds 26,7% un piraklostrobīns 6,7 %) 1 kg ha^{-1} smidzināts divas reizes (22. augustā un 12. septembrī), veicot profilaktiskos smidzinājumus, lai neattīstītos pelēkā puve, kas jau tika novērota. Augu aizsardzība pret kaitīgiem organismiem abiem variantiem veikta vienāda.

Noteikta kaitēkļu attīstības dinamika un novērtēti efektīvākie līmes vairogēji kaitēkļu monitoringam kāpostu stādījumā.

Novērojumi veģetācijas periodā

Veģetācijas periodā katram variantam veikta slimību un kaitēkļu uzskaitē. Regulāri lauka novērojumi veikti katru nedēļu no 20. jūnija līdz 19. septembrim. Slimību uzskaitē veikta, uzskaitot bojātās kāpostu galviņas, bet kaitēkļu uzskaitē izmantoti divu firmu līmes slazdi “Bross” un “Kollant temo-o-cid”. Lidojošu kaitēkļu ķeršanai katrā atkārtojumā izlikti divi līmes slazdi 10 metru attālumā viens no otra “zig-zag” veidā (1. att.). Pēc katras uzskaites līmes slazdi nomainīti.

1. att. Līmes vairogs kaitīgo organismu uzskaitēi



Meteoroloģiskie apstākļi. 2016. gada maijs kopumā bija ļoti sauss, silts un saulains. Vidējā gaisa temperatūra bija 14,5 °C, kas bija augstāka par vidējo normu 11,3 °C pēc Priekuļu meteoroloģiskās stacijas datiem. Vidzemē praktiski nebija nokrišņu, un līdz ar to kavējās kāpostu stādīšana optimālajā laikā. Jūnija vidējā gaisa temperatūra bija 16,4 °C, kas bija par 1,3 °C virs normas. Kopējais nokrišņu daudzums bija nedaudz virs normas – 102%. Vidzeme pirmo lietu sagaidīja 11. jūnijā, lietum sekoja stiprs vējš. Jūnijā Vidzemes reģionā tika novēroti tropiski laika apstākļi. Jūlija vidējā gaisa temperatūra bija 18,0 °C, kas ir 0,7 °C virs mēneša normas. Mēnesis bija nokrišņiem bagāts, un nebija ne dienas, kad kaut kur Vidzemē nebūtu lijis. Kopējais nokrišņu daudzums sasniedza 105,2 mm jeb 37% virs mēneša normas (76,9 mm). Pārmērīgu nokrišņu rezultātā izveidojās lokāli plūdi, kas appludināja stādījumus. Arī augustā gaisa faktiskā temperatūra pārsniedza mēneša normu par 0,9 °C, attiecīgi 16,3 °C un 15,4 °C. Augusts, līdzīgi jūlijam, bija nokrišņiem bagāts. Kopējais nokrišņu daudzums sasniedza 128,5 mm, kas ir 67% virs mēneša normas (77,1 mm). Septembrī vidējā gaisa temperatūra sasniedza 10,7 °C, kas ir nedaudz zemāka par ilggadējiem vidējiem rādītājiem – 10,9 °C, taču septembris bija krietni sausāks par klimatisko normu un vidējais nokrišņu daudzums Valkas novadā bija 19 mm. Neskatoties uz nepastāvīgiem laika apstākļiem, kāposti izauga, un tieši lielāko pieaugumu deva labie laika apstākļi septembrī.

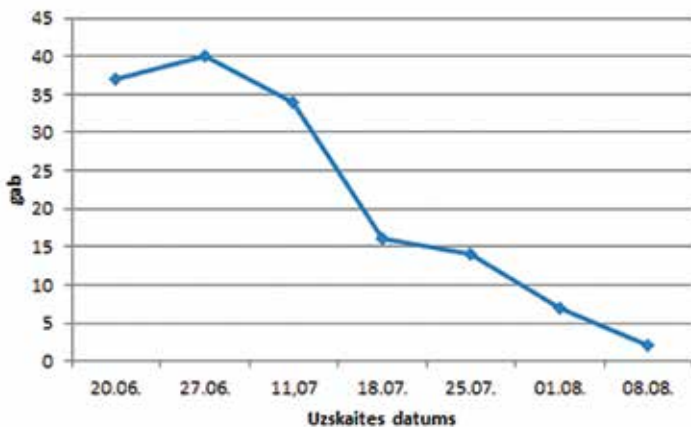
Rezultāti un to analīze

Tā kā pavasaris bija ļoti agrs, siltums mijās ar aukstuma viļņiem, sausums ar mitrumu, kāpostu dēsti uz lauka izstādīti laikā no 8.–10. jūnijam, kas nav optimālais kāpostu dēstu stādīšanas laiks. Daļai kāpostu dēstu jau bija skaidri redzami kāpostu mušas (*Delia brassicae*) radītie bojājumi. Aptuveni 22 tūkstoši stādu bija jānoraksta, un līdz ar to samazinājās kāpostu stādījumu kopplatība par apmēram 1 hektāru. Valsts augu aizsardzības dienests ir noteicis kāpostu cekulkodes (*Plutella maculipennis*) kritisko sliekšni, kad lielāka kaitēkļu savairošanās jau būtiski ietekmēs ražas lielumu un kvalitāti (VAAD Kāpostu cekulkode..., 2016).

Kāpostu cekulkode (*Plutella xylostella*) šovasar bija plaši izplatīta kāpostu stādījumos. Tā bojāja visus krustziežus. Sākumā kāpuri izalo lapas parenhīmu. Vēlāk lapu apakšpusē izgrauž apaļus caurumus, atstājot neskartu virsējo epidermu. (Plise E., 2004). Kritiskais sliekšnis galviņkāpostos tiek sasniegts, ja atrod 5–10 kāpurus uz 10 augiem, kas arī tika novērots jau pirmajās uzskaitēs. Arī turpmākajās uzskaitēs kāpostu cekulkodes kāpuri veica savu postošo darbību.

Jau pirmajā uzskaitē 20. jūnijā (2. att.) uz līmes slazdiem saskaitītas vidēji 37 kāpostu cekulkodes, veikts pirmais smidzinājums ar Fastac 50–0,3 l ha⁻¹. Pēc šī smidzinājuma nesamazinājās ne lidojošu kāpostu cekulkožu skaits, ne arī kāpuru skaits, kas bojāja kāpostu lapas. Uzskaitē 27. jūnijā to skaits sasniedza vidēji 40 cekulkodes uz līmes slazda, un 6. jūlijā smidzināts insekticīds Proteuss OD 0,75 l ha⁻¹. Pēc šiem smidzinājumiem tika nedaudz ierobežota kaitēkļu darbība, bet, lai pilnībā ierobežotu kāpostu cekulkožu skaitu, 18. jūlijā veica smidzinājumu ar Fastac 50 – 0,3 l ha⁻¹ un pēc tam 29. jūlijā otrreiz ar Proteus OD – 0,75 l ha⁻¹. Smidzinājumi veikti vienādi visiem variantiem.

2. attēls. Vidējais kāpostu cekulkodes skaits uz līmes slazda



Vēl ļoti nebūtiski novērota kāpostu pūcītes (*Mamestra brassicae* L.) izplatība (8., 15., 22. augustā). Viens vai divi lidojoši kaitēkļi katrā atkārtojumā, kā arī novēroti kāpostu balteņa (*Pieris brassicae*) tauriņi 15. un 22. augustā.

Veicot kaitēkļu uzskaiti, labāki rezultāti bija “Bross” firmas līmes slazdiem, uz tiem lidoja daudz vairāk dažādu insektu, un šajā lietainajā vasarā slazdi nezaudēja savu kvalitāti arī pēc ilgstoša lietus.

No slimībām trīs uzskaites reizēs – 15., 29. augustā un 5. septembrī visos variantos novērota pelēkā puve (*Botrytis cinerea*) (3. att.). Kāpostu pelēkā puve ir bieži sastopama un ir postīga kāpostu slimība. Bojā kāpostu galviņas gan uz lauka, gan turpina bojāt arī glabātuvē, galvenokārt ietekmē meteoroloģiskie apstākļi (Bimšteine *et al.*, 2014.).

3. att. Kāpostu pelēkā puve



Slimību ierobežošanai 22. augustā veikts profilaktiskais smidzinājums ar fungicīdu Signum d.g. 1 kg ha⁻¹ un atkārtoti pēc 21 dienas – 12. septembrī.

Raža

Galviņkāposti novākti laikā no 13. līdz 21. oktobrim. Variantā, kurā kalcija mēslojums tika dots vienu reizi, iegūtas 59 t ha⁻¹, bet variantā, kurā kalcija amonija nitrāta papildmēslojumu deva divas reizes pa 150 kg ha⁻¹, vidējā raža bija 62 t ha⁻¹. Vācot ražu, novērots, ka kāpostgalvas bija stingrākas un lielākas.

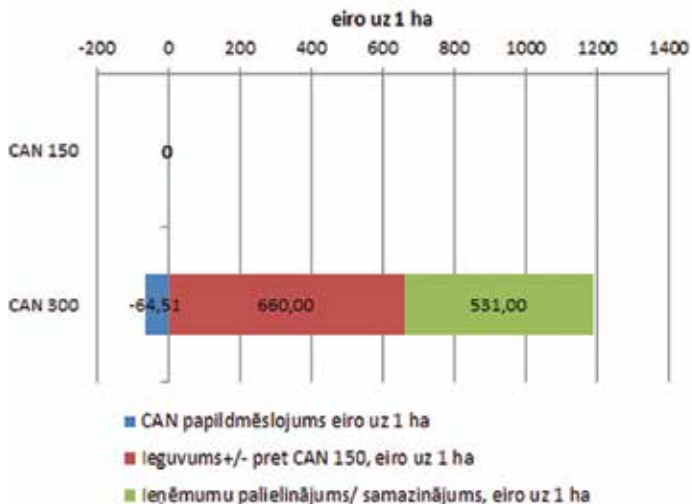
Lai noteiktu, kā galviņkāpostu uzglabāšanu ietekmēs dotais kalcija–amonija nitrāta mēslojums (vienu vai divas reizes pa 150 kg ha⁻¹), kāposti ir atlasīti atsevišķi katram variantam. Preču produkcijas iznākums tiks vērtēts pavasarī.

Monitorings un datu apstrāde

Veicot monitoringu integrētajā augu aizsardzībā, ir jāsaprot, ka tas ir jāveic noteiktā dienā un, ieteicams, vienā un tajā pašā laikā. Tādēļ būtu jāizvēlas diena, kurā ir mazāk veicamo darbu. Galviņkāpostu novērošana tika uzsākta ar 20. jūniju un pabeigta 19. septembrī. Katru nedēļu tika apmeklēta saimniecība un veikta līmes slazdu nomaiņa. Vizuāli tika novērtēts, kādi kaitēkļi atrodas uz līmes slazdiem un arī pašas kāpostgalvas, – vai nav kādu slimību pazīmju. Kopā tika veikti 12 novērojumi, un uz lauka katru reizi tika pavadīta apmērām viena stunda, datu apstrādei – uzskaitēi un ierakstīšanai novērojuma uzskaites žurnālā – arī apmērām viena stunda. Monitorings un datu apstrāde visas vasaras garumā kopā aizņēma 24 stundas. Pavadītais laiks visas sezonas garumā šķiet niecīgs, bet veltīts, veicot monitoringu tikai vienam kultūraugam. Ja zemnieks audzē vairākas kultūras, tad ir rūpīgi jāplāno nepieciešamais laiks novērojumu veikšanai. Noteikti, ar laiku iegūstot iemaņas, pavadītais laiks kļūs īsāks.

Novērtējot CAN lietošanas efektivitāti, konstatēts ieņēmumu palielinājums variantā ar divreizēju CAN papildmēslojuma lietošanu – 531,00 eiro uz 1 ha (4. att.).

4. att. Ieņēmumu palielinājums, salīdzinot CAN papildmēslojuma lietošanu, eiro uz 1 ha



Secinājumi

1. Lielais izlidojušo kāpostu cekulkožu skaits šovasar bija saistīts ar ekstremāliem laika apstākļiem pavasarī, kā rezultātā bija nepieciešami četri smidzinājumi ar dažādu darbīgu vielu insekticīdiem.

2. Divreizējā kalcija amonija nitrāta deva 300 kg ha⁻¹ nodrošināja lielākas un cietākas kāpostgalvas un par 3 t ha⁻¹ lielāku ražu, un par 531 eiro ha⁻¹ lielākus ieņēmumus.

3. Monitorings sezonā vienai kultūrai sastāda 24 stundas, ja zemniekam ir daudz kultūraugu, tas zemniekam aizņems daudz laika.

4. Veicot kaitēkļu uzskaiti ar “Bross” firmas līmes slazdiem, tie pievilināja vairāk dažādu kaitēkļu un lietainajā vasarā nezaudēja savu kvalitāti arī pēc ilgstoša lietus.

Izmantotā literatūra

Bimšteine G., Lepse L., Bankina B. (2014) Kāpostu, burkānu, sīpolu slimības un to ierobežošanas iespējas. 14.–37. lpp.

Plise E. (2004) Dārzeņu kaitēkļi. 33.–43. lpp.

Valsts augu aizsardzības dienests. Integrētā augu aizsardzība (2015). Krustziežu dzimtas dārzeņu slimības un kaitēkļi. 4.–40. lpp.

Ministru kabineta 2009. gada 15. septembra noteikumi Nr. 1056 “Lauksaimniecības produktu integrētās audzēšanas, uzglabāšanas un marķēšanas prasības un kontroles kārtība. [Tiešsaiste] [skatīts: 2016. g. 28. oktobrī]. Pieejams: <http://likumi.lv/doc.php?id=197883>.

VVAD Kāpostu cekulkode. [Tiešsaiste] [skatīts: 2016. g. 28. oktobrī]. Pieejams: <http://www.vaad.gov.lv/sakums/registri/augu-aizsardziba/kaitigie-organismi.aspx?id=82>.



Zāles lopbarības nodrošinājums bioloģiskajā lauksaimniecībā

Dzidra Kreišmane,
Latvijas Lauksaimniecības universitāte

Latvijas klimatiskie un augsnes apstākļi ir piemēroti zālaugu, tajā skaitā ar proteīnu bagātu tauriņziežu audzēšanai. Sarežģītāk ir nodrošināt spēkbarību un papildu proteīna barību, bet labāko saimniecību pieredze liecina, ka 6500–7000 kg piena ieguvei arī bioloģiskajās saimniecībās tas ir izdarāms.

Jauktajās augkopības/lopkopības saimniecībās tauriņziežu/stiebrzāļu zelmeņi ir galvenais lopbarības avots, tie ir nozīmīgi arī augsnes auglības uzlabošanai un uzturēšanai. Saimniecībās sējumu struktūrā ir nepieciešams iekļaut vismaz 35–40% daudzgadīgo zālāju, tas nodrošinās gan barības vielu un humusa uzkrāšanu augsnēs, gan erozijas ierobežošanu. Lopbarības zālājus bioloģiskajās saimniecībās vienmēr veido kā jauktos tauriņziežu/stiebrzāļu zelmeņus, turklāt, jo vairāk augu sugu tie satur, jo zelmenis ir produktīvāks un vērtīgāks. Proteīna nodrošinājumam noderēs lauka pupas, zirņi, bet inovāciju piekritējiem – soja.

Sēto daudzgadīgo zālāju ierīkošana. Šādu zālāju izveidei ir nepieciešams izvēlēties augšanas apstākļiem atbilstošu zālaugu sēklu maisījumu ar vismaz 5–6 sugām. Daudzkomponentu zelmeņu priekšrocības salīdzinājumā ar vienkāršiem:

- Tauriņzieži nodrošina atmosfēras slāpekļa piesaisti un tā savienojumu veidošanu augsnē, nodrošinot augu augšanai nepieciešamo slāpekli;
- Gaismas, mitruma, barības vielu un augšanas telpas pilnīgāka izmantošana, līdz ar to augstāka produktivitāte;
- Lielākas un stabilākas ražas nelabvēlīgos laika un augsnes apstākļos, ir ziemcietīgāki;
- Augstāka barotājvērtība un sagremojamība, jo proteīni, ogļhidrāti un minerālvielas ir labāk sabalansētas un ar labākām garšas īpašībām;
- Pozitīva ietekme uz augsnes auglību sakarā ar sakņu sistēmas spēcīgu attīstību dažādos augsnes horizontos, labāk novērš augsnes eroziju;
- Ērtāka siena un skābbarības gatavošana;
- Stiebrzāļu klātbūtne nodrošina ātrāku zelmeņa ataugšanu pavasarī, līdz ar to ganišanas perioda pagarināšana;
- Izturīgāks pret daudzkārtēju noganišanu un applāusanu, slimībām, kaitēkļiem un labāk nomāc nezāles (velēnas blīvums, izturīgums), labāka ataugšanas spēja;
- Iepriekš minēto faktoru dēļ tie ir ekonomiski izdevīgāki.

Bioloģiskajās saimniecībās ieteicama ir arī zelmeņu bagātināšana ar platlapjiem, jo:

- Tie ir vajadzīgi mājlopu barībā kā minerālvielu un vitamīnu papildinājums, līdz ar to svarīgi dzīvnieku veselības uzturēšanai;
- Dažādo sugu dziļā sakņu sistēma irdina zemaugsnes kārtu un uznes aramkārtā minerālvielas no dziļākiem slāņiem, tādējādi uzlabojot augsnes auglību. Populārākās platlapju sugas: ķimenes, cigoriņš, dziedniecības pienene, pelašķis, brūngalvītes, ceļtekas, pētersīļi u. c. Vairums šo sugu ir izmantojamas arī kā ārstniecības augi, to audzēs dzīvo daudz derīgo kukaiņu, tauriņu, savvaļas dzīvnieku un putnu sugu.

Jauktajos zelmeņos botāniskais sastāvs var svārstīties atkarībā no zelmeņa izmantošanas veida un izmantošanas ilguma. Zelmeni 1–3 gadu izmantošanai veido ar tauriņziežu un stiebrzāļu attiecību 70:30%, šādi zelmeņi nodrošina augstu ražu un veicina augsnes auglības uzlabošanu. Izmanto sarkano āboliņu, bastarda āboliņu un skrajceru stiebrzāles: timotiņu, pļavas auzeni un ganību aireni. Ilggadīgo zelmeņu ierīkošanai ganībām un konservētās zāles lopbarības ieguvei šai attiecībai jābūt 30:70% vai 50:50%, kur izmanto lucernu, skrajceru un stigojošās stiebrzāles. Ganību ierīkošanai vislabāk izmantot balto āboliņu, pļavas skareni, timotiņu, pļavas auzeni un ganību aireni. Nepieciešams kālija un fosfora nodrošinājums augsnē, zelmeņa sastāvu regulē arī augsne, reljefa, mitruma un citi vides faktori. Piemēram, mazauglīgās un sausās augsnēs maisījumā ieteicams iekļaut bezakotu lāčcauzu un sarkano auzeni, bet mitrākās vietās – pļavas lapsasti agrīniem zelmeņiem, savukārt balto smilgu – vēliniem zelmeņiem. Palielinot tauriņziežu īpatsvaru zelmenī, pieaug sausnas raža. Tauriņziežu īpatsvara pieaugums par 15% palielina zelmeņa produktivitāti pat par 130 kg sausnas uz hektāru. Baltā āboliņa/stiebrzāļu zelmeņiem ir visaugstākā sagremojamība. Relatīvi zema sagremojamība raksturīga zālājiem ar mazu izmantošanas intensitāti.

Maz piemērotas bioloģiskajiem zālājiem ir intensīvās un prasīgās stiebrzāļu sugas, tādas kā ganību airene un kamolozāle, kam maisījumā nevajadzētu pārsniegt 10–15%.

Minerālvielu sastāvs augos ir atkarīgs no augsnes un mitruma apstākļiem, kā arī no augu attīstības stadijas. Jaunajos augos ir augstāka slāpekļa, fosfora un kālija koncentrācija, bet augstāks kalcija līmenis ir vecākos augos. Minerālvielu (Mg, Ca, K un P) daudzums jauktajos zelmeņos palielinās, pieaugot tauriņziežu īpatsvaram. Ca:P attiecība tīrā vai jauktā tauriņziežu – stiebrzāļu zelmenī ir lielāka (4:1) salīdzinājumā ar stiebrzāļu zelmeni (2:1). Optimālā Ca:P attiecība atgremotājiem dzīvniekiem ir 1,5:1 līdz 2:1, turpretī laktējošām govīm – 4:1.

Zālāja pamatmēslošanu veic tā ierīkošanas laikā. Jauktajās augkopības/lopkopības saimniecībās zālājiem plāno 50–60 t ha⁻¹ organiskā mēslojuma, tā efektivitāte izpaužies 3–4 nākamajos gados. Virsmēslošanai labāk lietot vircu vai šķidrmēsli pirms veģetācijas perioda sākuma, tas veicinās zālaugu straujāku ataugšanu pavasarī, pļaujamās zālajos lieto arī pēc pirmās zāles nopļaušanas. Pietiekama deva zālaugu augšanai ir 10–20 t ha⁻¹. Slāpekļa nodrošinājums zālajos nav būtiskākais jautājums, to nodrošina tauriņziežu klātbūtne. Dažādās tauriņziežu sugas spēj piesaistīt 200 un vairāk kg N uz hektāru. Svarīgi ir nodrošināt kāliju un fosforu, kas ir cieši saistīts ar pH augsnē, tādēļ, vadoties pēc augsnes agroķīmiskās izpētes, ir jāveido kalķošanas un mēslošanas plāni saimniecībām. Optimālā augsnes reakcija zālaugu augšanai ir pH 5,8–6. Retāk P₂O₅ un K₂O ir jālieto ganībās,

jo dzīvnieki ganoties ar urīnu un izkārnījumiem atstāj zināmu barības vielu daudzumu.

Ganību zāle mājlopiem nodrošina nepieciešamo sausnas, barības vielu un vitamīnu daudzumu, ganībās dzīvnieki uzturas svaigā gaisā un uzņem saules enerģiju, kas veicina A vitamīna veidošanos organismā. Ap 15 t ha⁻¹ zāles raža un 6–7 MJ kg⁻¹ sausnas nodrošinās 20–25 kg piena izslaukumu dienā, ap 0,7–1 kg dzīvmasas pieaugumu liellopiem un ap 0,2 kg aitām.

Bioloģiskās lauksaimniecības standarti nosaka maksimāli pieļaujamo liellopu vienību skaitu uz ha, ņemot vērā ganībās atstātā slāpekļa daudzumu un nepārsniedzot 170 kg ha⁻¹, taču, ņemot vērā to, ka bioloģiski izmantotā zālājā raža ir zemāka, vienai liellopu vienībai ir jāparedz 0,7–1 ha ganību.

Bioloģiskajos zālajos zāles ataugšana pavasarī notiek lēnāk nekā konvencionālajos. Tas tādēļ, ka bioloģiskajos zālajos zāles augšanas veicināšanai nelieto minerālo slāpekļa mēslojumu. Augsnē esošās barības vielas zālaugi var sākt izmantot ataugšanai, kad augsne ir sasilusi un ir aktivizējusies tās bioloģiskā aktivitātē. Īpaši kavējas tauriņziežu ataugšana pavasarī, to augšana notiek straujāk vasaras otrajā pusē, kad savukārt stiebrzāļu augšanas intensitāte mazinās. Saimniecībās vienai liellopu vienībai ir jāparedz lielāks skābbarības vai siena daudzums, lai jau agrāk rudenī (oktobrī) un arī pavasarī (maijā) ar to nodrošinātu nepieciešamo barību. Zaļās barības nodrošināšanai agrāk pavasarī un vēlāk rudenī bioloģiskajās saimniecībās ir nepieciešams audzēt viengadīgos zaļbarības augus.

Galvenie zāles lopbarības veidi ziemas barībai ir siens un skābbarība. Daudzās bioloģiskajās saimniecībās siens joprojām ir galvenais barības veids. Kvalitatīvs siens ir enerģijas un proteīna avots, tas nodrošina dzīvniekus ar kokšķiedru, kalciju, mikroelementiem un vitamīniem, turklāt maisījuma siena kopproteīns ir pilnvērtīgāks. Tauriņziežu sienā ir vairāk kalcija, tomēr barības vielu un enerģijas koncentrācija sienā nav pietiekama, un, izbarojot tikai sienu, augsta produktivitāte nav sasniedzama. Ļoti svarīga ir zāles nopļaušana plaukšanas sākumā, nokavējot labāko pļaušanas laiku, organisko vielu sagremojamība samazinās par vismaz 10%, sausnas enerģētiskā vērtība pat līdz 9 MJ kg⁻¹, kopproteīna saturs no 14 uz 9%, bet sausnas apēdamība dienā samazinās par 0,5–1 kg.

Salīdzinoši pilnvērtīgāka ir augstas kvalitātes tauriņziežu/stiebrzāļu skābbarība, kas nodrošina arī augstāku piena izslaukumu. Konvencionāli audzētas stiebrzāļu skābbarības sausnas izmaksas, lietojot 200 kg ha⁻¹ N minerālmēsli, ir par 15–20 % augstākas kā bioloģiski audzētu tauriņziežu un tauriņziežu/stiebrzāļu skābbarības sausnas izmaksas. Taču bioloģiskajās saimniecībās pastāv risks neiegūt kvalitatīvu skābbarību nepietiekamā nitrātu satura dēļ. Augsts nitrātu saturs zālē ir dzīvniekiem kaitīgs, taču neliels daudzums (līdz 1 g NO₃ kg sausnas) palīdz ierobežot klostrīdiju attīstību skābbarībā. Nemēslotu bioloģisko zālāju sausnā nitrātu saturs ir zems, skābbarības fermentācijas sākumā arī pienskābes baktērijas klostrīdiju ierobežošanai vēl nav uzkrājušās, rezultātā skābbarība var saturēt paaugstinātu sviestskābes daudzumu, tādēļ kvalitatīvai un straujai ieskābšanai lietojami fermentācijas regulētāji (bioloģiskie ieraugi vai atļautie ķīmiskie konservanti).

Optimālais NDF saturs skābbarībā ir 45–55%, tas nedrīkstētu pārsniegt 60%. Lai to nodrošinātu, tauriņziežu/stiebrzāļu maisījumus skābbarībai pļauj plaukšanas laikā – ziedēšanas sākumā. Vēlākās veģetācijas fāzēs samazinās kopproteīna saturs, organisko vielu

sagremojamība, un rezultātā – piena izslaukums. Zāli skābēšanai bioloģiskajās saimniecībās nepieciešams īslaicīgi apvītīnāt. Ne mazāk svarīgi ir precīzi ievērot tehnoloģiju: masas sasmalcināšana 2–3 cm gabaliņos, blietēšana, nepieļaujot masas sakaršanu virs 37 °C, kā arī hermetizācija, tīrība un ātrums, kas ir būtiskākie faktori. Bioloģiskajā saimniecībā ir svarīgi strādāt ar labu, kvalitatīvu tehniku

Dabiskajiem zālājiem vislielākā nozīme ir bioloģiskās daudzveidības saglabāšanā, tiem piemīt arī augsta kultūras un vēsturiskā vērtība, tie ir svarīgs lauku ainavas elements, un tā ir laba liecība cilvēka un apkārtējās vides mijiedarbībai. Dabisko zālāju ražība ir zemāka nekā sēto, tādēļ nepieciešamās zāles nodrošinājumam dabisko ganību platība 1 liellopu vienībai svārstās robežās no 0,7–1 ha, kopā ar ziemas barības sagatavošanai nepieciešamo platību tā ir 1,5–2 ha. Precīzu zālāju platību aprēķina, ņemot vērā zāles lopbarības vajadzību un ražību. Bioloģiski apsaimniekotos dabiskos zālajos sugu skaits var svārstīties robežās no 45–65 un sasniegt pat 85 sugu daudzveidību. Ekstensīva dabisko zālāju izmantošana bioloģiskajās saimniecībās ietver organiskā mēslojuma lietošanu un ganišanu, ievērojot samazinātu dzīvnieku blīvumu vai pļaušanu.

Izmantotā literatūra

Adamovičs A. (2002) Simbiotiski saistītais slāpekļis tauriņziežu un tauriņziežu – stiebrzāļu zelmeņos. *Agronomijas Vēstis*. LLMZA, LLU LF, Nr. 4, 143.–146. lpp.

Daugēlienē N., Zekonienē V. (2002) Organic grassland on acid soil in Lithuania. *Bioloģiskās lauksaimniecības zinātniskie aspekti*. Konferenču materiāli 21.–22. marts, LLU, Jelgava, 2002. 83.–87. lpp.

Gutauskas J., Petraitytė E. (2002) Legumes as basic component in the long-term pastures for sustainable farming. *Bioloģiskās lauksaimniecības zinātniskie aspekti*. Konferenču materiāli 21.–22. marts, LLU, Jelgava, 2002. 83.–87. lpp.

Köster T. (2000) Natural grasslands are valuable feed source for farms with extensive management. *Conventional and Ecological grassland Management*. Proceedings of the international Symposium, Tartu, July 4–6, 2000. p. 87–91.

Lampkin N. (2002) Organic farming. Old Pond Publishing, United Kingdom, p. 377–389.

Viiralt R., Selge A. Producing High Quality Feed. Grassland Management. [Tiešsaiste] [skatīts: 2016. g. 3. novembrī]. Pieejams:

http://www.balticuniv.uu.se/index.php/component/docman/doc_download/1277-chapter-40-producing.



Dažādu sojas šķirņu salīdzinājums proteīnbaģātas lopbarības nodrošināšanai bioloģiskās saimniecības sistēmā

Inese Magdalenoka,
Latvijas Lauku konsultāciju un izglītības centra
Preiļu konsultāciju birojs

Visā pasaulē aktuāls ir jautājums par lopbarības un pārtikas nodrošinājumu. ANO 68. Ģenerālā asambleja bija pasludinājusi 2016. gadu par Starptautisko pākšaugu gadu.

Soja ir viens no populārākajiem pākšaugiem, kas nesatur holesterīnu un laktozi, bet satur saliktos oghidrātus, maz tauku un daudz šķiedrvielu. Tāpat soja ir vienīgais pākšaugš, kas nesatur purīnvielas, un tajā ir vispilnvērtīgākās olbaltumvielas (Osis, 1998, Jansone *et al.*, 2016).

Soja no proteīnaugiem ir visplašāk audzētais proteīnaugs pasaulē un tiek izmantots gan pārtikā, gan lopbarībā. Diemžēl 90% no sojas platībām aizņem ģenētiski modificētā soja, bet ģenētiski modificētu organismu (ĢMO) izmantošana bioloģiskajā ražošanā ir aizliegta. Padomes Regulā (EK) Nr. 834/2007 (2007. gada 28. jūnijs) par bioloģisko ražošanu un bioloģisko produktu marķēšanu un par Regulas (EEK) Nr. 2092/91 atcelšanu 14. pantā ir teikts, ka “dzīvniekus ēdina ar bioloģisko barību, kas atbilst dzīvnieku ēdināšanas prasībām dažādās dzīvnieka attīstības stadijās”. Proteīna barība jāražo savā saimniecībā, vai sadarbojoties ar citām bioloģiskajām saimniecībām. Sojas platības Eiropas Savienībā 2015. gadā bija 1019 tūkstoši ha, bet 2016. gadā pieauga līdz 1043 tūkstošiem ha (Иновации. Растениеводство – соя..., 2016). Itālija ir lielākais sojas audzētājs ar 32 000 ha. Ražas 2015. gadā bija 2,55 t ha⁻¹, bet 2016. gadā – 2,91 t ha⁻¹ (Itālijā ražība – 3,85 t ha⁻¹).

No Baltijas valstīm visvairāk sojas pupiņu 2015. gadā audzēja Lietuvā – 2474 ha platībā, kur 99% tiek audzēta bioloģiskā soja. Lielākoties tiek audzētas šķirnes ‘Annushka’, ‘Merlin’ un ‘Tundra’. 2016. gadā Lietuvā lauksaimniekiem tiek piedāvātas arī sojas šķirnes ‘Sirelia’ un ‘Protina’ (Svirskis, 2012).

Lopkopībā ir svarīgi barības devā nodrošināt proteīnus. Tā kā sojas pupu sastāvā ir ļoti augsts proteīna saturs – 420–480 g kg⁻¹, ideāls sastāvs, laba sagremojamība, plāns sēklas apvalks, labas garšas īpašības, tad tā ir viegli uzglabājama un samaļama, kā arī, iekļaujot savas saimniecības augu maiņā soju, iespējams samazināt slāpekļa mēslojuma nepieciešamību pēcaugam, kas varētu tik pielietots arī Latvijas lauksaimniecībā (Zute, 2014). Svarīgi atrast piemērotas sojas šķirnes mūsu audzēšanas apstākļiem.

Latvijas Lauku konsultāciju un izglītības centrs Valsts Lauku tīkla pasākuma “Ilgtspējīgu lauksaimnieciskās ražošanas pilotprojektu īstenošana laukkopībā un dārzkopībā” ietvaros Preiļu novada zemnieku saimniecībā “Mucinieki” (īpašnieks Māris Klodāns) ierīkoja

izmēģinājumu ”Dažādu sojas šķirņu salīdzinājums proteīnbagātas lopbarības nodrošināšanai bioloģiskās saimniekošanas sistēmā”, ko atbalsta Zemkopības ministrija un Lauku atbalsta dienests. Tika pētītas sojas pupu šķirnes ‘Annushka’, ‘Protina’, ‘Sirelia’ un ‘Laulema’.

Soja ‘**Annushka**’ izveidota Ukrainā. Agrīna šķirne, veģetācijas periods 100–130 dienas. Ražas potenciāls līdz 4 t ha⁻¹; 1000 sēklu masa 110–155 g, proteīns 36–40%, auga garums 80–110 cm.

Šķirne ‘**Protina**’ izveidota Francijā. Vidēji agrīna šķirne, veģetācijas periods 120–140 dienas. Ražas potenciāls līdz 5 t ha⁻¹; 1000 sēklu masa 120–160 g, proteīns 40–48%.

Šķirne ‘**Sirelia**’ arī izveidota Francijā. Vidēji agrīna šķirne, veģetācijas periods 120–150 dienas. Ražas potenciāls līdz 5 t ha⁻¹; 1000 sēklu masa 130–170 g, proteīns 35–45%.

Šķirne ‘**Laulema**’ selekcionēta Igaunijā. Tā ir ļoti agrīna – 90–120 dienas. Ražas potenciāls līdz 3 t ha⁻¹; 1000 sēklu masa 120–140 g, proteīns 30–40%.

Izmēģinājumam tiek izvirzīti uzdevumi:

1) Salīdzināt sojas pupu šķirņu kvantitatīvās un kvalitatīvās īpašības, noteikt piemērotāko audzēšanai Latgales reģionā.

2) Noteikt sojas pupu audzēšanas ekonomisko efektivitāti.

Izmēģinājuma ierīkošanas apstākļi

Izmēģinājums ierīkots smilšmāla (sM) augsnē ar pH 6,0 (noteikts pēc ekspresmetodes). Priekšaugi bija vasaras kvieši. 2015. gada rudenī pirms uzāršanas tika izklidēti liellopu pakaišu kūtsmēsli 30 t ha⁻¹.

Nemot vērā sēklu raupjumu, šķirnēm ‘Annushka’, ‘Protina’ un ‘Sirelia’ noteikta izsējas norma 60 sēklas uz 1 m², bet ‘Laulema’ – 50 sēklas uz 1 m². Visas šķirnes bija apstrādātas ar sojas nitraginbaktērijām.

Uzskaitē katrā no variantiem tiek veikta 3 atkārtojumos 1 m² platībā.

Agrotehnika

Sēja veikta 15.05.2016. rindsējā ar rindstarpu attālumu 12,5 cm. Sojas pupas tiek ecētas vienu reizi 20.06.2016., pēc lietus, kad tās sasniegušas 2 īsto lapu fāzi. Šajā laikā nezāles jau ir lielas un, var teikt, ka ecēšana veikta nokavēti, nezāles pamatā tiek noliekas, bet ne izrautas ar saknēm.

Raža šķirnēm ‘Annushka’ un ‘Laulema’ tika novākta 15.09.2016, bet šķirnēm ‘Protina’ un ‘Sirelia’ – 20.10.2016., sasniedzot AS 87.

Meteoroloģiskie apstākļi

Latvijas dienvidaustrumos (pēc Daugavpils meteostacijas datiem) maija vidējā gaisa temperatūra ir līdz +12,0 °C, nokrišņu daudzums bija 15–20% no normas. Maijs ir salīdzinoši vēss un sauss. Dīgšana aizkavējas. Jūnijs sākās ar karstumu, un pirmajās mēneša dienās tika pārspēti vairāki maksimālās gaisa temperatūras rekordi. Mēneša pirmās dekādes vidū kļuva vēsāks, un līdz mēneša vidum vidējā gaisa temperatūra bija zem normas, dažviet Latvijā gaisa temperatūra noslidēja līdz 0...+3 °C. Jūnijs ir sauss, bet otrās dekādes beigās un trešās dekādes sākums – karsts. Lietus periods sākās trešajā jūnija dekādē. Jūlijs un augusta pirmā puse ir lietaini. Septembris ir samērā sauss.

Rezultāti un analīze

Aktīvās veģetācijas periodā tika novērota nezāļu izplatība katrai sojas pupu šķirnei, lai redzētu, kura no šķirnēm labāk konkurē ar nezālēm. Nezāļu uzskaitē (1. tabula) tika veikta trīs reizes veģetācijas periodā: 31. maijā, 27. jūnijā un 14. septembrī.

1. tabula. Pākšaugos dominējošo nezāļu skaits uz 1 m², gab.

Nezāles nosaukums	Uzskaites datums	Šķirne			
		Annushka	Protina	Sirelia	Laulema
Tīruma naudulis	31.05.	92	18	22	68
	27.06.	112	58	66	82
	14.09.	0	0	0	0
Baltā balanda	31.05.	24	5	8	14
	27.06.	33	10	12	18
	14.09.	31	8	8	12
Akļi	31.05.	22	9	8	10
	27.06.	33	16	19	8
	14.09.	13	3	9	10
Tīruma atraitnīte	31.05.	14	8	10	11
	27.06.	20	6	8	17
	14.09.	0	0	0	0
Maura retējs	31.05.	1	0	12	2
	27.06.	8	10	5	4
	14.09.	4	0	0	8
Ložņu vārpata	31.05.	2	4	3	0
	27.06.	6	8	0	2
	14.09.	26	3	3	8
Tīruma usne	31.05.	0	0	1	5
	27.06.	3	2	3	1
	14.09.	9	5	5	8

Šī gada lietainā vasara sekmēja nezāļu strauju augšanu. Visos sojas šķirņu variantos mazākā daudzumā bija sastopamas arī atraitnītes, trejdaivu sunītis, matuzāles, velnartuku grābeklītes, tīruma gauri, mīkstpienes, pavirzas, veronikas, panātres, dievkrēslīņi u. c.

Nezāļainība visos četros variantos vērtējama kā liela. Vārpata un citas daudzgadīgās, kā arī viengadīgās nezāles vairāk sastopamas šķirnes 'Annushka' laukā. Tas skaidrojams ar to, ka 2014. gadā šajā vietā 0,30 ha platībā bija piemājas dārzs, bet pārējā laukā – daudzgadīgie zālāji.

Vislabāk nezāles nomāca šķirnes 'Protina' un 'Sirelia', jo tās ir arī visgarākās augumā (1. tab.). Mazās nezāles, piemēram, nauduli, velnartuku grābeklītes, atraitnītes trešajā nezāļu uzskaites reizē (14. septembrī) vispār bija pazudušas, tātad – nomāktas. Lai sētu

sojas pupas, būtu nepieciešams no nezālēm salīdzinoši tīrs lauks, un savlaicīgi jāveic sējumu ecēšana, lai nodrošinātu viengadīgo nezāļu ierobežošanu. Bioloģiskajā saimniecībā augu maiņā labs priekšaugu sojas pupām būtu daudzgadīgie zālāji, kuros nav vārpatas.

Veikta augu skaita uzskaitē 1 m² trīs reizes veģetācijas periodā (2. tab.). Novērojumos redzam, ka sausums ir ietekmējis sojas dīgšanas vienmērīgumu. Vissliktākā lauka didzība ir bijusi šķirnei 'Annushka' – 8 gab. uz 1 m² 31. maijā. Arī liela nezāļainība ir šķirnes 'Annushka' laukā, bet tur tā bija jau arī vasaras sākumā. Augumā vismazākā no šķirnēm ir 'Laulema' (2. tabula), nezāles vietām ir to pāraugušas, bet uz auga ir pākstis un pākstis – graudi.

2. tabula

Vidējais sojas augu skaits uz 1 m²

Sojas šķirne	Uzskaites datums		
	31.05.2016.	27.06.2016.	14.09.2016.
Annushka	8	29	27
Protina	18	48	47
Sirelia	25	52	50
Laulema	18	36	38

Visu četru sojas šķirņu laukos tika vērota arī slimību parādīšanās un kukaiņu izplatība. Līdz ražas novākšanai netika novērotas slimības, kā arī kukaiņu bojājumi.

Soja ir sauli mīloša kultūra. Ja augi tiek noēnoti, samazinās slāpekļa izmantošanās, un pākstis pie stublāja veidojas zemāk. To mēs ļoti varējām novērot visām šķirnēm, jo rindsējā sētām (12,5 cm) noēnošanās bija liela, kas sekmēja pākšu veidošanos pie stublāja 8–10 cm augstumā (izteikti šķirnei 'Laulema') (1. att.). Auga garums bija jāņem vērā, vācot ražu, kombaina hedera augstums nedrīkstētu pārsniegt 8 cm, lai nerastos zudumi.

1. att. Sojas šķirņu augu attīstība uz 14.09.2016.



1 – Annushka (AS 86); 2 – Protina (AS 80);
3 – Sirelia (AS 80); 4 – Laulema (AS 88)

Izmēģinājumā tika noteikts arī augu vidējais garums, pākšu skaits un graudi pākstī (3. tab.). Lai šķirnes nobriestu, nepieciešamas (atkarībā no šķirnes) 1700–3700 aktīvo temperatūru (augstāka par 10 °C) summas.

3. tabula. Vidējais auga garums, pākšu skaits un graudu skaits pākstī

Šķirne	Auga garums ziedēšanas sākumā (AS 61), cm	Auga garums pilnas ziedēšanas laikā (AS 65), cm	Auga garums nogatavošanās laikā (AS 81–82), cm	Pākšu skaits vidēji uz auga nogatavošanās laikā, gab.	Vidējais graudu skaits pākstī nogatavošanās laikā, gab.
Annushka	51	66	74	8,4	2,0
Protina	58	71	83	13,6	2,1
Sirelia	57	70	89	16,5	1,9
Laulema	44	49	59	28,0	1,5

Garākie augi nogatavošanās laikā ir šķirnēm 'Sirelia' (89 cm) un 'Protina' (83 cm), un attiecīgi arī mazākais nezāļu skaits uz 1 m². Šķirne 'Laulema' izceļas ar vismazāko vidējo auga garumu – 59 cm, bet ar vislielāko vidējo pākšu skaitu uz auga – 28,0 gab. un mazāko vidējo graudu skaitu pākstī – 1,5 gab. Lielākais pākšu skaits uz auga nodrošināja šķirnei 'Laulema' arī lielāko ražu (4. tab.).

4. tabula. Sojas šķirņu raža un kvalitāte

Sojas šķirne	Raža, t ha ⁻¹	1000 graudu masa, g	Kopproteīns, %	Proteīnraža, kg ha ⁻¹ , sausnā
Annushka	0,28	105,0	31,05	86,9
Protina	1,23	101,0	33,72	414,8
Sirelia	1,32	111,0	28,88	381,2
Laulema	2,04	132,0	31,89	650,6

Šķirne 'Annushka' neparādīja savu potenciālu, jo nezāļainība nomāca šķirni. Augstākais kopproteīna saturs ir šķirnei 'Protina' – 33,72%, bet augstākā proteīnraža ir šķirnei 'Laulema' – 650,6 kg ha⁻¹.

2. att. Sēklu rupjums sojas šķirnēm



1 – soja 'Annushka'; 2 – soja 'Protina'; 3 – soja 'Sirelia'; 4 – soja 'Laulema'

LLU Agronomisko analīžu zinātniskajā laboratorijā tika analizētas visas sojas šķirnes un noteikti kvalitātes rādītāji (5. tab.).

5. tabula. Sojas šķirņu kvalitātes rādītāji

Rādītājs	Šķirne			
	Annushka	Protina	Sirelia	Laulena
Sausna, %	87,08	93,81	93,23	87,59
NDF, % (sausnā)	8,91	12,11	14,82	8,29
ADF, % (sausnā)	6,82	9,53	11,58	6,10
NEL, MJ/kg sausas	8,07	7,85	7,69	8,12
Koppelni, % (sausnā)	6,59	6,41	6,18	6,31
Ca, % (sausnā)	0,23	0,16	0,16	0,16
P, % (sausnā)	0,99	1,06	0,93	0,98
Ciete, % (sausnā)	8,21	8,11	9,40	8,25

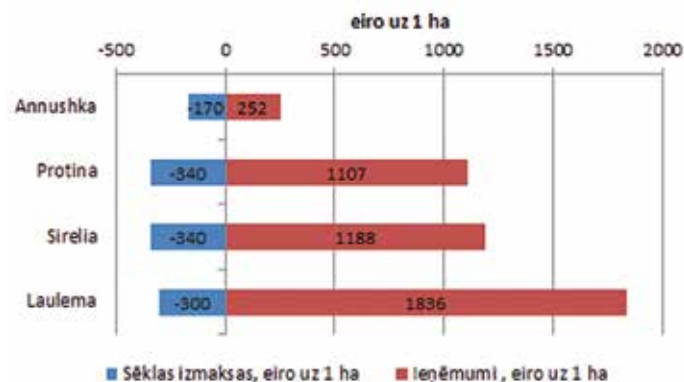
Jo vairāk proteīna saturs ir sausnā, jo mazāk barības jāizēdina, lai nodrošinātu dzīvnieku ar nepieciešamo proteīna daudzumu. Latvijā ir nopērkami sojas rauši un sojas spraukumi, bet sojas milti nav pieejami.

Bioloģiskā saimniecībā, pašiem izaudzējot sojas pupas, iespējams samalt sojas miltus. Iztrūkstot proteīnam barības devās, govīm nekad nebūs labi izslaukumi. Šķirnei 'Laulema' ir augsts NEL, MJ uz 1 kg sausas – 8,12 (kukurūzā apmēram 8,30 NEL, MJ kg⁻¹ sausas). Tas ir enerģijas daudzums, kurš vajadzīgs, lai govju organismā varētu izmantot proteīnu.

Kopproteīns visaugstākais ir šķirnei 'Protina', bet, ņemot vērā kokšķiedras un enerģijas rādītājus, varam teikt, ka arī 'Laulema' un 'Annushka' ir ļoti piemērotas lopbarībai.

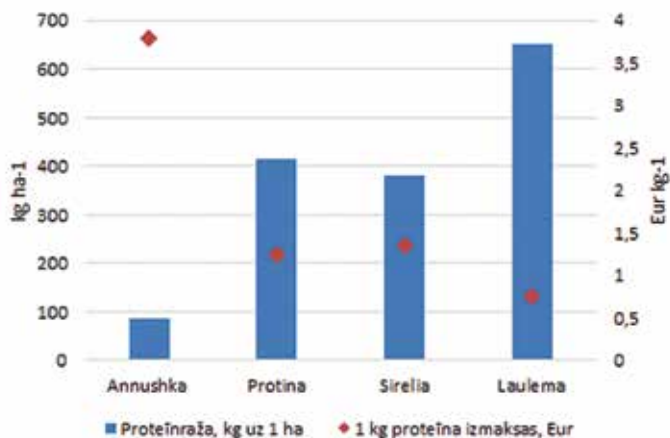
Salīdzinot ieņēmumu izmaiņas atkarībā no šķirnes (3. attēls), redzams, ka ieņēmumu lielums ir cieši saistīts ar ražas lielumu. Lielākie ieņēmumi ir šķirnei 'Laulema' – 1836,00 eiro ha⁻¹, kura bija arī visražīgākā 2,04 t ha⁻¹, bet mazākie 'Annushka' – 252,00 eiro ha⁻¹, raža – 0,28 t ha⁻¹.

3. att. Ieņēmumu salīdzinājums dažādām sojas šķirnēm



Arī veicot iegūtās proteīnražas un tās izmaksu (4. attēls) aprēķinus, labākos rezultātus uzrāda šķirne 'Laulema'.

4. att. Sojas šķirņu proteīnražas un 1 kg proteīna izmaksu salīdzinājums



Izmantojot šķirni 'Laulema', 1 kg proteīna ieguve izmaksās 0,75 eiro, nākamais labākais rādītājs ir šķirnei 'Protina' – 1,24 eiro.

Secinājumi

1. Sojai bija vērojamas būtiskas ražas atšķirības starp šķirnēm.
2. Šķirne 'Laulema' ar vismazāko augumu nodrošināja vislielāko pākšu skaitu uz auga un augstāko ražību 2,04 t ha⁻¹.
3. No sojas pupu šķirnēm vislabāk ar nezālēm konkurē šķirnes 'Protina' un 'Sirelia', jo tās auguma ziņā ir visgarākās.
4. Proteīnraža no 1 ha vislielākā ir šķirnei 'Laulema' – 650,60 kg ha⁻¹.
5. Visaugstākais kopproteīns ir šķirnei 'Protina' – 33,72 % un viszemākais ir šķirnei 'Sirelia' – 28,88 %.
6. Ņemot vērā kokšķiedras un enerģijas rādītājus, šķirnes 'Laulema' un 'Annushka' ir ļoti labi piemērotas kvalitatīvas lopbarības nodrošināšanai dzīvnieku ēdināšanā, izmantojot soju.
7. Šķirnes 'Laulema' augstā un kvalitatīvā raža nodrošināja tai gan visaugstākos ieņēmumus – 1836,00 eiro ha⁻¹, gan zemākās proteīna kilograma izmaksas – 0,75 eiro kg⁻¹.

Izmantotā literatūra

Jansone I., Zute S., Treikale O. (2016) Pākšaugi bioloģiskajā saimniekošanas sistēmā. No: *Zinātniski praktiskās konferences raksti „Līdzsvarota lauksaimniecība”*, 25.–26.02.2016., LLU, Jelgava, 36. lpp.

Magdalenoka I. (2015) Proteīna avotu nodrošināšana bioloģiskajā saimniekošanas sistēmā. **No:** *Demonstrējumi augkopībā un lopkopībā 2015*, Ozolnieki, 42.–45. lpp.

Osītis U. (1998) Barības līdzekļu novērtēšana atgremotāju ēdināšanā. LLKC un LLU, 26.–65. lpp.

Padomes Regula (EK) Nr. 834/2007 (2007. gada 28. jūnijs) par bioloģisko ražošanu un bioloģisko produktu marķēšanu un par Regulas (EEK) Nr. 2092/91 atcelšanu. [Tiešsaiste] [skatīts: 2016. g. 27. oktobrī]. Pieejams: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/LV/ALL/?uri=CELEX%3A32007R0834>.

Svirskis A. (2012) Soļu auginimo agrotehnika. [Tiešsaiste] [skatīts: 2016. gada 05. novembrī]. Pieejams <http://www.agroakademija.lt/augalininkyste/technologijos/-?Sid=710>.

VšĮ “Ekoagros“, Kaunas, Tomas Demikis, LT-EKO-001 (2016). Ekoloģiskos produkcijos asortimentas ir gamintojai Lietuvoje. 3. p.

Zute S. (2014) Latvijā audzēti pākšaugi kā proteīna avots. No: *Valsts Stendes graudaugu selekcijas institūta 2013. gada pētījumu rezultāti*, Valsts Stendes GSI, Dižstende, 39.–42. lpp.

Zute S. (2014). Dažādu pākšaugu audzēšanas iespējas Latvijas apstākļos. No: *Valsts Stendes graudaugu selekcijas institūta 2013. gada pētījumu rezultāti*, Valsts Stendes GSI, Dižstende, 33.–38. lpp.

Инновации. Растениеводство – соя. Полезные свойства и агротехника выращивания [Tiešsaiste] [skatīts: 2016. gada 02. novembrī] <http://www.skffaltay.ru/innovation/265/2630>.



Zaļmēslojuma maisījumu izmantošana bioloģiskajā dārzkopībā, augsnes organiskās vielas bilances uzlabošana augkopības saimniecībās

Māris Narvijs,
Latvijas Lauku konsultāciju un izglītības centrs

Viena no aktuālākajām problēmām bioloģiskajā lauksaimniecībā augkopības saimniecībās ir augsnes, tās auglības un struktūras saglabāšana un uzlabošana ilgtermiņā. Bioloģiskās lauksaimniecības augkopības saimniecībās viens no grūtākajiem uzdevumiem ir nodrošināt pietiekoši lielas organiskā mēslojuma devas organiskās vielas bilances nodrošināšanai.

Daudzās bioloģiskajās saimniecībās organiskās vielas bilance ir kritiski zema, bieži nepārsniedzot pat 2%. Vienlaikus lielākajā daļā augšņu arī mikrobioloģiskā aktivitāte ir niecīga. Izmantojot tradicionālās augsnes apstrādes sistēmas un augsni regulāri nepapildinot ar organisko mēslojumu, mikrobioloģiskā aktivitāte augsnē kritas. Mikrobioloģiski aktīvākā augsnes virskārta nesniedzas tālāk par 5–10 cm, un tā pati arot tiek regulāri nolikta aramkārtas apakšējā slānī. Viens no risinājumiem ir zaļmēslojuma kultūru daudz plašāka izmantošana. Pareiza un pamatota zaļmēslojuma lietošana var būt gana sekmīga alternatīva gan kūstmēsliem, gan augsnes mikrobioloģiskās aktivitātes veicināšanai. Šim nolūkam īpaši labi ir izmantot zaļmēslojuma kultūru maisījumus. Tie nodrošina daudzveidīgāku, spēcīgāku ietekmi uz augsni, dodot iespēju straujāk mainīt augsnes struktūru, kvalitāti un mikrobioloģisko aktivitāti.

- Zaļmēslojuma dziļā sakņu sistēma spēj no augsnes apakškārtas zonas pacelt aramkārtā jaunus barības elementu krājumus un padarīt tos pieejamus pēcaugiem.

- Zaļmēslojuma sakņu sistēma izdala bioloģiski aktīvus savienojumus, kā arī šķīdina grūti šķīstošus savienojumus, jo sevišķi fosfora.

- Spēcīgā sakņu sistēma irdina augsni, tā uzlabojot tās struktūru.

- Tā kā iestrādātā zaļā masa ir laba barības vide dažādiem mikroorganismiem, tad ievērojami tiek uzlabota augsnes mikrobioloģiskā aktivitāte.

- Zaļmēslojuma kultūras ar savu sakņu sistēmu izdala spēcīgus fitotoksīnus, kas nomācoši iedarbojas uz vairākiem kaitīgajiem organismiem – patogēnām sēnēm, nematodēm.

- Zaļmēslojums ir nozīmīgs organiskās vielas papildināšanas avots augsnē, ne tikai paaugstinot tās saturu augsnē, bet palielinot tās auglību. Zaļmēslojums var būt alternatīva kūstmēsliem.

- Lai arī augsnes skābumu regulē ar kalķošanu, tomēr regulāra sedzējaugu un zaļmēslojuma kultūru audzēšana var samazināt augsnes skābuma pH_{KCl} reakciju par 0,2–0,5 vienībām.

• Sevišķi vērtīga īpašība ir spēja likvidēt augsnes noguruma efektu, kas ir ļoti būtisks un nozīmīgs tieši gadījumos, kad ir nepieciešams atjaunot augļu dārzu, un jaunas zemes nav pieejamas.

• Augmaiņā regulāri iekļaujot zaļmēslojuma audzēšanu, var būtiski uzlabot kultūraugu audzēšanas apstākļus.

• Zaļmēslojuma audzēšana ir draudzīga videi un mazina lauksaimniecības ietekmi uz to.

Lielvārdes novada Kaibalā piemājas bioloģiskajā biškopības un dārzeņu saimniecībā “Puteni” (īpašniece Liēna Muceniece) iekārtots izmēģinājums.

Izmēģinājuma mērķis: novērtēt zaļmēslojuma maisījumu izmantošanas priekšrocības augsnes ielabošanā ar dažādiem pēcaugiem, nodrošinot organiskās vielas bilances paaugstināšanu un uzlabojot mikrobioloģisko aktivitāti. Novērtēt jaunas zaļmēslojuma iestrādes metodes, izmantojot augu lauzējveltni (“*roller crimper*”).

Izmēģinājuma ierīkošanas apstākļi

Pirms zaļmēslojuma maisījumu sējas ņemtas augsnes analīzes katrā izmēģinājuma laukā (1. tab.), atkārtoti tās tiks ņemtas 2017. gada pavasarī.

1. tabula. Augsnes raksturojums izmēģinājuma laukos

Izmēģinājuma lauki, (pēcaugs), platība, ha	Org. viela, %	pH _{KCl}	P ₂ O ₅ , mg kg ⁻¹	K ₂ O, mg kg ⁻¹
1. (ābeļdārzs) 0,3	2,8	4,7	215	187
2. (dārzeņi) 0,4	3,7	4,8	109	155
3. (ķirbji) 0,5	3,3	4,5	131	75

Izmēģinājumā noteikta zaļmēslojuma struktūra (sugas, biežība) un zaļmasas raža (svēršanas metode, no 1 m² pārrēķinot uz hektāru).

Zaļmēslojumu maisījumu izvēle

Izmēģinājumam sadarbībā ar z/s “Kīveli” izmantoti sekojoši zaļmēslojuma maisījumi.

1. lauks (priekšaugš vecs zālājs), paredzēts ābeļu dārza stādīšanai. Nepieciešama dziļā augsnes ielabošana, tika izvēlēts zaļmēslojuma maisījums “AU-DZI” – dziļai augsnes ielabošanai (viķi, zirņi, lupīna, auzas, baltais ēģiptes āboliņš, facēlija), izsējas norma – 40–45 kg ha⁻¹, 1,50 eiro kg⁻¹ + PVN.

2. lauks (priekšaugš ½ vecs zālājs, ½ kartupeļi), paredzēts vispārējai dārzeņu audzēšanai, tādēļ nepieciešams atveseļot augsni. Tika izvēlēts zaļmēslojuma maisījums “AU-VEL” – augsnes atveseļotājs, barības elementu pacelšanai no dziļākiem slāņiem (griķi, auzas, eļļas rutks, viengadīgais sarkanais (inkarnāta) āboliņš, saulespuķes, facēlija), izsējas norma – 20–22 kg ha⁻¹, 1,45 eiro kg⁻¹ + PVN.

3. lauks (priekšaugš kartupeļi), paredzēts ķirbju audzēšanai, tādēļ nepieciešama papildu slāpekļa piesaistīšana. Tika izvēlēts zaļmēslojuma maisījums “AU-SLA” augsnes bagātināšanai ar slāpekli – zirņi, viķi, sarkanais viengadīgais (inkarnāta) āboliņš, facēlija, saulespuķes, izsējas norma – 40–45 kg ha⁻¹, cena 1,65 eiro kg⁻¹ + PVN.

Agrotehnika. Visos trijos laukos veikta tradicionāla augsnes apstrāde: aršana, augsnes frēzēšana. Visu maisījumu izsēja veikta 20. jūnijā.

Sējumu attīstība:

1. laukā (“AU-DZI”) mitruma apstākļi viduvēji, sadīgst nedaudz lēnāk, bet tāpat visas sugas – atbilstoši struktūrai. No nezālēm bija redzams maura retējs un nedaudz – usnes. Uz 30. augustu ziedēja visas sugas. Noteikta zaļmasa – 36 t ha⁻¹ (30.08.). Tā kā platība paredzēta ābeļdārzam, ar noguldīšanu tika nogaidīts. Masa tiek noguldīta 22.09. Ābeļdārzus noguldītājā masā tiek iestādīts 22.10.

2. laukā (“AU-VEL”) mitruma apstākļi labi, strauji sadīga, jo maisījumā bija griķi, kas ļoti labi sākotnēji nomāca visas nezāles. Sadīga arī visas pārējās sugas. Šur tur bija vērojamas usnes, krūzainās skābenes un ložņu vārpatas perēkļi. Uz 30. augustu ziedēja visas sugas, bet griķis daļēji uzsāka nogatavošanos. Tiek pieņemts lēmums par zaļmasas noguldīšanu 30.08., iegūtā zaļmasa 60 t ha⁻¹. Atsevišķu nezāļu perēkļu dēļ, kas vēlāk cauruga noguldīto masu, daļa lauka tika pārarta, daļa safrēzēta un iesēti rudzi.

3. laukā (“AU-SLA”) mitruma apstākļi labi, sadīga vienmērīgi, nedaudz bija vērojama baltās balandas klātbūtne. Neskatoties uz lietaino vasaras otro pusi, vairāk nezāles praktiski netiek novērotas. Maisījumā esošās sugas sadīga labi, struktūra atbilstoša. Uz 30. augustu ziedēja jau visas sastāvā esošās sugas. Ziedošo saulespuķu dēļ (aktīvi apmeklēja bites), lēmums par masas noguldīšanu tiek pārcelts uz 15.09., kad saulespuķu aktīvā ziedēšana beidzās. Iegūta zaļmasa 61 t ha⁻¹ (30.08.).

Secinājumi

1. Visi zaļmēslojuma maisījumi – “AU-DZI”, “AU-VEL”, “AU-SLA” – ir piemēroti zaļmēslojuma zaļmasas iegūšanai. Augstākā zaļmasas ražība bija “AU-VEL” (60 t ha⁻¹) un “AU-SLA” (61 t ha⁻¹).

2. Vienmērīgu sadīgšanu sekmēja labie mitruma apstākļi, tādēļ sugu izretošanās nebija vērojama.

3. Ļoti nezāļainos laukos nepieciešams kombinēt nezāļu mehānisko apkarošanu un zaļmēslojumā pirms maisījumu izmantošanas audzēt ziemas rudzus kopā ar ziemas vīķiem.

4. Zaļmēslojuma noliekšana un salaušana deva efektu visos variantos, lai arī daļa sugu, piemēram, viengadīgais āboliņš un vīķis daļēji turpināja veģetāciju, bet tas netraucēja iegūt plānoto.

5. Noguldītie zaļmēslojumu maisījumi paredzēti dažādiem mērķiem, tādēļ ir nepieciešama tālāka to izpēte un to pēcietekmes novērtējums jau uz pēcaugiem. Izmēģinājumu ir nepieciešams turpināt, lai noteiktu ilgtermiņa ietekmi uz audzējāmām dārzenņu un augļaugu kultūrām.



1. att.
Augu
lauzējveltnis
darbībā





Lopkopības izmēģinājumos risina nozarei aktuālus jautājumus

Anita Siliņa, Latvijas Lauku konsultāciju un izglītības centrs

Latvijas Lauku konsultāciju un izglītības centra lopkopības konsultanti sadarbībā ar lauksaimniekiem un zinātniekiem 2016. gadā turpināja iepriekšējos gados uzsāktu darbu lopkopības saimniecībās, kā arī ierīkoja jaunus izmēģinājumus Valsts Lauku tīkla pasākuma “Ilgtspējīgu lauksaimnieciskās ražošanas pilotprojektu īstenošana” ietvaros četrās lopkopības nozarēs: piena lopkopībā, gaļas liellopu audzēšanā, aitkopībā un kazkopībā.

Izmēģinājumu tēmas noteiktas Latvijas Lauku konsultāciju un izglītības centra Lopkopības kompetenču centra konsultatīvajā padomē, kurā tika uzklauts gan saimnieku, lopkopības profesionālo organizāciju un sabiedrisko organizāciju pārstāvju viedoklis par izmēģinājumu ierīkošanu piensaimniecībās, gaļas liellopu saimniecībās un aitkopības saimniecībās, kā arī kazkopības saimniecībā. Izraugoties izmēģinājumu tēmas, tika ņemts vērā pašizmaksas aprēķins lopkopības saimniecībām. Aprēķina mērķis – izpētīt saimniecību izdevumu struktūru un identificēt būtiskākās problēmas, kuras būtu jāuzlabo saimniecībās, kā arī analizēt izmēģinājumos veikto aktivitāšu ietekmi uz saimniecības saražotās produkcijas pašizmaksu, lai sniegtu izmēģinājumu ekonomiskās efektivitātes novērtējumu. Diskusiju rezultātā tika izvirzītas aktuālas tēmas: kvalitatīvas pašražotās lopbarības sagatavošana, kvalitatīvu jaundzīvnieku ieguve un izaudzēšana, ganāmpulku ilgmūžība, ganāmpulku atražošanas efektivitāte, inovatīvi risinājumi lopkopības saimniecībās.

Latvijā uz 60% lauksaimniecības zemes var ražot rupju lopbarību. Tā ir iespēja iegūt lopkopības produkciju, sākot no 550 000 liellopu vienībām, ražojot ekstensīvi. Uz 2016. gada sākumu Latvijā bija 400 000 liellopu vienību, tai skaitā 162 000 slaucamās govīs. Tas norāda uz

lopkopības nozares attīstības iespēju. Neskatoties uz zemo piena iepirkuma cenu jau vairāku gadu garumā un slaucamo govju samazināšanos, realizētā piena apjoms 2016. gada deviņos mēnešos ir pieaudzis un sastāda 101,74%, salīdzinot ar 2015. gada deviņiem mēnešiem, kā to liecina Lauksaimniecības datu centrā (LDC) pieejamā informācija. Pēdējā gada laikā vairāk nekā par 9%, salīdzinot ar 2015. gadu, ir palielinājies zīdītājgovju skaits. Uz 01.07. 2016. Latvijā to bija 43 771. Arī aitu skaitam ir vērojama tendence palielināties, – ja 2015. gadā aitu skaits bija 102 000, tad šogad Latvijā ir vairāk nekā 130 000 aitu. Tas norāda uz saimnieku interesi darboties lopkopības sektorā. Diemžēl Latvijā ir tikai 21 kazkopības saimniecība, kas veic piena pārraudzību, kazu skaits ir ap 14 000, un jau vairāku gadu garumā tam nav tendence ne palielināties, ne samazināties. Saimniecībās, kas nodarbojas ar kazkopību, dzīvnieku skaits ir neliels. Iegūto produkciju kazkopības saimniecībās pārstrādā mājas apstākļos un tirgū realizē kā mājražotāji tiešajā tirdzniecībā.

Ar katru gadu pieaug to lopkopības saimniecību skaits, kas apzinās, ka cenu lopkopības produkcijai ietekmēt ir sarežģīti, taču pastāv iespēja samazināt saražotās lopkopības produkcijas izmaksas, saražojot ne tikai rupjās lopbarības apjomu, bet sagatavojot labas kvalitātes lopbarību, jo rupjā lopbarība ir piena lopkopības, gaļas liellopu, aitu un kazu pamatbarība. No rupjās lopbarības kvalitātes ir atkarīgs, cik un kādas kvalitātes lopkopības produkciju iegūsim, kāda būs dzīvnieku veselība. Jo kvalitatīvāka būs rupjā lopbarība, jo vieglāk un lētāk būs saražot pienu un gaļu. Lai samazinātu iepirktās lopbarības apjomu, arvien aktuālāka ir pākšaugu izmantošana lopbarībā. Šis ir nozīmīgs jautājums arī bioloģiskās lauksaimniecības saimniecībām. Šogad tika ierīkots izmēģinājums piena lopkopības saimniecībā par lopbarības pupu iekļaušanu augstākā govju barības devās, daļēji aizstājot sojas produktus ar lopbarības pupu proteīnu.

Lai piensaimniecībās saimniekotu ekonomiski un iegūtu vairāk piena, nepieciešams regulāri, vismaz 365–400 dienās, iegūt vienu teļu no katras slaucamās gov. Patlaban mūsu piensaimniecībās vidējais starpatnešanās intervāls ir 430 dienas. Lai analizētu problēmas un meklētu risinājumus, tika ierīkots izmēģinājums ar mērķi paaugstināt slaucamo govju auglību saimniecībās.

Gaļas liellopu audzēšana Latvijā ir uzsākta nesen. Līdz ar to lauksaimniekiem, kuri darbojas šajā nozarē, ir nepieciešams iegūt vairāk zināšanu un pieredzes, kā labāk apsaimniekot ganāmpulkus. Nozarē pēdējā gada laikā vērojama pozitīva tendence, – darbu uzsāk jauni cilvēki bez iepriekšējām zināšanām lopkopībā, taču ar radošu domāšanu un lielu entuziasmu darboties.

Eiropas tirgus tendences diktē savus noteikumus. Diemžēl ne vienmēr saimnieki tiem ir gatavi un spēj strauji mainīties. Līdzīgi gaļas liellopu nozares straujai attīstībai un zīdītājgovju pieaugumam, pēdējos gados Latvijā strauji palielinās aitu skaits. Eiropas valstīs ir liela aitu ģenētiskā materiāla izvēle un piedāvājums. Bieži saimnieki mēdz iegādāties tādu šķirņu dzīvniekus, kas iepriekš Latvijā nav audzēti, tādēļ ierīkotajos izmēģinājumos cenšamies atrast atbildes uz to, vai šķirnes, kas ievestas Latvijā, ir piemērotas vietējiem apstākļiem un kā labāk šādus dzīvniekus apsaimniekot un gūt ieņēmumus. Šogad tika ierīkoti izmēģinājumi Kandavas un Amatas novados.

Jau trešo gadu izmēģinājumu saimniecībās veicam ekonomisko analīzi un aprēķinām produkcijas pašizmaksu, tā sniedzot ieskatu par ekonomisko efektivitāti saimniecībās. Laika periodā no šī gada maija līdz novembrim ikvienam interesentam bija iespēja apmeklēt fermu dienu – semināru pasākumus un iepazīties ar izmēģinājumu saimniecību izmēģinājumu ierīkošanas gaitu, paveikto izmēģinājumos, kā arī diskutēt, apmainīties ar viedokļiem un pieredzi. Fermu dienu praktiskajā daļā interesentiem bija iespēja vizuāli novērtēt izmēģinājumos iekļautos dzīvniekus, to turēšanas un apsaimniekošanas tehnoloģijas. Vislielākā interese aizvadītajā periodā bija par izmēģinājuma rezultātiem, kas saistīti ar atražošanas rādītājus ietekmējošiem faktoriem un embrionālās mirstības cēloņiem piena lopkopībā, gaļas tipa šķirņu izmantošanas iespējām kvalitatīvu jēru izaudzēšanā, kā arī par dažādu šķirņu zīdītājgovju teļu augšanas salīdzinājumu gaļas liellopu saimniecībā. Vēlos atzīmēt, ka 2016. gadā fermu dienu – semināru pasākumus apmeklēja vairāk nekā 1000 interesentu.

Izdevumā apkopotie izmēģinājumu rezultāti, kuru aktualitāti akcentējuši arī demonstrējumu zinātniskie vadītāji, sniedzot ieskatu par citās vietās veiktajiem pētījumiem. Domājam, ka veikto izmēģinājumu apkopotie rezultāti un zinātnieku atziņas palīdzēs lauksaimniekiem rast atbildes uz lopkopības saimniecībām aktuāliem jautājumiem, kā arī palīdzēs paaugstināt ražošanas efektivitāti savā saimniecībā.

Dažādās veģetācijas fāzēs pļautas zāles skābbarības kvalitātes vērtējums un sagatavošanas tehnoloģiju salīdzinājums slaucamo govju saimniecībās



Silvija Dreijere,

Latvijas Lauku konsultāciju un izglītības centrs

Uldis Osītis, Asoc. prof. emeritus, Dr. agr.

Māriete Vucenlīdzāne, Latvijas Lauku konsultāciju
un izglītības centra Preiļu konsultāciju birojs

Rupjā lopbarība ir govju pamatbarība. No tās kvalitātes ir atkarīgs, cik daudz mēs slauksim un cik aktīvi darbosies priekškuņģa mikroflora. Savukārt no priekškuņģa veselības lielā mērā ir atkarīga pašas govīs veselība. Jo kvalitatīvāka būs rupjā lopbarība, jo vieglāk un lētāk būs saražot pienu.

Zāles kvalitāti ietekmē:

- Zāles maisījumu botāniskais sastāvs un zālāju šķirnes;
- Zelmeņu mēslošana, kas ietekmē zāles masu un ķīmisko sastāvu, bet neietekmē zāles sagremojamību;

- Augu augšanas stadija, kurā novāc zāli.

Skābbarības kvalitāti turpmāk ietekmē:

- Sagatavošanas tehnoloģijas;
- Fermentācijas procesi;
- Izēdināšanas menedžments vai organizācija.

Izēdinot rupjo lopbarību, vēl viens būtisks faktors, kas ietekmē efektīvu barības izmantošanu, ir barības daļiņu garums un to sadalījums pa garumu frakcijām jeb efektīvā kokšķiedra.

Fiziski efektīvās kokšķiedras jeb peNDF noteikšanu arvien plašāk lietoto slaucamo govju ēdināšanas speciālisti un zinātnieki visā pasaulē. Efektīvās kokšķiedras (peNDF) rādītāja lietošana barības devu sastādīšanā un problēmu novēršanā kopā ar kopējās kokšķiedras rādītāju NDF ir izrādījušies efektīvs instruments govju izslaukumu kāpināšanā un barības devu efektivitātes uzlabošanā.

Produktīvo dzīvnieku ēdināšanas zinātne un prakse cenšas sasniegt maksimālu dzīvnieku produktivitāti, kā arī ražotās produkcijas kvalitāti. Tas savukārt saistīts ar dzīvnieka spēju uzņemt maksimāli daudz barības. Slaucamās govīs barības uzņemšanas spēju noteikšana ir sarežģīta ēdināšanas organizācijas sastāvdaļa. Barības patēriņu veicinoši faktori ir barības garšas un barības struktūras īpašības, neuzskaitot gremošana trakta tilpumu, dažādu vielmaiņas regulatoru līmeni asinīs u. c. Tomēr spēja uzņemt maksimālu sausnas daudzumu ne vienmēr atkarīga no spurekļa tilpuma, lielāka nozīme ir tādiem raksturlielumiem kā kokšķiedra. Jo mazāk ir kokšķiedras, ja tā ir sagremojamāka, un vairāk ir pārējo barības vielu.

Demonstrējums notika divās Riebiņu novada saimniecībās – z/s “Gribolva” un z/s “Upmalu Mājas”.

Demonstrējuma mērķis bija: analizēt dažādās veģetācijas fāzēs pļautas un ar dažādām tehnoloģijām sagatavotas zāles skābbarības kvalitāti. Analizēt rupjās lopbarības izmantošanās efektivitāti atkarībā no barības daļiņu garuma, nosakot peNDF (fiziski efektīvās kokšķiedras) daudzumu skābbarībās vai TMR.

Demonstrējuma ierīkošanas apstākļi

Tā kā nosacījumi kvalitatīvas skābbarības nodrošināšanai dzīvniekiem ir:

- zālājs,
- novākšanas laiks,
- fermentācija,
- izēdināšana,

tad demonstrējuma laikā tika apskatīti visi šie faktori.

Kvalitatīvs zālājs

Lai iegūtu kvalitatīvu skābbarību, ir nepieciešams kvalitatīvs zālājs. Tika ierīkoti trīs veidu zālāji. Pamata zālāju maisījums tika papildināts ar tanīnu saturošiem tauriņziežiem – sējas esparseti un ragainajiem vanagnadziņiem. Govis ganot, tanīns darbojas kā pretuzpūšanās līdzeklis, bet ne tikai. Tanīns govīs priekškuņģī sasaista lieko proteīnu, kas pēc tam tālāk gremošanas traktā izmantojas kā aizsargātais proteīns.

Zālāju ierīkošanas izmaksas veidojās no cieto kūtsmēslu izkļiedēšanas, aršanas, kultivēšanas, minerālmēslu izkļiedēšanas, augsnes pieveļšanas pirms sējas un zālāju sējas. Zālāju ierīkošanas tehniskās izmaksas visiem zālājiem bija vienādas un sastādīja 308,34 eiro uz hektāru. Izmaksu atšķirības veidoja maisījumam pievienotie tauriņzieži. Uz katru hektāru tika pievienoti 2,5 kg – vienā gadījumā sējas esparsetes, otrā – ragainie vanagnadziņi, kas attiecīgi sadārdzināja zālāju ierīkošanas izmaksas par 5,89 vai 26,25 eiro uz hektāru. Kopējās zālāju ierīkošanas izmaksas bija 490,68 eiro pamatzālājam, 496,57 – zālāju maisījumam, kas papildināts ar sējas esparseti, un 516,93 – zālāju maisījumam, kas papildināts ar ragainajiem vanagnadziņiem.

Dažādu skābbarības sagatavošanas tehnoloģiju salīdzinājums

Demonstrējuma saimniecībās skābbarība tiek gatavota stirpās, tranšējās un ruļļos. Ierīkotie zālāju lauki bija par maziem, lai tos izmantotu tehnoloģiju salīdzināšanai, tāpēc tika izmantoti dati par visas skābbarību sagatavošanu saimniecībās.

1. Skābbarība sagatavota stirpā uz lauka.

Sagatavošanas tehnoloģija: pļaušana, vālošana, smalcināšana ar pašgājējsmalcinātāju, transportēšana uz stirpu, izlīdzināšana, blietēšana, apstrāde ar ieraugu, pārklāšana ar apakšklājplēvi un pārklājplēvi.

2. Skābbarība sagatavota tranšējā.

Sagatavošanas tehnoloģija: pļaušana ar pašgājējsmalcinātāju, smalcināšana ar pašgājējsmalcinātāju, apstrāde ar ieraugu, transportēšana uz tranšeju, izlīdzināšana, blietēšana, apstrāde ar ieraugu, pārklāšana ar apakšklājplēvi un pārklājplēvi.

3. Skābbarība ruļļos ilgstošai uzglabāšanai.

Sagatavošanas tehnoloģija: pļaušana, vālošana, presēšana (ar smalcinātāju), ietīšana 6 kārtās.

4. Skābbarība ruļļos ātrākai izēdināšanai.

Sagatavošanas tehnoloģija: pļaušana, vālošana, presēšana (ar smalcinātāju), ietīšana 4 kārtās.

Uzskaitot visas izmaksas un iegūtās zaļmasas daudzumu, aprēķinājām vidēji no hektāra iegūto zāles masu un vidējās skābbarības sagatavošanas izmaksas uz tonnu zaļmasas, kas apkopotas 1. tabulā.

1. tabula. Skābbarības gatavošanas izmaksas atkarībā no gatavošanas tehnoloģijas

Skābbarības gatavošanas tehnoloģija	Skābbarības gatavošanas izmaksas, eiro uz 1 ha	Vidējā zālāju ražība, t ha ⁻¹	Vidējās izmaksas, eiro t ⁻¹
Stīrpā uz lauka	183,43	13,33	13,76
Tranšejā	152,18	18,0	8,45
Ruļļos ilgstošai uzglabāšanai	260,24	15,09	17,25
Ruļļos ātrākai izēdināšanai	247,52	15,33	16,14

Salīdzinot rādītājus, var redzēt, ka izmaksu atšķirības ir milzīgas. Lētāk skābbarību ir gatavot tranšejās. Izmaksu atšķirības starp tranšejām un stīrpām var izskaidrot ar sekojošo:

1) zālāju ražība, kas atšķirās gandrīz par 5 t ha⁻¹;

2) sagatavošanā izmantotā tehnoloģija – tranšejā skābbarību gatavoja ar 2 pašgājēj-tehnikas vienībām, savukārt, gatavojot stīrpā, zāle tika pļauta ar traktora pļaujmašīnu un vālotā, kas veidoja papildus izmaksas par degvielu, un palielinājās laika patēriņš. Skābbarības gatavošana ruļļos abos gadījumos ir dārgāks pasākums kā skābbarības gatavošana stīrpās vai tranšejās.

Salīdzinot ruļļos gatavotās skābbarības izmaksas, lielāko daļu sastāda plēves izmaksas (vienā gadījumā ruļļus ietina 6 plēves kārtās, bet otrā – 4 kārtās), un tikai nedaudz – nelielās zālāju ražību atšķirības (15,09 un 15,33 t ha⁻¹).

Skābbarības kvalitatīvo rādītāju izmaiņas atkarībā no pļaušanas laika

Skābbarības kvalitāti būtiski ietekmē pļaušanas laiks. Jo vēlāka pļaušana, jo augstāks kokšķiedras daudzums un zemāks proteīna daudzums. Demonstrējumā tika analizētas skābbarības kvalitātes rādītāju izmaiņas atkarībā no pļaušanas laika un zālāja botāniskā sastāva. Saglabājās iepriekšējos gados novērotās tendences, – jo agrāk pļauts zālājs, jo augstāks proteīna un enerģijas daudzums un zemāks kopējās kokšķiedras daudzums (2. tabula).

2. tabula. Skābbarības kvalitātes izmaiņas atkarībā no pļaušanas laika 2014. gadā

Zālāja botāniskais sastāvs	Pļaušanas laiks	Proteīns, % sausnā	NDF, % sausnā	ADF, % sausnā	NEL, MJ kg ⁻¹ sausnas	Uzglabāšanas veids
Ganību aieres, baltais āboliņš	23.05.	16,35	44,38	30,88	6,14	rituļi
Ganību aieres, baltais āboliņš	24.05.	12,38	49,93	35,29	5,79	rituļi
Graze max. 5. gada	25.05.	16,06	44,02	32,27	6,03	rituļi
Ganību aieres, baltais āboliņš	30.05.	14,75	52,81	38,25	5,56	rituļi
Stiebrzāles 5. gads, baltais āboliņš	31.05.	14,9	49,35	33,14	5,96	stirpa
Stiebrzāles 5. gads, auzeņaires	5.06.	12,1	55,76	39,29	5,47	stirpa
Airene, timotiņš, sarkanais āboliņš	6.–7.06.	14,38	50,62	37,36	5,63	tranšeja

2015. gada rezultāti iezīmēja arī to, ka lielāks tauriņziežu īpatsvars zālājā ļauj izlīdzināt optimālos pļaušanas laikus. Ja stiebrzālēm visaugstāko proteīnu ieguvām, pļaujot 25. maijā (17,24%), tad sarkanais āboliņš augstu proteīna līmeni skābbarībā nodrošināja arī 4. jūnijā (16,11%). Zālājs ar sarkanā āboliņa pārsvaru uzrādīja arī viszemāko kokšķiedras (NDF – 46,11%) un visaugstāko enerģijas daudzumu (NEL – 6,17 MJ kg⁻¹).

3. tabula. Skābbarības 1. pļāvuma kvalitātes izmaiņas atkarībā no pļaušanas laika 2015. gadā

Botāniskais sastāvs	Pļaušanas laiks	Proteīns, % sausnā	NDF, % sausnā	ADF, % sausnā	NEL, MJ kg ⁻¹ sausnas	Uzglabāšanas veids
Stiebrzāles, baltais āboliņš	25.05.	17,24	46,66	31,59	6,09	ruļļi
Stiebrzāles	01.06.	14,92	48,75	33,88	5,91	stirpa
Stiebrzāles, baltais āboliņš	01.06.	14,52	51,78	34,84	5,83	stirpa
Stiebrzāles, baltais āboliņš	04.06.	12,08	48,97	33,93	5,9	stirpa
Sarkanais āboliņš, stiebrzāles	04.06.	16,11	46,11	30,59	6,17	tranšeja
Ganību airene, baltais āboliņš	15.06.	13,81	52,46	35,17	5,8	ruļļi

Skatoties rezultātus, varētu šķist, ka ruļļos gatavotā skābbarība ir viskvalitatīvākā, bet ir jāņem vērā, ka ruļļos demonstrējuma saimniecībās tiek gatavota tikai ļoti neliela daļa skābbarības no laukiem, kam ir maza platība vai arī tie atrodas ļoti tālu no kūtim un tiek nopļauti visagrāk.

Lai saprastu rupjās lopbarības ietekmi uz piena ražošanu, tika rēķināta piena ieguve no skābbarības un barības devu izmaiņas 30 kg piena ieguvei no govju dienā, izēdinot dažādas demonstrējuma saimniecībās sagatavotās skābbarības. Rezultāti apkopoti 4. tabulā.

**4. tabula. Barības devu un iegūstamā piena
no skābbarības izmaiņas atkarībā no skābbarības kvalitātes
(izslaukums 30 l no govns dienā)**

Zālāja botāniskais sastāvs		Skābbarības kvalitātes rādītāji					Barības līdzekļi					legūstamais piens no skābbarības, l	legūstamais piens no skābbarības, %
		sausna, %	proteīns, % sausnā	NDF, % sausnā	ADF, % sausnā	NEL, MJ uz 1 kg sausnas	mieži, kg	rapšu rauši, kg	melase, kg	sojas spraukumi kg			
1.	Ganību aieres, baltais āboliņš	25,6	16,35	44,38	30,88	6,14	6	1,5	1	-	14,1	47,1	
2.	Ganību aieres, baltais āboliņš	25,62	12,38	49,93	35,29	5,79	5	4	1	-	11,0	36,6	
3.	Graze max. 5. gada	25,81	16,06	44,02	32,27	6,03	6	1,5	1	-	14,1	47,1	
4.	Ganību aieres, baltais āboliņš	29,22	14,75	52,81	38,25	5,56	6	2,5	1	-	12,1	40,4	
5.	Stiebrzāles 5. gads, baltais āboliņš	29,28	14,9	49,35	33,14	5,96	5,5	2,3	1	-	13,5	44,9	
6.	Stiebrzāles 5. gads, auzeņaires	29,64	12,1	55,76	39,29	5,47	6	4	1	0,5	8,1	27,1	
7.	Airene, timotiņš, sarkanais āboliņš	3094	14,38	50,62	37,36	5,63	5,5	2,8	1	-	12,5	41,5	
8.	Airene, timotiņš, sarkanais āboliņš 50%, auzas ar zālāja pasēju 50%	24,5	13,26	52,21	37,15	5,64	5,5	3,7	1	-	10,7	35,5	
9.	Airene, timotiņš, sarkanais āboliņš 80%, auzas ar zālāja pasēju 15%, auzas ar zālāja pasēju 2. pļ. 5%	31,73	16,44	47,36	32,45	6,02	6	1,2	1	-	14,7	49,1	
10.	Viengadīgā airene	31,87	11,29	52,74	37,45	5,62	5	4	1	0,6	9,8	32,7	
11.	Viengadīgā aire- ne, ar zālāju pa- sēju, arī nezāles	38,57	12,47	53,46	37,33	5,63	5	4	1		11,0	36,6	
12.	Kvieši un stiebrzāles	39,57	11,37	55,5	35,39	5,79	6	4		0,7	9,4	31,3	
13.	Vasaras kvieši, airene	42,77	10,91	60,51	39,72	5,44	6,5	4	1	0,8	6,6	22,0	

Piena ieguve procentuāli no rupjās lopbarības atkarībā no skābbarības kvalitātes mainījās no 49,1 līdz tikai 27,1%. Ja skatāmies piena ieguvi litros, tad, piemēram, izēdinot 9. skābbarību, no skābbarības iegūtais piens sastādīja 14,7 litrus, un spēkbarība govij bija jādod papildu tikai 15,3 litru piena saražošanai, bet, izēdinot 6. skābbarību, no skābbarības govs varēja saražot tikai 8,1 litrus piena, un atlikušo 21,9 litru saražošanai bija jādod spēkbarība.

Skābbarības, kas bija ar viszemākajiem kokšķiedras rādītājiem un visaugstākajiem proteīna rādītājiem, ļauj govīm saražot visvairāk piena no rupjās lopbarības (rādītāji tabulā iekrāsoti zilā tonī). Tieši tāpat ir arī ar sliktākajiem rādītājiem – no sliktākas kvalitātes skābbarības iegūstam mazāk piena (rādītāji tabulā iekrāsoti sarkanā tonī).

Skābbarības fermentācija

Rādītāji, kas lopbarības analizēs raksturo fermentācijas kvalitāti, ir amonija slāpeklis ($N-NH_3$, % no kopproteīna) un skābums (pH). Amonija slāpeklis skābbarībā veidojas:

- augu proteolītiskajiem fermentiem noārdot proteīnu,
- klostrīdijām noārdot proteīnu (otreizējā fermentācija).

Amonija slāpeklis nav proteīns, bet šo slāpekli var izmantot priekškuņģa mikroorganismi aminoskābju izveidei, kas nepieciešamas piena sintēzei. Lai mikroorganismi spētu izmantot $N-NH_3$, ir jābūt pietiekamam nodrošinājumam ar viegli noārdāmiem ogļhidrātiem (ciete, cukuri).

$N-NH_3$ daudzumi, kas ir lielāki par 12–15%, jau var saistīties ar klostrīdiju darbību un sviestskābes veidošanos.

Skābbarībās, kur sausna ir <30%, parasti ir vairāk $N-NH_3$.

Skābbarības gatavošanas procesā $N-NH_3$ veidošanos veicina:

- nepietiekama noblietēšana, saspiešana,
- ilga pildīšana tvertnē.

Demonstrējuma laikā daļai no skābbarībām tika noteikts amonija slāpekļa daudzums, rezultāti apkopoti 5. tabulā.

5. tabula. Skābbarību fermentācijas kvalitāte pēc amonija slāpekļa

Skābbarības uzglabāšanas veids	Sausna, %	N/NH_3 , g kg^{-1}	N/NH_3 , % no prot.
Stirpa	48,00	0,57	9,00
Stirpa	31,42	0,55	12,3
Stirpa	27,71	0,48	14,3
Stirpa	26,99	0,61	15,1
Ruļļi	21,08	0,68	18,7
Stirpa	21,23	0,63	19,2
Ruļļi	25,71	0,77	21,7

Izvērtējot amonija slāpekļa daudzumu, vēlamajās robežās līdz 15% iekļāvās tikai skābbarības, kas gatavotas stirpās, bet ruļļos gatavotā skābbarība abos gadījumos pārsniedza ieteicamās normas. Jāņem vērā, ka amonija slāpekļa rādītājs ir palielināts tieši skābbarībās, kurām ir viszemākie sausas rādītāji.

Skābums (pH) parāda skābuma daudzumu skābbarībā. Zems pH nozīmē lielāku skābumu un stabilu fermentāciju. Optimālie lielumi saistīti ar sausas saturu, – jo vairāk sausas, jo pie augstāka pH iespējama laba ieskābšana. Skābbarību rādītāji apkopoti 6. tabulā.

6. tabula

Skābbarību fermentācijas kvalitāte pēc skābuma

Skābbarības uzglabāšanas veids	Sausna, %	pH	pH optimums
Ruļļi	21,08	4,04	4,2
Stirpa	21,23	4,15	4,2
Tranšeja	21,72	4,12	4,2
Ruļļi	24,77	5,1	4,3
Ruļļi	25,71	5,68	4,3
Ruļļi	26,11	4,94	4,3
Ruļļi	26,14	4,84	4,3
Tranšeja	27,14	3,97	4,3
Tranšeja	49,6	5,17	5,2

Arī šajā gadījumā redzams, ka ruļļos gatavotajai skābbarībai ieskābšanas procesi lielākoties nesasniedz optimālos rādītājus jeb ir lielāki par optimālo. Tas nenozīmē, ka ruļļos gatavotā skābbarība vienmēr būs sliktāka, bet tehnoloģijai (vītināšanai, presēšanas un ietīšanas kvalitātei) ir jāpievērš liela uzmanība.

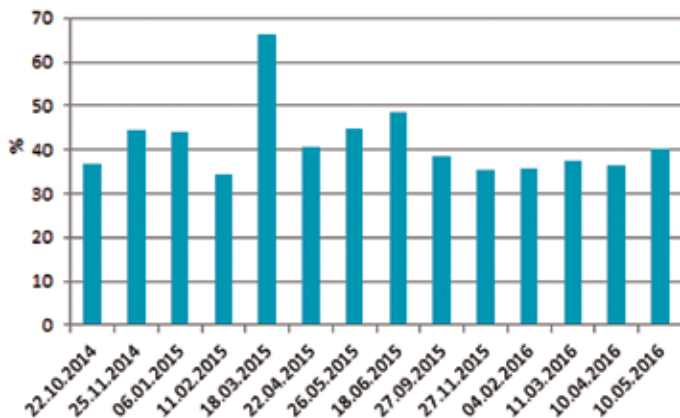
Izēdināšana

Demonstrējuma laikā vienā saimniecībā tika balansētas barības devas un rēķināta fiziski efektīvā kokšķiedra (peNDF).

Lai rupjā lopbarība efektīvi izmantotos, vēlamais rādītājs peNDF – ne zemāks par 20 līdz 22%. Šis rādītājs vistiešākajā veidā ir saistīts ar skābbarības smalcināšanas kvalitāti.

Fiziski efektīvās kokšķiedras rādītāji svārstījās saimniecībā no 34,42 līdz 66,15% (1. att.), bet visu laiku bija lielāki par minimālajām normām (20–22%). Tas ir skaidrojams ar to, ka skābbarības smalcināšanas tehnika barību nesasmalcina pietiekoši īsās daļiņās. Pirms izēdināšanas maisot barību barības maisītājā, ir nepieciešams ilgs laiks un krietni palielinās degvielas patēriņš, un sadārdzinās barošanas izmaksas.

1. att. Fiziski efektīvās kokšķiedras izmaiņas slaucamo govju barības devās demonstrējuma saimniecībās



Secinājumi

1. Lētāk ir sagatavot skābbarību stirpās un tranšējās, jo skābbarības sagatavošana ruļļos izmaksā vidēji par 20–50% dārgāk. Procentuālā atšķirība pamatā atkarīga no sagatavošanas tehnoloģijas un zālāju ražības, kā arī izmantotā ierauga un izmantoto materiālu cenas.

2. Kvalitatīvas skābbarības sagatavošanas pamatā ir kvalitatīvu sēto zālāju ierīkošana un uzturēšana. Kvalitatīvs zālājs nodrošina lielāku zaļās masas apjomu no 1 ha, kas būtiski samazina skābbarības sagatavošanai izmantojamo ha skaitu, līdz ar to lietderīgāk tiek izmantotas saimniecības lauksaimniecībā izmantojamās zemes platības. Tāpat vēlams izvērtēt skābbarības sagatavošanas tehnoloģisko procesu, vai ir iespējams efektīvizēt ražošanu, izmantojot mazāk tehnikas vienību.

3. Lai nodrošinātu kvalitatīvu fermentācijas procesu:

- Zāle ir jāapvītina;
- Gatavojot skābbarību tranšējās un stirpās, rūpīgi jāseko līdzi blietējamās masas slāņu biežumam, vienmērīgai izkliešanās un pietiekamai traktoru masai blietēšanas laikā. Tvertnes ir jāpiepilda 1–2 dienu laikā un kvalitatīvi jānosedz;
- Gatavojot ruļļos, zāle ir vienmērīgi jāapvītina, labi jāsapresē, lai maksimāli izspiestu gaisu, un rūpīgi jāietin.

4. Lai pilnvērtīgi un efektīvi izmantotu skābbarību piena ražošanai:

- Saimniecībās izvēloties skābbarības gatavošanas tehniku, svarīgi ir izvērtēt spēju kvalitatīvi un pietiekoši īsi sasmalcināt zaļmasu, jo mikseri smalcināšana ir laika un energo ietilpīgs pasākums;
- Barības maisītājiem regulāri ir jāuzsina griezējnaži, lai, maisot barību, tā tiktu smalcināta, nevis plūkāta.

Atražošanas rādītājus ietekmējošie faktori un embrionālās mirstības cēloņi slaucamajām govīm

Dainis Arbidāns,
Latvijas Lauku konsultāciju un izglītības centrs
Laima Liepa,
Latvijas Lauksaimniecības universitāte



Pēdējo gadu laikā Latvijā ir pieaugusi ražība govīm, kuras atrodas piena pārraudzībā. Pēc Lauksaimniecības datu centra (LDC) 2015. gada publiskā pārskata, piena pārraudzībā esošo slaucamo govju vidējā ražība 365 dienu periodā bija 7078 kg, kas Latvijas vēsturē ir augstākais piensaimniecību sasniegums.

Attīstoties piensaimniecībām un veicot dažādus modernizācijas procesus, saimniecībās tiek ieviestas jaunas digitālās ganāmpulka vadības sistēmas. Modernākās no tām ir uzstādītas SIA “Lestene” un SIA “LLU MPS “Vecauce””. Šo sistēmu ieviešana ražošanā piensaimniecībām ir liels izaicinājums, jo iekārtas nebūt nav lētas, to pareizai lietošanai ir nepieciešami labi apmācīti speciālisti, kas pārzina saimniecībā visu ražošanas procesu un izprot dzīvnieku fizioloģiskās vajadzības. Analizējot piensaimniecību piena pārraudzības datus, nākas secināt, ka Latvijā samazinās slaucamo govju izmantošanas ilgums, nereti ir pagarināts starpatnešanās intervāls (SAI), kā arī lielā daļā piensaimniecību vērojams mākslīgās apsēklošanas koeficients virs divām reizēm, kas liecina, ka piensaimniecībās ir problēmas, kas saistītas ar reprodukciju. LDC autorizētajā datu bāzē pieejamā informācija liecina, ka Latvijā slaucamo govju SAI vidēji ir 430 dienas, tas nozīmē, ka gadā no 100 govīm ir iespējams iegūt ne vairāk kā 85% teļu. Pēc LLKC veiktās Zālēdāju projektā iesaistīto piensaimniecību analīzes, mākslīgās apsēklošanas reižu skaits saimniecībās varīe no vidēji no 1,7–2,4 reizēm uz vienu slaucamo govī, savukārt servisa perioda ilgums ir no 89–156 dienām. Tas nozīmē, ka Latvijas ganāmpulkos pastāv reprodukcijas problēmas, un līdz šim šī problēma Latvijā ir maz izpētīta.

Materiāli un metodes

Demonstrējuma ierīkošana vienlaicīgi uzsākta SIA “LLU MPS “Vecauce”” Auces novada Vecauces pagasta slaucamo govju kompleksā “Līgotnes” un SIA “Lestene” Tukuma novada Lestenes pagasta slaucamo govju kompleksā “Pienenes” 2013. gada decembrī. Abas saimniecības demonstrējuma ierīkošanai bija izvēlētas atklātā konkursā. Galvenie konkursa kritēriji, kas noteica “Vecauces” un “Lestenes” saimniecību izvēli demonstrējuma ierīkošanai, galvenokārt bija modernās tehnoloģijas, ar kuru palīdzību saimniecībās tiek iegūta precīzu datu uzskaitē, slaucamo govju precīzas meklēšanās noteikšana, iegūtā piena daudzuma, sastāva noteikšana un uzskaitē, servisa perioda un vielmaiņas slimību

diagnostika, kā arī iespēja diagnosticēt pēc piena paraugu analīžu rezultātiem grūsnības iestāšanos un olnīcu pataloģijas. Svarīgi ir tas, ka "Vecauce" ar uzstādīto piena laboratoriju AFI MILK spēj nodrošināt slaucamo govju meklēšanās sākumu, iegūtā piena daudzumu, tā sastāvu un govju vielmaiņas slimības, kā arī piena elektrovadītspēju. Savukārt "Lestene" ar slaukšanas zālē uzstādīto HERD NAVIGATOR sistēmu papildus iepriekš pieminētajiem rādītājiem pienā var noteikt un uzskaitīt piena urīnvielas koncentrāciju atsevišķi slaucamajām govīm un govju grupai, un pēc progesterona līmeņa izmaiņām pienā – olnīcu cistas, abortu vai grūsnības iestāšanos, sākot no 28.–35. apaugļošanās dienai. Abās saimniecībās ir ilgstoši uzkrāta datu bāze ar pietiekami lielu dzīvnieku skaitu un informāciju par to produktivitātes īpašībām un veselību, tādēļ datu analīze un iegūtie rezultāti ir ar augstu ticamības pakāpi.

Pirmajā pētījuma gadā izvēršts uzdevums iegūt datus no iekārtām AFI MILK un HERD NAVIGATOR par četrām govju grupām dzīvniekiem un noskaidrot govju neauglības cēloņus "Vecaucē" un "Lestēnē". Katrā pētījuma dzīvnieku grupā iekļautas ne mazāk kā 50 slaucamas govīs: pirmajā grupā – no atnešanās brīža līdz 60. laktācijas dienai, otrajā – no 61.–150. laktācijas dienai, trešajā – pēc 150. laktācijas dienas un ceturtajā – cietstāvošās govīs 10 dienas pirms gaidāmās atnešanās. Papildu datu ieguvei iegūta informācija no LDC autorizētās datu bāzes, kurā ir apkopota informācija par piena pārraudzību ganāmpulkos.

Pētījuma otrajā gadā noteikts uzdevums noskaidrot izplatītākās reproduktīvos rādītājus ietekmējošās slimības, analizēt govju brāķēšanas iemeslus abos iepriekšminētajos ganāmpulkos. Saimniecībās tika analizēta ēdināšanas kvalitātes, vielmaiņas slimību ietekme uz govju reproduktīvo veselību. Negatīvas enerģijas bilances radīto reproduktīvo problēmu noteikšanai govīm tika pielietotas kopēji maisītās barības (TMB) analīzes, izmantota *Penn-State* seperēšanas metode, organoleptiskas novērtēšanas metodes, govju kondīcijas noteikšana peripartālajā periodā, asins bioķīmiskās analīzes, t. sk. ekspersmetodes un rektāli pielietota ultrasonogrāfijas metode. Šajā nolūkā eksperimenta govīm cietstāves perioda beigās un laktācijas perioda sākumā ir mērīta glikozes un oksi- β -sviestkābes koncentrācija asinīs ar portatīvo glikometru FREE STYLE OPTIUM, veikti asins bioķīmiskie izmeklējumi E. Gulbja laboratorijā uz insulīnam līdzīgā augšanas faktora – 1 (IGF-1) un glutationperoksidāzes koncentrāciju, un 20–60 dienas pēc atnešanās veikta dzimumorgānu USG izmeklēšana. Demonstrējuma laikā abās saimniecībās tika iegūta un apkopota informācija par dzīvnieku likvidēšanas iemesliem ganāmpulkā, kā arī apkopota informācija par mākslīgās apsēklošanas tehniķu darba rezultātiem saimniecībās.

Trešajā demonstrējuma gadā pētīta hormonālo shēmu efektivitāte slaucamo govju neauglības problēmu risināšanā. Abās pētījuma saimniecībās ir atlasītas slaucamās govīs, kurām 40 dienas pēc atnešanās nenoskaidrotu iemeslu dēļ nav novērota meklēšanās vai arī ar ultrasonogrāfijas metodi diagnosticētas olnīcu folikulārās cistas. Dzīvniekiem apaugļošanās stimulācijai tika pielietota hormonālā stimulācija pēc vienas, praksē bieži pielietotas shēmas: 0. dienā – intravagināli ievietots progestagēna implants (PG) → 1. dienā – gonadotropīn-rilizinghormona (GnRH) i. m. injekcija → 6. dienā – PG implanta izņemšana un PGF_{2 α} i. m. injekcija → pēc 56 stundām govīs mākslīgā apsēklošana (MA) → 2 stundas pēc MA – GnRH i. m. injekcija. Govīm ar folikulārajām cistām pielietota cita bieži izmantota shēma: i. m. GnRH → pēc 7 dienām PG F_{2 α} → pēc 2 dienām

GnRH → pēc 6 dienām GnRH → pēc 7 dienām PG F_{2α} → pēc 72 stundām GnRH → pēc 16 stundām maksliģā apsēklošana → pēc 2 stundām GnRH.

Demonstrējuma laikā (2014.–2016.) iegūtie dati apkopoti par abām saimniecībām. LLKC ir izveidota elektroniskā datu bāze, kurā ir apkopoti visi demonstrējuma laikā iegūtie rādītāji un veikta datu matemātiska un statistiska apstrāde, izmantojot *MS Excel* datorprogrammu. Lai pārliecinoši atspoguļotu pētījumā iegūto rezultātu ekonomisko nozīmīgumu, tika veikti slaucamo govju un grūsno vaislas teļu vienas dienas uzturēšanas izmaksu aprēķini.

Rezultāti un to analīze

Rezultāti "Lestene" un "Vecauce" ir iegūti trīs gadu periodā laikā no 2013. gada decembra līdz 2016. gada augustam par slaucamo govju ražības, piena sastāva rādītājiem, atražošanu, vidējo servisa perioda garumu un starpatnešanās intervāla garumu, par demonstrējuma grupu dzīvnieku ķermeņa kondīciju cietstāves perioda beigu posmā un laktācijas sākumā, kā arī demonstrējuma grupu dzīvnieku glikozes saturu un ok-si-β-sviestskābes saturu asinīs, IGF-1 un glutationperoksīdāzes saturu asinīs, kas ļauj vispusīgi spriest par dzīvnieku veselības stāvokli.

Ķermeņa kondīcija govīm raksturo enerģijas rezerves, kas tiek uzkrātas zemādas tauku veidā. Vērtējot abu saimniecību ķermeņa kondīciju slaucamajām govīm ar t-Test, 2016. gadā ir konstatēts, ka ķermeņa kondīcija "Vecuces" slaucamajām govīm demonstrējuma grupās nebūtiski atšķiras no "Lestenes" slaucamo govju ķermeņa kondīcijas ($p > 0,05$).

1. tabula. Slaucamo govju ķermeņa kondīcijas vērtējums pirmajā mēnesī pēc atnešanās "Vecauce" un "Lestene"

Periods	Ķermeņa kondīcija (1–5 balles)	
	"Vecauce"	"Lestene"
2014. gads	3,22	3,56
2015. gads	3,19	3,51
2016. gads	3,16	3,36

1. tabulā apkopotie vidējie rezultāti saimniecībās pa gadiem būtiski neatšķiras, taču ir vērojama tendence, ka 2014. gadā ķermeņa kondīcija abās saimniecībās slaucamajām govīm ir bijusi lielāka nekā 2015.–2016. gadā. Ir noskaidrots, ka ķermeņa kondīcijas samazinājumu abās saimniecībās ir būtiski ietekmējusi slaucamo govju ēdināšanas kvalitāte, kuras rezultātā dzīvnieki ir zaudējuši ķermeņa kondīciju – "Vecauce" par 0,06 ķermeņa kondīcijas punktiem 2016. gadā, salīdzinot to ar 2014. gada rādītājiem (1. tabula). Savukārt "Lestenes" slaucamo govju ķermeņa kondīcija jau 2014. gadā bija par 0,34 ķermeņa kondīcijas punktiem lielāka nekā "Vecuces" slaucamajām govīm, taču arī "Lestene" vērojama līdzīga tendence kā "Vecuces" slaucamo govju ganāmpulkā, – slaucamajām govīm ir novērota ķermeņa kondīcijas samazināšanās par 0,20 ķermeņa kondīcijas punktiem, ko tieši ietekmē slaucamo govju ēdināšana.

2. tabula. Ražošanas rādītāji demonstrējumu saimniecībās 2015. un 2016. gadā

Rādītāji	"Vecauce"		"Lestene"	
	2015. gads	2016. gads	2015. gads	2016. gads
Ražojošo govju skaits	586	612	393	405
Izslaukums no govīs 365 dienās	10 062	10 950	8766	8474
Vaislas teļu 1 MA vecums (mēneši)	14	13	14	15
Pirmās atnešanās vecums (mēneši)	26	23	24	24
Servisa periods (dienas)	122	128	105	89
Cietstāves periods (dienas)	69	73	64	57
Starpatnešanās intervāls (dienas)	405	411	388	372
Govju vidējais vecums laktācijās	2,4	2,6	2,3	2,2
Iegūti teļi (%)	90	88	98	94

Avots: LDC piena pārraudzības dati no autorizētās datu bāzes

Abu saimniecību ražošanas rādītāji (2. tabulā) 2015. un 2016. gadā bijuši ievērojami labāki nekā Latvijas ganāmpulku vidējie rezultāti, kas iegūti no piena pārraudzības pārskatiem. Taču, vērtējot slaucamo govju servisa periodu, jāatzīst, ka "Vecaucē" tas ir par 17 dienām garāks 2015. gadā nekā "Lestēnē", un līdzīgi arī 2016. gadā – par 39 dienām garāks. Servisa perioda (SP) garumu ietekmē enerģijas deficīts slaucamajām govīm, kas izveidojies tūlīt pēc dzemdībām, un ir atkarīgs no apēstā barības daudzuma un piemērotības slaucamo govju fizioloģiskajam stāvoklim un produktivitātei. Attiecīgi no servisa perioda garuma ir atkarīgs starpatnešanās intervāls, kas "Vecaucē" ir ievērojami lielāks (2. tabula), tādēļ arī iegūto teļu rādītājs "Vecaucē" ir mazāks, attiecīgi 2015. gadā "Vecaucē" iegūts par 8% mazāk teļu, bet 2016. gadā – par 6% mazāk. Analizējot pirmieņu atnešanās vecumu, ir konstatēts, ka vaislas teļu mākslīgā apsēklošana abās demonstrējuma saimniecībās tiek uzsākta līdzīgā vecumā, taču 2015. gadā "Vecaucē" grūsnās teles atnesās vidēji par 60 dienām vēlāk nekā "Lestēnē", savukārt 2016. gadā labāks vaislas teļu pirmās atnešanās vecums bija konstatēts "Vecaucē" (2. tabula). "Vecaucē" ir aprēķinātas vienas vaislas teles uzturēšanas izmaksas dienā, kas atkarībā no barības līdzekļu cenas tirgū ir 2,50–3,00 eiro dienā.

Lai slaucamajām govīm demonstrējuma ganāmpulkos konstatētu enerģijas deficītu, tika noteikts glikozes un β -oksisviestskābes saturs asinīs apmēram 10 dienas pirms atnešanās un 10 dienas pēc dzemdībām, kā arī noteikta dzīvnieku ķermeņa kondīcija.

3. tabulā ir apkopots veikto asins paraugu izmeklējumu kopējais daudzums, izmeklējot glikozes un β -oksisviestskābes koncentrāciju ar manuālo glikometru FREE STYLE OPTIUM (1. att.). "Lestēnē" 2016. gadā ir izmeklēti tikai 4 dzīvnieki, jo jūlijā saimniecībā nebija vairāk dzīvnieku, kas atbilstu demonstrējuma metodikas nosacījumiem.

3. tabula. Bioķīmiski izmeklēto asins paraugu skaits demonstrējuma saimniecībās 2014.–2016. gadā

Gads	“Vecauce”		“Lestene”	
	Glikoze	Ketonvielas	Glikoze	Ketonvielas
2014.	42	42	20	20
2015.	38	38	20	20
2016.	40	40	4	4
Kopā izmeklēti asins paraugi	120	120	44	44

Piensaimniecības ganāmpulkos neatkarīgi no slaucamās govīs fizioloģiskā stāvokļa par glikozes normu asinīs uzskata, ja tā ir 2,3–4,1 mmol l⁻¹ robežās (Merck Veterinary..., 2004) vai 2,3–5,5 mmol l⁻¹ (Clinical Pathology..., 2003). 4. tabulā apkopotie dati par abām izmēģinājuma saimniecībām liecina to, ka abās saimniecībās gandrīz visām slaucamajām govīm glikozes līmenis asinīs ir fizioloģiskās normas robežās. Taču zināms, ka govīm stress rada glikozes paaugstinājumu, kas kavē objektīvi novērtēt patieso glikozes koncentrāciju asinīs.

4. tabula. Glikozes koncentrācija asinīs (mmol l⁻¹) un ķermeņa kondīcija govīm peripartālajā periodā

Pārskata periods	10 dienas pirms atnešanās			10 dienas pēc atnešanās			Ķermeņa kondīcija	
	Min.	Vid..	Max.	Min.	Vid.	Max.	10 d. pirms atn.	10 d. pēc atn.
“Vecauce”								
2014. gads	2,9	3,4	4,3	2,8	3,5	3,9	3,3–4,0	2,7–3,7
2015. gads	3,0	3,5	4,4	2,7	3,3	4,0	3,3–4,5	2,8–4,1
2016. gads	2,8	3,6	4,3	1,0	3,2	4,2	3,0–4,2	2,5–4,2
“Lestene”								
2014. gads	2,7	3,6	4,4	2,7	3,4	4,2	3,5–4,2	2,8–4,0
2015. gads	3,0	3,6	4,1	3,0	3,3	3,9	3,1–4,3	3,0–3,7
2016. gads	2,9	3,0	3,1	2,9	3,0	3,1	3,5–3,8	3,0–3,5

Enerģijas deficīta gadījumā asinīs paaugstinās arī ketonvielas – vispirms un visvairāk β-oksiviestskābe.

1. attēls. Glikometrs FREE STYLE OPTIUM – glikozes un oksi-β-sviestābes noteikšanai asinīs



5. tabula. Oksi-β-sviestskābes koncentrācija govju asinīs (mmol l⁻¹)

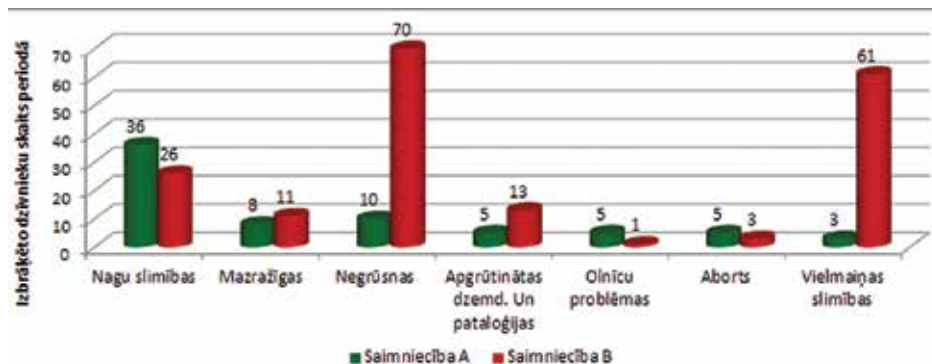
Pārskata periods	10 dienas pirms atnešanās			10 dienas pēc atnešanās		
	Min.	Vid.	Max.	Min.	Vid.	Max.
"Vecauce"						
2014. gads	0,3	0,8	2,6	0,4	0,9	2,1
2015. gads	0,4	0,9	2,7	0,4	1,1	1,9
2016. gads	0,4	1,3	3,6	0,3	1,6	3,6
"Lestene"						
2014. gads	0,4	0,8	1,7	0,6	1,3	2,7
2015. gads	0,4	1,0	2,1	0,5	1,2	1,9
2016. gads	0,6	1,6	3,5	0,6	1,7	3,7

Dažādos literatūras avotos ir norādīts, ka normāls ketonvielu (β-oksisviestskābes) līmenis asinīs slaucamajām govīm dažādās to fizioloģiskajās fāzēs ir atšķirīgs. Cietstāvošām govīm pēdējās desmit cietstāves dienās par β-oksisviestskābes līmeni asinīs fizioloģiskās normas robežās uzskata, ja tās koncentrācija nepārsniedz 0,8 mmol/l. Par subakūtu ketozes stāvokli cietstāves perioda beigu daļā uzskata, ja govīs asinīs ketonvielas konstatē virs 0,8 mmol l⁻¹. Klīniski ar ketozi slimas cietstāvošas govīs asinīs oksi-β-sviestskābes līmenis pārsniedz 1,2 mmol l⁻¹. Govīm laktācijas periodā β-oksisviestskābes koncentrāciju asinīs fizioloģiski par normālu uzskata zem 1,2 mmol l⁻¹. Subklīniskas ketozes gadījumā govju asinīs β-oksisviestskābe parasti ir 1,2–1,6 mmol l⁻¹ robežās, taču ar ketozi klīniski slimām govīm β-oksisviestskābes līmenis ir augstāks par 1,6 mmol l⁻¹ (Bovine Medicine..., 2015). 5. tabulā apkopotie dati liecina, ka abās demonstrējumu saimniecībās atsevišķiem dzīvniekiem novēro ketozes subklīnisko un klīnisko formu gan cietstāves perioda beigu daļā, gan laktācijas sākumā, kas ir tiešs enerģijas deficīta rādītājs, tādēļ abās saimniecībās ir pagarināts servisa periods, – kamēr govīm ir enerģijas deficīts, to apaugļošanās spēja ir ievērojami samazināta.

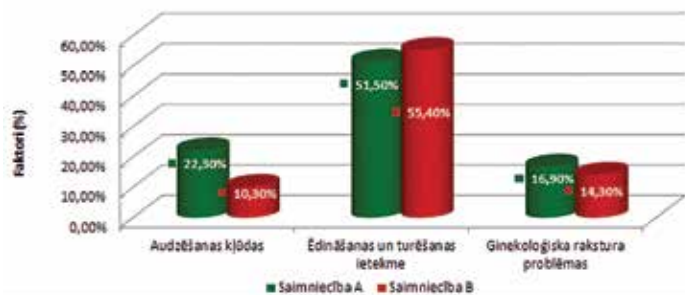
Pētījumā konstatēta cieša pozitīva sakarība starp cietstāvošo govju ķermeņa kondīciju un β-oksisviestskābes koncentrāciju asinīs (4. un 5. tabula), jo augstāks ir ķermeņa kondīcijas vērtējums, jo augstāks ir β-oksisviestskābes saturs asinīs. Govīm ar paaugstinātu β-oksisviestskābes koncentrāciju asinīs pirms atnešanās HERD NAVIGATOR piena mērījumos pēc atnešanās biežāk uzrāda saslimšanas risku ar ketozi. Vairākām riska govīm pirms atnešanās tika konstatēta arī zemāka IGF-1 koncentrācija asinīs par vidējiem slaucamo govju rādītājiem, t. i., zem 120 ng ml⁻¹ (Obese *et al.*, 2011) IGF-1 koncentrācija asinīs samazinās negatīvas enerģijas bilances dēļ un raksturo aknu darbību, dzimumciklu regulējošo hormonu sintēzes spējas un rezultātā arī olnīcu darbību (Santos J., 2006). Demonstrējuma pētījumā novērota arī sakarība starp β-oksisviestskābes un glikozes koncentrāciju asinīs demonstrējuma dzīvniekiem: jo zemāks asinīs konstatētais glikozes saturs, jo augstāka β-oksisviestskābes koncentrācija. Savukārt selēna nodrošinājumu organismā raksturo glutaciona peroksidāzes koncentrācija asinīs, kas fizioloģiski normā ir 77–250 IU/g Hb (Muray C. & Blanchflower W., 1976) Mūsu pētījumā visiem dzīvniekiem selēna nodrošinājums ir labs, pateicoties nepārtraukti izēdinātām barības minerālvielu piedevām.

Kā redzams 2. attēlā, demonstrējuma saimniecībā B biežāk tiek brāķēti negrūnsni dzīvnieki un dzīvnieki, kam konstatētas vielmaiņas slimības. Tas norāda, ka ļoti svarīgs faktors slaucamo govju auglības nodrošināšanā ir pareiza slaucamo govju ēdināšana. Ēdināšana ietekmē arī nagu veselību un slaucamo govju ražību. Savukārt A saimniecībā visvairāk brāķē klibās govīs, – nagu veselību ietekmē ne tikai ēdināšanas, bet arī grīdu un guļvietu seguma materiāls un kvalitāte, stāvēšanas ilgums slaukšanas uzgaidāmajā laukumā un novietnē, nagu apgrīšanas menedžments.

2. attēls. Biežāk sastopamākie dzīvnieku izslēgšanas iemesli no izmēģinājuma saimniecību ganāmpulkiem



3. attēls. Slaucamo govju auglību ietekmējošie faktori



Apkopojot iepriekš iegūtos rezultātus, 3. attēlā redzams, ka galvenais faktors, kas ietekmē auglību, ir slaucamo govju ēdināšana un turēšanas apstākļi. Otrs būtisks faktors ir vaislas teļu audzēšanas kļūdas. Pareizi izaudzētām telēm ir iespējams ātrāk veikt mākslīgo apsēklošanu, tādējādi ir iespējams samazināt pirmo atnešanās laiku un panākt lielāku pirmpieņu ražību, kā arī, izaudzējot pareizi vaislas teles ātrāk, saimniecība spēj ietaupīt ievērojamus finanšu resursus. Taču nevar nepieminēt ginekoloģiska rakstura problēmas: tās sevī ietver vairākus faktoros – apgrūtinātas dzemdības un pēcdzemdību komplikācijas, dzemdes iekaisumu, olnīcu cistas un nespēju apaugļoties.

4. attēls. Grūсно govju sadalījums pēc apsēklošanas reīžu skaita izmēģinājuma saimniecībās



Abās izmēģinājuma saimniecībās ir sasniegti ļoti grūsnības rādītāji. Iegūtā informācija (4. attēls) no sistēmām HERD NAVIGATOR (5. att.) un AFIMILK (6. att.) apliecina, ka saimniecībās 45–55% govju iestājas grūsnība no pirmās mākslīgas apsēklošanas reizes, kas Latvijā ir ļoti labs rādītājs, taču šo rādītāju demonstrējuma saimniecībās ir iespējams uzlabot, ja tiks veikta precīzāka slaucamo govju ēdināšana – atbilstoši to ražībai un laktācijas fāzei.

5. attēls. Iekārta HERD NAVIGATOR



6. attēls. Iekārta AFIMILK



Trešajā demonstrējuma posmā, lietojot metodikā aprakstītās hormonālās meklēšanās stimulācijas shēmas, iegūti sekojoši rezultāti (6. tabula): “Vecauce” konstatēta grūsnība 53% govju, savukārt “Lestene” – 75%. Iegūtie rezultāti apliecina, ka govīm, kurām ir problēmas apaugļoties pēc mākslīgās apsēklošanas veikšanas, progesterona implantu lietošana kombinācijā ar GnRH un PGF_{2a} lietošanu neauglību novērš 50–75% gadījumu. Lietojot hormonālo stimulāciju olnīcu cistu ārstēšanai, “Vecauce” no 2014.–2016. gadam ir konstatēta grūsnības iestāšanās 46–51% gadījumu, kas arī ir virs zinātniskajā literatūrā publicētajiem vidējiem shēmas pielietošanas rezultātiem – 41% (Ovulation Synchronization..., 2004).

6. tabula. Govju hormonālās stimulācijas ekonomiskie aspekti

Stimulācijas veids	“Vecauce”	“Lestene”
Progesterona implantu + hormonu terapija (EUR)	10,70	12,05
Bioprodukts viena deva (EUR)	15,00	9,00
Veterinārārsta un m/a tehniķa darbs	15,00	7,50
Kopējās izmaksas vienai govij (EUR)	40,70	28,55
Grūsnība pēc implantu lietošanas (%)	53	75
Hormonālās stimulācijas atmaksāšanās dienu skaits (dienas)	21	16,9

Aprēķini veikti, izmantojot saimniecību sniegto informāciju par medikamentu, darbaspēka un materiālu izmaksām, ņemot vērā saimniecībā vidējo govju apsēklošanas reižu skaitu uz vienu slaucamo govī. Lietojot slaucamajām govīm hormonālās stimulācijas shēmas, ir iespējams ievērojami saīsināt servisa periodu. Demonstrējumā aprēķināts, ka tikai par vienu dienu saīsinot servisa periodu, saimniecības ietaupījums uz vienu govī ir vidēji 2,96 eiro dienā.

Secinājumi

1. Moderno tehnoloģiju izmantošana lopkopībā ļauj atklāt patieso ganāmpulka re-produktīvās veselības stāvokli ātrāk un noteikt govju meklēšanās laiku precīzāk nekā līdz šim, pielietojot inspekcijas un manuālās izmeklēšanas metodes.

2. Izmantojot AFIMILK un HERD NAVIGATOR iekārtas, ir iespējams iegūt precīzus datus par slaucamo govju ražību, piena sastāvu, somatisko šūnu skaitu, elektrova-dītspēju, noteikt negatīvu enerģijas bilanci un prognozēt ketozes iestāšanos pēc β -ok-sisviestskābes koncentrācijas, kā arī noteikt barības proteīna izmantošanas efektivitāti organismā pēc piena urīnvielas koncentrācijas individuāliem laktējošiem dzīvniekiem vai grupai.

3. Izmantojot HERD NAVIGATOR iekārtu, papildus ir iespējas diagnosticēt agrīnā stadijā folikulārās un dzeltenā ķermeņa cistas, noteikt agrīnā stadijā grūsnību, sākot no 28.–35. dienas, konstatēt agrīno embriju nāvi.

4. Izmantojot AFIMILK un HERD NAVIGATOR sistēmas, var ātrāk uzsākt slimu vai neauglību dzīvnieku ārstēšanu.

5. Govju auglību novietnēs “Līgotnes” un “Pienenes” galvenokārt ietekmē ēdināšanas un turēšanas apstākļi.

6. β -oksisviestskābes līmenim slaucamo govju asinis pirms un pēc atnešanās ir ļoti cieša korelācija ar ķermeņa kondīciju. Pēc tā var spriest par govju vielmaiņas enerģijas līdzsvaru un prognozēt vielmaiņas un reprodūktīvās veselības izmaiņas. Govīm ar ļoti zemu glikozes un ļoti augstu β -oksisviestskābes līmeni asinis ir konstatēta zemāka ķer-meņa kondīcija un biežākas neauglības problēmas.

8. Izmantojot hormonālo stimulāciju govīm bez izteiktām vielmaiņas slimībām, ga-nāmpulkā ir iespējams novērst neauglību par 46–75% un ievērojami samazināt servisa periodu.

9. Samazinot saimniecībās govju servisa periodu par vienu dienu, var ietaupīt 2,96 eiro uz vienu govī.

10. Kļūdas vaislas teļu izaudzēšanā ievērojami samazina mākslīgās apsēklošanas rezultātus, pagarina periodu līdz grūsnības iestāšanās brīdim un pirmās atnešanās ve-cumam, kas rada saimniecībai ekonomiskos zaudējumus. Zaudējumi saimniecībām ir vidēji 2,50–3,00 eiro dienā par katru vaislas teli, kam nav sākusies laktācija 24 mēnešu vecumā.

11. Pagarinoties starpatnešanās intervālam virs 390 dienām, ganāmpulkā gada laikā neiegūst 6–8% teļu.

12. Saimniecībās, kurās servisa periods nepārsniedz 90 dienas un starpatnešanās in-tervāls nav lielāks par 390 dienām, mākslīgās apsēklošanas reizu skaits uz vienu govī nepārsniedz 1,7–1,9 reizes.

Izmantotā literatūra

Bovine Medicine, (2015) 3rd Edition, edited by Cockcroft P. D. Wiley Blackwell, p.146–161.

Clinical Pathology. (2003) 4th Edition. Duncan & Prasse's, p. 340.

Merck Veterinary Manual. (2005) 9th Edition p. 2587.

Murray C. H., Blanchflower W. J. (1976) The levels of selenium and glutathion peroxidase activity in blood of sheep, cows and pigs. Research in Veterinary Science 20(2): 229–231, April.

Obese¹ F. Y., Stirling T. E. *et al.* (2011) Effect of concentrate supplementation during early lactation on plasma IGF-I concentrations and reproductive performance of dairy cows. S. Afr. J. Anim. Sci. Vol. 41 No. 4, Jan.

Ovulation Synchronization and Fixed-time Artificial Insemination in Dairy Cows (2004) [tiešsaiste] [skatīts: 2016. g. 7. novembrī]. Pieejams: www.farmwest.com.

Santos J. (2006) The relationships between transition cow nutrition, metabolic disease and reproductive performance in dairy cattle. Dairy solutions symposium, Dublin, p.125–127.



Šarolē šķirnes zīdējteļu piebarošanas efektivitāte

Ieva Krakopa,
liellopu ēdināšanas speciāliste, veterinārārste
Inga Muižniece, lopkopības speciāliste
Daina Kairiņa,
Latvijas Lauksaimniecības universitāte

Atšķirtie teļi ir galvenais realizācijas produkts gaļas šķirņu govkopībā, to dzīvmasa ir galvenais faktors, kas nosaka ieņēmumus no realizācijas, līdz ar to visas nozares ekonomiju un rentabilitāti.

Teļa galvenie barības līdzekļi zīdīšanas periodā ir mātes piens un rupjā lopbarība, bet piena daudzumu mātei būtiski ietekmē šķirne un zālāju kvalitāte. Lai teļu kvalitatīvi izaudzētu līdz atšķiršanai no zīdītājgovs, bieži vien nepietiek tikai ar mātes pienu un ganību zāli. Teļam pieaugot, aug nepieciešamība pēc barības vielām, 3–4 mēnešos barības vielu vajadzības nodrošinājums ar pienu veido vien ap 50%, bet otri 50% jāuzņem ar citiem barības līdzekļiem. Vasaras otrajā pusē ganībās, kuras netiek intensīvi apsaimniekotas, zāle ir pāraugusi vai tās krājums ir samazinājies. Līdz ar to pavasara, vasaras periodā dzimušajiem teļiem, pieaugot barības vielu vajadzībai, šādās ganībās to nav iespējams nodrošināt. Tas kavē teļu augšanu, un dzīvmasas pieaugumi diennaktī ir zemi, tādēļ nepieciešama teļu piebarošana ar spēkbarību (Dan, 2009; Hand, 1998).

Zinātniski pierādīts, ka, tiklīdz teļš sāk uzņemt 100 līdz 200 gramus graudu spēkbarības, no šī brīža ir vajadzīgas apmēram 3 nedēļas, līdz pilnībā attīstās spureklis ar pilnvērtīgu mikrobiālo populāciju un absorbcijas spēju līdz tādai pakāpei, ka tas pats spēj nodrošināt normālu teļa augšanu bez piena (J. Heinrichs, 2014.).

Demonstrējuma mērķis: novērtēt spēkbarības piebarošanas nozīmi Šarolē šķirnes teļiem zīdīšanas periodā.

Materiāli un metodes

Pētījums veikts LLKC izmēģinājumu programmas ietvaros 2014., 2015. un 2016. gadā ganību periodā Skrundas novada Skrundas pagasta zemnieku saimniecībā "Valti". 2016. gadā demonstrējumam izvēlētas Šarolē (ŠA) zīdītājgovis ar teļiem, kuri dzimuši periodā no marta līdz jūlijam. Datu uzskaites kontroles grupā veikta 11 dzīvniekiem, izmēģinājuma grupā – 15 dzīvniekiem.

Izmēģinājumā izveidota kontroles grupa (teļi netiek piebaroti) un pētījuma grupa (teļi piebaroti ar placinātu graudu maisījumu). Pētījuma grupai ganībās izmantota specializēta teļu piebarošanas iekārta, kurā spēkbarību varēja saņemt tikai teļi. 2016. gadā spēkbarības izbarošana teļiem uzsāka 10. maijā, bet teļi to faktiski sāka ēst no 5. jūnija.

Izmēģinājums pabeigts 17. oktobrī. Teļi svērti 4 reizes ar elektroniskajiem svariem, kuru precizitāte ir 0,100 kg.

Izmēģinājuma periodā 2016. gadā teļi piebaroti ar placinātu graudu maisījumu, kura sastāvs bija – 30% auzas un 70% tritikāle ar šādiem kvalitātes rādītājiem: sausna 87,62%, kopproteīns 9,40%, NDF (neitrāli skalotā kokšķiedra) 14,86 %, ADF (skābi skalotā kokšķiedra) 3,92%, NEM (neto enerģija uzturei) 9,76 MJ/kg sausnas, NEG (neto enerģija augšanai) 6,81 MJ/kg sausnas, ciete 62,86%. Gan cietes, gan enerģijas saturs ir pietiekams, lai šādu graudu izēdināšana dotu efektīvus svara pieaugumus. To gan nevar teikt par proteīna saturu, kas ir zem vidējā, kāds raksturīgs graudiem. To kompensē mātes piena olbaltums un ganību zāles proteīns. Ganību sezonas laikā zālei kvalitātes rādītāji tika noteikti 1 reizi jūlija beigās. Proteīna saturs zālē ganību sezonas vidū bija 14,28%, NDF 44,14%, ADF 31,04%. Aprēķinātais NEM 6,47 MJ/kg sausnas. Paraleli tika noteikts vidējais zāles kvalitātes vērtējums, kas bija šāds: kopproteīns 13,93%, NDF 49,65%, ADF 38,77%, NEM 5,46, NEG 3,06 MJ/kg sausnas.

Ganību platība kontroles grupai: sētie zālāji 36 hektāri + 10 hektāri dabīgās pļavas, piebarošanas grupai – sētie zālāji 44 hektāri + 2 hektāri dabīgās pļavas.

Lai sasniegtu mērķi, tika izvirzīti šādi uzdevumi:

- Izveidot divas grupas, kuras varētu salīdzināt,
- Veikt spēkbarības piebarošanu vienā grupā, otru atstājot kā kontroles grupu,
- Piebarošanas laikā veikt teļu svēršanu un sekot dzīvsvara pieauguma izmaiņām,
- Apkopot datus, veikt to analīzi un izdarīt secinājumus, ko varētu ieteikt citām saimniecībām.

Rezultāti

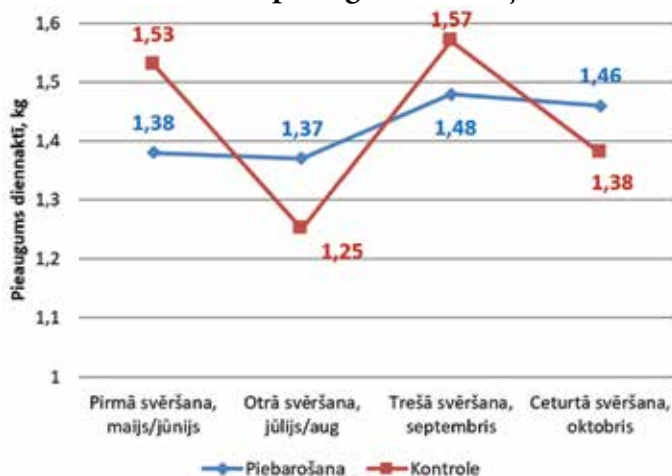
Izveidojot grupas, noskaidrots, ka teļu augšanas rezultāti līdz izmēģinājuma uzsākšanai neatšķiras, kas varētu turpmāk ietekmēt iegūtos rezultātus. Vidējā dzimšanas masa abu grupu teļiem bija līdzīga (1. tabula), kontroles grupas teļiem – 49,6 kg, bet pētījuma grupas teļiem – 48,7 kg. Uzsākot demonstrējumu, kontroles grupas teļiem dzīvmasa bija par 7 kg lielāka nekā pētījuma grupas teļiem.

1. tabula. Teļu augšanas rādītāji 2016. gadā

Rādītāji	Kontroles grupa (n=11)			Izmēģinājuma grupa (n=15)		
	Vid.	Min.	Max.	Vid.	Min.	Max.
Dzīvmasa piedzimstot, kg	49,6	43	57	48,6	42	58
Dzīvmasa, uzsākot izmēģinājumu (koriģēts pie pirmās svēršanas), kg	151	82,5	216	144	94	178
Vecums, noslēdzot izmēģinājumu, dienas	182	123	215	178	144	213
Dzīvmasa izmēģinājuma beigās, kg	298	229	392	290	185	338
Koriģētā dzīvmasa 200 dienu vecumā, kg	327	229	368	323	186	405

Izmēģinājums ilga 134 dienas, un tā noslēgumā teļu vecums pa grupām atšķīrās par 4 dienām, bet dzīvmasas starpība bija 8 kg. Kopējais pieaugums izmēģinājuma laikā bija 146 kg piebarošanas grupai un 147 kontroles grupai. Lielāka vidējā dzīvmasa bija kontroles grupas teļiem – 298 kg (2. tabula). Ņemot vērā, ka grupās bija dažāda vecuma teļi, veikta dzīvmasas korekcija 200 dienu vecumā, lai varētu veikt objektīvu dzīvmasas datu salīdzināšanu. Iegūtie rezultāti liecina, ka abu grupu teļu dzīvmasas starpība bija 4 kg. Tomēr piebarošanas grupā tika iegūts maksimālais koriģētais svars – 405 kg, arī otrs lielākais koriģētais svars tika iegūts piebarošanas grupā – 388 kg. Jāsaka, ka uz pēdējo svēršanu nebija pa vienam bullītim no katras grupas, kas jau bija pārsnieguši 300 kg svaru, kad var iegūt augstāko tirgus cenu un realizēt, bet to koriģētie svāri 200 dienu vecumā tāpat tika iekļauti aprēķinā.

1. attēls. Dzīvmasas pieauguma izmaiņas diennaktī



Izmēģinājuma periodā pēc grafikiem (1. attēls) var redzēt, ka piebarošanas grupai dzīvsvāra pieaugumi ir izlīdzinātāki nekā kontroles grupai, neraugoties uz to, ka kontroles grupai tie mēdz būt arī augstāki dažādās svēršanas reizēs, un tieši pēdējā svēršanas reizē piebarošanas grupa uzrāda lielākus dzīvsvāra pieaugumus attiecīgajā periodā nekā kontroles grupa. Iegūtie rezultāti liecina, ka, teļiem pieaugot un samazinoties ganību zāles krājumiem un kvalitātei, radās barības vielu deficīts, kuru nenosedza arī placinātu graudu maisījuma izbarošana. Izvērtējot atsevišķus teļus, piebarošanas grupā konstatēti pieaugumu rādītāji 2,09, 2,04 un 1,79 kg dienā, kamēr kontroles grupā augstākais individuālais pieaugums starp svēršanas reizēm bija 1,73 kg dienā. Šie lielākie pieaugumi konstatēti pētījuma beigu posmā.

Dzimuma ietekme

Kopā saimniecībā 2016. gada teļu atnešanās sezonā līdz 17. oktobrim bija šāda dzimumu attiecība: teles 67%, bullīti 33%. Pētījumu grupās attiecība bija vēl izteiktāka par labu telēm. Kontroles grupā teles bija 73%, izmēģinājumu grupā – 80% no kopējā skaita.

2. tabula. Teļu un bulļu augšanu raksturojošie rādītāji līdz izmēģinājuma uzsākšanai un izmēģinājuma laikā 2016. gadā

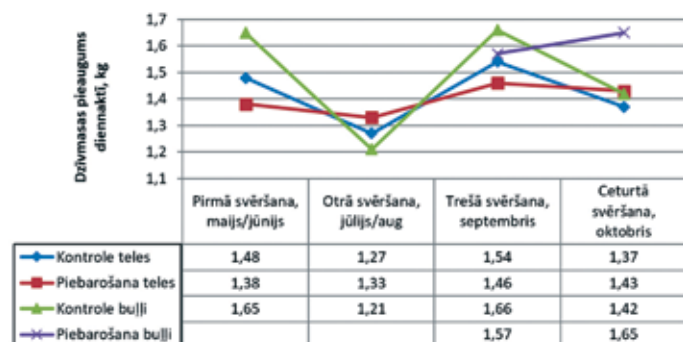
Rādītāji	Grupa			
	kontro- les (n=8)	pētījuma (n=12)	kontro- les (n=3)	pētījuma (n=3)
	teles		bulļi	
Dzīvmasa piedzimstot, kg	50,1	47,8	48,3	52
Dzīvmasa, uzsākot izmēģinājumu, kg	159	140	135	(175)*
Dzīvmasa izmēģinājuma beigās, kg	305	295	269	260
Vecums izmēģinājuma beigās, dienas	186	178	154	184
Koriģētā dzīvmasa 200 dienu vecumā, kg	326	326	331	313

* Piebarošanas grupā uz pirmo svēršanu bija tikai viens bullis.

Kontroles un pētījuma grupās bija dažāda vecuma teļi, tādēļ veikta dzīvmasas korekcija 200 dienu vecumā. Iegūtie rezultāti liecina, ka pētījuma grupas telēm vidēji pieaugums ir par 9 kg lielāks nekā kontroles grupai, un koriģētā dzīvmasa abām grupām beigās ir vienāda. Kontroles grupas bulļi ir auguši labāk nekā pētījuma grupas bulļi. Grafīkā redzams, ka bulļiem piebarošana devusi labākus rezultātus nekā telēm.

Ciltsdarba programmā minētās minimālās dzīvmasas prasības bioloģiskajām saimniecībām nosaka, ka 200 dienu vecumā Šarolē šķirnes bulļiem jāsasniedz vismaz 220 kg, bet telēm – 200 kg dzīvmasa (LGLA, 2013). Pētījuma laikā iegūtie dzīvmasu rādītāji 200 dienu vecumā abās grupās ir ievērojami lielāki nekā ciltsdarba programmā minētie, kas ļauj secināt, ka ganāmpulkā raksturīgs augsts ģenētiskais potenciāls.

2. attēls. Teļu un bulļu dzīvmasas pieaugums diennaktī, izmaiņas



Ekonomiskais novērtējums

Vidējais spēkbarības patēriņš vienam teļam izmēģinājuma periodā bija 0,52 kg dienā. Visā izmēģinājuma periodā viens teļš patērēja vidēji 69,3 kg graudu maisījuma, kas izmaksu ziņā pielīdzināms 9,70 eiro, (1 tonna graudu maisījuma – 140 eiro). Viena

pētījuma grupas teļa vidējais dzīvmasas pieaugums izmēģinājuma periodā bija 132 kg, kas naudas izteiksmē būtu 380,16 eiro (1 dzīvmasas kg – 2,80 eiro), viena dzīvmasas kg pieaugumam tika patērēti 0,525 kg graudu spēkbarības, kas ir 0,074 eiro.

Secinājumi par izmēģinājuma trešo gadu

1. 2016. gada vasara izcēlās ar to, ka bija nokrišņiem bagātāka, un govīm bija daudz vairāk piena. To varam redzēt arī pieaugumu datos, kur faktiski kopumā nebija lielas atšķirības starp kontroles un izmēģinājuma grupām.

2. Piebarošanas efektu varēja novērot tikai pēdējā svēršanā, kad ganību zāles kvalitāte bija ievērojami samazinājusies un pieaugumi bija lielāki izmēģinājumu grupā. To var arī saistīt ar pieaugošu graudu patēriņu tieši pēdējās trīs izmēģinājuma nedēļās. Jāatzīmē tas, ka izmēģinājuma grupā pieaugumi bija izlīdzinātāki nekā kontroles grupā.

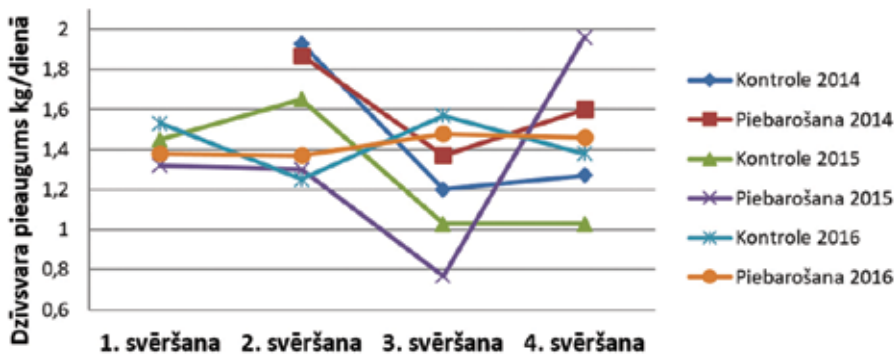
3. Piebarošanas pozitīvo ietekmi var novērtēt arī pēc tā, ka izmēģinājumu grupā bija sasniegti trīs lielākie dzīvsvara pieaugumi no visiem iegūtajiem datiem.

4. Iegūtie rezultāti norāda uz placinātu graudu maisījuma izbarošanas pozitīvo ietekmi attiecībā uz teļu augšanas ātrumu zīdīšanas periodā.

Izmēģinājuma kopsavilkums par trīs gadiem

Teļu piebarošanas izmēģinājums tika veikts 2014., 2015. un 2016. gadā.

3. attēls. Kopsavilkums par dzīvmasas rādītājiem



3. tabula. Teļu dzīvmasas pieaugumu apkopojums trīs gadu laikā (kg, dienā)

Gads		Vasaras sākums/vidus	Vasaras vidus	Rudens sākums	Rudens
2014	Kontrolē		1,93	1,20	1,27
2014	Piebarošana		1,87	1,37	1,60
2015	Kontrolē	1,45	1,65	1,03	1,03
2015	Piebarošana	1,32	1,30	1,77	1,96
2016	Kontrolē	1,53	1,25	1,57	1,38
2016	Piebarošana	1,38	1,37	1,48	1,46

4. tabula. Piebarošanas ietekme uz teļu turpmāko attīstību. 2014. un 2015. gadā dzimušo vaislas teļu turpmākā attīstība. Dzīvmasas pieaugums (kg/dienā)

Svēršanas laiks	Pavasaris, 2015.	Rudens, 2015.	Pavasaris, 2016.
Kontroles grupa (3)	0,42	0,56	0,20
Piebarošanas grupa (7)	0,43	0,60	0,21
Koriģētais svars 12 mēnešu vecumā, kg			
Kontroles grupa (3)	336		
Piebarošanas grupa (7)	364		

4. tabulā redzams, ka teļiem no izmēģinājuma grupām ir nedaudz lielāki dzīvmasas pieaugumi, bet ievērojami lielāks ir vidējais koriģētais svars 12 mēnešu vecumā salīdzinājumā ar kontroles grupas teļiem. Buļļiem tas netika rēķināts, jo nebija datu par nevienu izmēģinājuma grupas buļli.

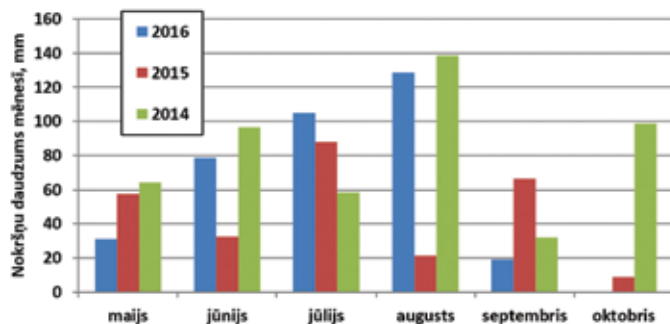
Dati par 2015. gada dzīvniekiem nav izvērtējami, jo kontroles grupā pieejami dati tikai par divām teļiem.

Secinājumi

1. Galvenais secinājums ir: teļu piebarošana ganībās ar graudu spēkbarību ir ekonomiski pamatots un noderīgs pasākums. Tas ir pierādījis visu trīs gadu izmēģinājuma svēršanas datus, kur redzams, ka rudenī pēdējos kontroļsvērumos piebarošanas grupā ir lielāks dzīvmasas pieaugums teļiem situācijā, kad ganību zāles kvalitāte ir zemāka, un tās ir mazāk. Turpretī kontroles grupās dzīvmasas pieaugums samazinās.

2. Piebarošanas efektivitāte būs atkarīga no ganību zāles daudzuma un kvalitātes. Ja laika apstākļi ir nelabvēlīgi zāles augšanai (aukstums vai sausums), teļiem samazinās dzīvmasas pieaugumi, jo govīm ir mazāk piena. 4. attēlā redzams nokrišņu nevienmērīgs sadalījums pa gadiem vasaras beigās un rudens mēnešos.

4. attēls. Nokrišņu daudzums un sadalījums pa mēnešiem



Ieteikumi

Barotavas novietojums ganībās. To vajadzētu novietot tur, kur ganāmpulks biežāk uzturas. Ja platības ir ļoti lielas, ganāmpulks bieži atrodas tālu dažādās vietās, un teļi pietiekami bieži neiet barotavās ēst spēkbarību.

Vēlams tuvumā novietot arī pieejamas ūdens dzirdnes, jo tas ir ļoti nepieciešams spurekļa attīstībai un gremošanai. Tas teļiem palīdzēs labāk sagremot un izmantot spēkbarību. Ja ganāmpulka dzirdināšana iespējama tikai dabīgās ūdens tilpēs un tās bieži atrodas tālu, teļi netiek savlaicīgi padzerties. Vajadzīgo šķidruma daudzumu ar mātes pienu nevar nodrošināt, turklāt vēl apstākļos, kad tā ir par maz. Ideāli būtu, ja vienā vietā būtu dzirdināšanas vieta visam ganāmpulkam un spēkbarības barotava, jo tad lopi tur biežāk uzturētos. Ja visam ganāmpulkam to nevar nodrošināt, tad vismaz teļiem būtu vēlams ierīkot dzirdināšanas vietu līdzās spēkbarības barotavai.

Barotavas konstrukcijai jābūt tādai, lai iebērtā spēkbarība tiktu pasargāta no lietus un citiem faktoriem, kas var sabojāt tās kvalitāti.

Izmantotā literatūra

Gaļas šķirņu govju ciltsdarba programma. Pieejams: lgl.lv/wp-content/uploads/2013/03/LGLA.citsdarba.programma.2013-2017.pdf.

Heinrics J. (2014) Rumen development in dairy Calf.

Blezinger Stephen B. (2000) Rumen development and function in beef cattle.

Livestock in Britain, The Meat and Livestock Commission and the International Agri-Technology centre, 2007.

Dažādu šķirņu zīdītājgovju teļu augšanas rādītāju salīdzinājums gaļas liellopu saimniecībā

Ieva Krakopa, liellopu ēdināšanas speciāliste,
veterinārārste

Inga Muižniece, lopkopības speciāliste

Daina Kairiņa,

Latvijas Lauksaimniecības universitāte



Liellopu gaļas ražošanas nozare ieņem būtisku vietu attīstītko pasaules un Eiropas valstu lauksaimnieciskās ražošanas struktūrās, līdzīga attīstība vērojama arī jaunajās Eiropas Savienības valstīs.

Pēdējo desmit gadu laikā Latvijā gaļas šķirņu zīdītājgovju skaits ir pieaudzis, tā 01.01.2010. Lauksaimniecības datu centra datu bāzē bija reģistrētas 6955 zīdītājgovis, bet 2016. gada sākumā – jau 38 878 zīdītājgovis. Šī tendence parāda, ka gaļas liellopu nozare attīstās, tomēr vēl joprojām galvenais šīs nozares produkts ir atšķirtie teļi, kas tiek realizēti eksportam. Tikai neliela daļa atšķirto teļu tiek atstāti saimniecībās tālākai nobarošanai. Ņemot vērā mūsu valsts potenciālu ražot bioloģisku produkciju, kas kvalitātes ziņā neatpaliek no veco Eiropas valstu ilggadīgo audzētāju piedāvātā produkta, Latvijas liellopu audzētāju uzdevums ir palielināt nozares konkurētspēju kopējā tirgū visās jomās, – gan atšķirto teļu, gan kautķermeņu kvalitātes ziņā (Gaļas šķirņu govju ciltsdarba programma 2013.–2017. gadam, 2013).

Lai gaļas liellopu nozare veiksmīgi attīstītos šajā virzienā, svarīgi prast izaudzēt kvalitatīvus gaļas šķirņu liellopus, tādējādi nodrošinot augstu liemeņa vērtējumu un gaļas kvalitāti. Vairāki pētnieki (Lujāne, Ošmane, Jansons, 2013) atzīst, ka, ņemot vērā pašreizējo ģenētisko materiālu, liellopu gaļas kvalitāte Latvijā varētu būt krietni augstāka, bet jāuzlabo dzīvnieku ēdināšanas apstākļi. Lai iegūtu augstvērtīgu gaļu visos dzīvnieka attīstības posmos, ir jābūt atbilstoši ēdināšanai.

Daudzviet Latvijā nav iespējama intensīva saimniekošana, bet gaļas liellopu nozarē var saimniekot arī ekstensīvi, t. i., izmantot dabiskās ganības, krūmājiem apaugušas vietas utt. Gaļas šķirņu liellopi salīdzinājumā ar izteiktiem piena ražošanas šķirņu dzīvniekiem dod lielāku dzīvmasu, dzīvmasas pieaugumu diennaktī, kaušanas iznākumu, un arī gaļas tirgus klase ir augstāka (Lujāne, Ošmane, Jansons, 2013).

Latvijā tiek audzēti dažādu šķirņu gaļas liellopi, skaitliski lielākās ir Šarolē, Limuzīnas un Herefordas šķirnes populācijas. Mazākā skaitā audzē Anguss, Simentāles, Hailandes, Galovejās un Blondo akvītāņu šķirnes dzīvniekus. Liels ir arī dažādu gaļas šķirņu krusojumu dzīvnieku skaits.

Līdz šim Latvijā ir veikti atsevišķi pētījumi par gaļas liellopu nobarošanu, bet trūkst pētījumu par šķirņu izvēli nobarošanai un ekonomiski izdevīgākajiem nobarošanas mo-

deļiem, tādēļ gaļas liellopu audzētājiem, kuri izvēlas atšķirto teļu tālāku nobarošanu, bieži vien jāeksperimentē pašiem (Lujāne, Ošmane, Jansons, 2013).

Izmēģinājuma mērķis bija vienādos turēšanas un ēdināšanas apstākļos salīdzināt Blondo akvītāņu, Herefordas, Simentāles un dažādu šķirņu krustojumu teļu augšanu raksturojošos rādītājus zīdīšanas periodā un buļļu nobarošanas rezultātus.

Trešajā izmēģinājuma gadā tirgus nelabvēlīgā situācija mainīja izraudzīto mērķi. Buļļus nobarot līdz kaušanas dzīvībai bija ekonomiski nepamatoti, tika nolemts demonstrējuma trešo gadu veltīt vaislas teļu augšanas izpētei.

Materiāli un metodes

Izmēģinājums ierīkots Kuldīgas novada zemnieku saimniecībā "Bētas". Teļu augšanas intensitātes novērtēšanai periodā līdz atšķiršanai izmantoti 2014. gada martā un aprīlī dzimušie teļi. Demonstrējuma ietvaros izveidotas četras dažādu šķirņu grupas – Blondo akvītāņu, Herefordas, Simentāles un dažādu šķirņu krustojumu grupa (1. tab.).

1. tabula. Pētījuma shēma teļu augšanas rādītāju novērtēšanai

Grupa	Šķirne (lietotais saīsinājums)	Buļļu skaits grupā	Teļu skaits grupā
1.	Blondie akvītāņi (BA)	6	4
2.	Herefordas (HE)	7	8
3.	Simentāles (SI)	8	5
4.	Gaļas šķirņu krustojumi (XG)	6	2

Teļi kopā ar zīdītājgovīm periodā līdz atšķiršanai turēti diennakts ganībās, no zīdītājgovīm atšķirti 216–239 dienu vecumā, pēc atšķiršanas izveidotas četras nobarojamo buļļu grupas. Nobarošana veikta laikā no 2014. gada novembra līdz 2015. gada decembrim, nobarošanas periodā izmantots 21 bullis (2. tab.).

2. tabula. Pētījuma shēma buļļu nobarošanas periodam

Grupa	Šķirne (lietotais saīsinājums)	Buļļu skaits grupā
1.	Blondie akvītāņi (BA)	4
2.	Herefordas (HE)	6
3.	Simentāles (SI)	6
4.	Gaļas šķirņu krustojumi (XG)	5

Visā nobarošanas periodā barības deva sastāvēja no siena, skābbarības, dažādu graudu spēkbarības (auzas, tritikāle, mieži) un minerālbarības, bet vasaras periodā tika izbarota arī zaļbarība. Ziemas periodā izbarotā rupjā lopbarība bija ar sekojošiem kvalitātes rādītājiem: siens – sausna 92,73%, proteīns 7,30%, neto enerģija laktācijā (NEL) 6,06 MJ kg⁻¹, neitrāli skalotā kokšķiedra (NDF) 56,5%, skābi skalotā kokšķiedra (ADF) 32,0%; zāles skābbarība – sausna 46,19%, proteīns 10,50%, NEL 5,67 MJ kg⁻¹, NDF 54,33, ADF 36,87%. Graudaugu miltu maisījuma sausnas saturs bija 89,87%, proteīna saturs 13,22%, NEL saturs 7,86 MJ kg⁻¹, NDF saturs 20,11 MJ kg⁻¹ un ADF saturs 9,36 MJ kg⁻¹.

Rupjo lopbarību dzīvnieki saņēma bez ierobežojuma, bet miltus izbaroja 4 kg dienā. Uzsākot nobarošanu, bulļi pie miltu devas tika pieradināti pakāpeniski, līdz deva sasniedza maksimumu – 4 kg. Ūdens tika nodrošināts ar apsildāmajām dzirdnēm. Izmēģinājumā izmantotais nobarošanas veids uzskatāms kā vidēji intensīvs, ņemot vērā, ka nobarošana veikta atbilstoši bioloģiskās lauksaimniecības sistēmas prasībām.

Bulļu augšanas novērtēšanai reizi mēnesī, sākot ar 2015. gada janvāri, dzīvnieki tika svērti ar elektroniskajiem svariem, kuru precizitāte ir 0,100 kg.

Bulļu nobarošana pabeigta, bulļiem sasniedzot vismaz 500 kg dzīvmasu. Bulļi kauti sertificētās kautuvēs, kur veikta liemeņu svēršana un muskulatūras attīstības vērtēšana pēc SEUROP klasifikācijas. Iegūtās muskuļaudu attīstības novērtēšanas apzīmēšanai izmantoti EUROP burtu apzīmējumi ar sekojošu nozīmi: E – teicami (skaitliskais apzīmējums – 1), U – ļoti labi (2), R – labi (3), O – vidēji (4), P – vāji (5) attīstīta muskulatūra.

Rezultāti un to analīze

Izmēģinājuma laikā iegūto datu analīze sāka ar teļu augšanu raksturojošiem rādītājiem zīdīšanas periodā. Teļu dzimšanas masa izmēģinājuma grupās bija līdzīga, robežās no 33,4–35,5 kg (3. tab.).

3. tabula. Teļu dzīvmasa piedzimstot

Šķirne	Dzīvnieku skaits grupā	Dzīvmasa piedzimstot, kg					
		bulļi			teles		
		Vid.	Min.	Max.	Vid.	Min.	Max.
BA	10	35,0	32,1	37,4	33,4	32,0	34,2
HE	15	34,0	32,1	36,2	33,7	32,0	35,1
SI	13	35,1	31,2	37,4	35,1	34,0	36,4
XG	8	35,5	33,0	38,1	32,6	30,4	34,7

Visās šķirņu grupās bulļu dzīvmasa bija lielāka, izņemot SI, kam abu dzimumu teļu dzīvmasa piedzimstot bija vienāda – 35,1 kg, bet minimālā un maksimālā vērtība iegūta bulļiem, attiecīgi 31,2 un 37,4 kg, norādot uz grupas teļu dzīvmasas atšķirībām piedzimstot.

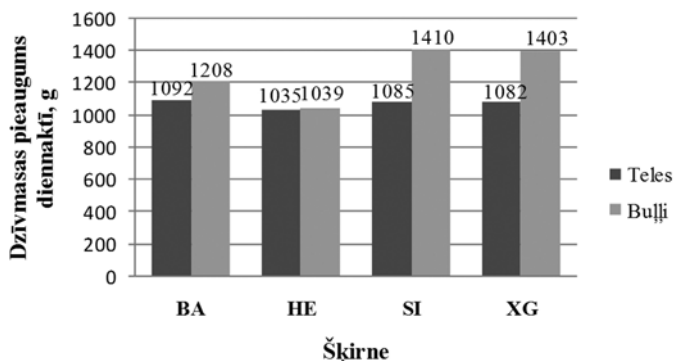
Teļu atšķirot no mātēm, lielākā dzīvmasa bija SI grupas teļiem – 366 kg bulļiem un 291 kg telēm, bet mazākā HE šķirnes grupas dzīvniekiem, abu dzimumu teļiem – 269 kg (4. tab.). Teļu atšķiršanas rezultātu objektīvai salīdzināšanai izmantota koriģētā dzīvmasa 200 dienu vecumā. Simentāles šķirnes teļi arī 200 dienu vecumā bija smagāki: bulļi – 317 kg, teles – 252 kg. Šādu dzīvmasu 200 dienu vecumā sasniedza arī BA šķirnes teles.

4. tabula. Teļu dzīvmasa atšķirot un 200 dienu vecumā, kg

Šķirne	Dzīvmasa atšķirot						Dzīvmasa 200 dienu vecumā					
	bulļi			teles			bulļi			teles		
	Vid.	Min.	Max.	Vid.	Min.	Max.	Vid.	Min.	Max.	Vid.	Min.	Max.
BA	297	244	352	269	237	291	277	245	307	252	232	265
HE	269	246	297	269	236	318	242	216	282	241	219	277
SI	366	346	396	291	258	318	317	302	337	252	227	274
XG	361	285	411	290	281	299	316	269	361	249	240	258

Dzīvmasa 200 dienu vecumā raksturo zīdītājgovs pienīgumu, kas cieši saistīts gan ar šķirnes īpatnībām, gan ar lopbarības nodrošinājumu. Izmēģinājumā iegūtie rezultāti apstiprināja, ka Simentāles šķirnes govīs ir pienīgas un nodrošina intensīvu teļu augšanu zīdīšanas periodā arī bioloģiskās saimniekošanas apstākļos. Dzīvmasas pieaugums diennaktī teļiem zīdīšanas periodā apkopots 1. attēlā. Sasniegtā lielākā dzīvmasa atšķirot norādīja uz to, ka SI šķirnes teļiem būs arī lielākais dzīvmasas pieaugums diennaktī, kas pēc veiktajiem aprēķiniem arī tika iegūts. SI šķirnes grupas bulļi uzrādīja vidēji 1410 g, bet teles sasniedza 1085 g lielu dzīvmasas pieaugumu diennaktī, kas tikai par 7 g atpalika no BA šķirnes telēm. Mazākais dzīvmasas pieaugums diennaktī bija HE šķirnes teļiem, attiecīgi bulļiem – 1039 g, bet telēm – 1035 g.

1. att. Dažāda dzimuma teļu dzīvmasas pieaugums diennaktī zīdīšanas periodā, g



Turpmākā datu analīze tika veltīta bulļu nobarošanas rezultātiem. Bulļu vidējais vecums, uzsākot nobarošanu, bija robežās no 222 līdz 237 dienām (5. tab.). Lielākā dzīvmasa, uzsākot nobarošanu, bija XG un SI šķirnes bulļiem, attiecīgi 377 kg un 366 kg. Savukārt BA un HE šķirnes bulļiem dzīvmasa bija zemāka, attiecīgi 299 kg un 269 kg.

5. tabula

Bullu nobarošanas rezultāti

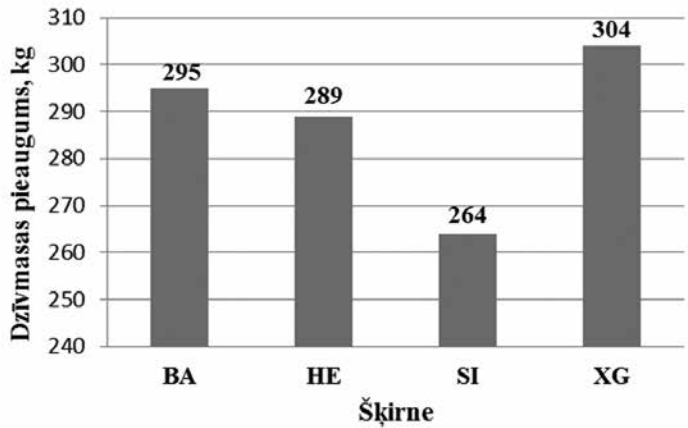
Rādītāji	Šķirne (skaits grupā)			
	BA (n=4)	HE (n=6)	SI (n=6)	XG (n=5)
Vecums, uzsākot nobarošanu, dienas	222	226	237	237
Dzīvmasa uzsākot nobarošanu, kg	299	269	366	377
Dzīvmasa pirms kaušanas, kg	594	558	630	626
Nobarošanas perioda ilgums, dienas	352	389	307	296
Dzīvmasas pieaugums diennaktī, g dienā ⁻¹	844	745	849	828

Nobarošanas periodu ar lielāko dzīvmasu – 630 kg noslēdza SI šķirnes bulļi, kuriem nobarošanas periodā bija arī lielākais vidējais dzīvmasas pieaugums diennaktī – 849 g. Vairākos ārvalstīs veiktajos pētījumos (Barton *et al.*, 2006; Chambaz *et al.*, 2003; Hollo *et al.*, 2012) konstatēti lielāki diennakts dzīvmasas pieaugumi SI šķirnes bulļiem, kas skaidrojams ar to, ka bulļi tika nobaroti intensīvi. Pētījumā, kuru veica Dannenbergers ar kolēģiem (Dannenberg *et al.*, 2006), SI šķirnes bulļi tika nobaroti divās atšķirīgās sistēmās, un tika noskaidrots, ka, izmantojot intensīvu nobarošanu, dzīvmasas pieaugums diennaktī bija vidēji 1,40 kg, bet, izmantojot rupjo lopbarību un spēkbarību tikai nobarošanas beigu fāzē, dzīvmasas pieaugums diennaktī bija vidēji 0,90 kg. Herefordas šķirnes bulļiem nobarošanas periodā vidējais dzīvmasas pieaugums bija 745 g, kas ir zemāks kā Bartona (Barton *et al.*, 2006) veiktajā pētījumā, kur šīs šķirnes bulļiem nobarošanas periodā dzīvmasas pieaugums bija vidēji 1315 g. Šādas dzīvmasas pieauguma atšķirības skaidrojamas ar dažādu barošanas sistēmu pielietošanu, jo Bartona (Barton *et al.*, 2006) pētījumā bulļi tika baroti ar pilnīgi samaisīto barības devu (TMR), kas sastāvēja no kukurūzas un lucernas skābbarības, kā arī spēkbarības.

Īsākais nobarošanas periods bija XG grupas bulļiem, attiecīgi 296 dienas, sasniedzot vidēji 626 kg dzīvmasu.

Visā nobarošanas periodā lielākais kopējais dzīvmasas pieaugums iegūts BA šķirnes bulļiem, vidēji 295 kg, bet XG grupas bulļiem dzīvmasas pieaugums nobarošanas periodā bija mazākais – 250 kg, starpība – 45 kg, kas skaidrojama ne tikai ar īsāko nobarošanas periodu, bet arī ar lielāko dzīvmasu, uzsākot nobarošanu (2. att.).

2. att. Kopējais dzīvmasas pieaugums nobarošanas periodā, kg



Buļļu kaušanas rezultāti apkopoti 6. tabulā. XG grupas buļļi kauti jaunāki kā pārējo grupu buļļi, vidēji 532 dienu vecumā, kas ir par 13 dienām agrāk kā Simentāles šķirnes, par 43 dienām agrāk kā BA šķirnes un par 83 dienām agrāk kā HE šķirnes buļļi.

6. tabula. Buļļu kaušanas rezultāti

Rādītāji	Šķirne			
	BA (n=4)	HE (n=6)	SI (n=6)	XG (n=5)
Vecums kaujot, dienas	575	615	545	532
Kautmasa, kg	342	298	323	319
Muskuļaudu novērtējums, punkti	2,0	3,2	2,3	2,6
Ieņēmumi par liemeni, EUR	1048,81	887,61	963,09	957,73
Ieņēmumi vienā izaudzēšanas dienā, EUR	1,78	1,45	1,77	1,80

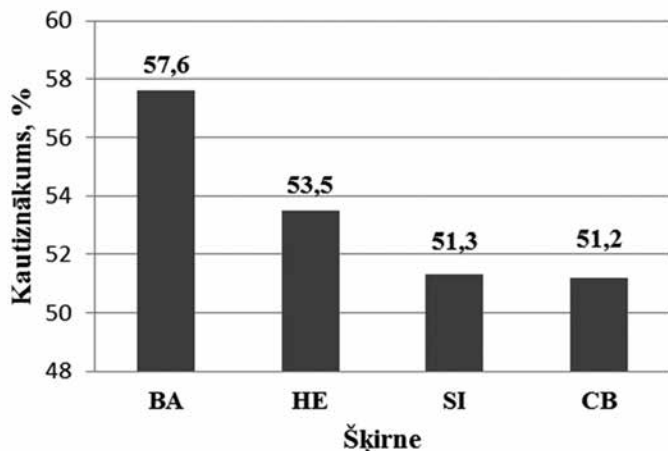
Lielākā kautmasa tika iegūta no BA šķirnes buļļiem – 342 kg. Liemeņa muskuļaudu attīstības novērtējums bija robežās no 2,0 līdz 3,2 punktiem, labākais muskuļojums bija BA šķirnes buļļiem – 2,0 punkti, visi šīs šķirnes grupas buļļu liemeņi bija novērtēti ar U klasi. HE šķirnes buļļu liemeņi bija novērtēti 83% gadījumu ar R, bet 17% ar O klasi, savukārt 67% SI šķirnes buļļu liemeņu muskulatūra novērtēta ar U klasi, bet 33% ar R klasi, XG grupas buļļu liemeņi 33% novērtēti ar U klasi, bet 67% ar R klasi. Vairāku ārvalstu zinātnieku (Pesonen & Huuskonen, 2015) veiktajos pētījumos novērota līdzīga muskulatūras vērtējuma tendence BA, HE un SI šķirnes buļļiem, kur konstatēts, ka BA šķirnes buļļu muskulatūras vērtējums ir augstāks kā citām šķirnēm.

Salīdzinot ieņēmumus, kas iegūti, realizējot izmēģinājuma grupu buļļus, lielākais ekonomiskais ieguvums bijis no BA realizācijas – 1048,81 eiro par liemeni. Kopējais ieņēmumu apjoms jāanalizē kopā ar dienu skaitu, kas nepieciešams buļļu izaudzēšanai līdz kaušanas dzīvmasas sasniegšanai, jo katra izaudzēšanas diena rada izmaksas. Katrai pētījuma grupai izaudzēšanas dienu skaits ir atšķirīgs, rezultātā vislielākie ieņēmumi,

rēķinot uz vienu izaudzēšanas dienu, iegūti no XG dzīvniekiem – 1,80 eiro, kas bija par 0,02 eiro vairāk nekā BA, par 0,03 eiro vairāk nekā SI un par 0,35 eiro vairāk nekā HE šķirnes bulļiem.

Lielāko kautiznākumu – 57,6% uzrādīja BA šķirnes bulļi, savukārt mazāko – 51,2% SI šķirnes un 51,3 XG bulļi (3. att.). HE šķirnes bulļu kautiznākums bija 53,5%.

3. att. Dažādu šķirņu nobaroto bulļu kautiznākums, %



Secinājumi

1. Lielākā atšķiršanas dzīvmasa bija SI grupas teļiem – 366 kg bulļiem un 291 kg telēm. Lielākais dzīvmasas pieaugums diennaktī līdz atšķiršanai bulļu grupā novērots SI šķirnei – 1410 g, bet teļu grupā BA šķirnei – vidēji 1092 g.

2. Īsākais nobarošanas periods bija krustojumu grupas bulļiem – 296 dienas, vidējais dzīvmasas pieaugums diennaktī šajā periodā – 828 g. Nobarošanas periodu ar lielāko dzīvmasu noslēdza Simentāles šķirnes bulļi – 630 kg, kuriem vidējais dzīvmasas pieaugums nobarošanas laikā bija vidēji 849 g.

3. Labākos kaušanas rezultātus uzrādīja Blondo akvitaņu šķirnes bulļi, kuru kautmasa bija vidēji 342 kg ar izkāvumu 57,6%. Šīs šķirnes bulļu liemeņu muskulatūras attīstības novērtējums bija 2,0 punkti, kas bija augstākais no grupām.

4. Lielākais ekonomiskais ieguvums bija no BA realizācijas – 1048,81 eiro par liemeņi, tomēr, rēķinot ieņēmumu apjomu uz vienu izaudzēšanas dienu, ekonomiski izdevīgāki bija XG šķirnes bulļi, no kuriem vienā izaudzēšanas dienā iegūti 1,80 eiro.

Izmēģinājuma grupas teļu audzēšanas novērtējums 2016. gadā

Materiāli un metodes

Teļu augšanas intensitātes novērtēšanai periodā līdz atšķiršanai izmantotas 2015. gada martā, aprīlī un maijā dzimušās teles. Izmēģinājuma ietvaros izveidotas piecas dažādu šķirņu grupas – Blondie akvitāņu, Herefordas, Simentāles, Limuzīnas un dažādu šķirņu krustojumu grupa (7. tab.).

7. tabula. Pētījuma grupas teļu augšanas rādītāju novērtēšanai

Grupa	Šķirne (lietotais saīsinājums)	Teļu skaits grupā
1.	Blondie akvitāņi (BA)	5
2.	Herefordas (HE)	7
3.	Limuzīnas (LI)	8
4.	Gaļas šķirņu un gaļas/piena krustojumi (XG, XX)	7
5.	Simentāles (SI)	8

Teļu augšanas kontrole uzsākta pēc atšķiršanas no zīdītājgovīm 7–8 mēnešu vecumā, dzīvmasa kontrolēta laikā no 2015. gada decembra līdz 2016. gada novembrim. Visā izaudzēšanas periodā barības deva sastāvēja no siena, skābbarības, dažādu graudu spēkbarības (auzas, tritikāle, mieži) un minerālbarības. Pirms demonstrējuma noslēguma teles tika ganītas. Pēc ievietošanas novietnē tika izbarots siens. Siena paraugu ķīmiskā sastāva analīžu rezultāti apkopoti 8. tabulā.

8. tabula. Telēm izbarotā siena ķīmiskais sastāvs

Rādītājs (sausnā)	Siens Nr. 1	Siens Nr. 2
Sausna %	89,53	82,65
Kopproteīns, % (sausnā)	6,97	9,70
NDF, % (sausnā)	62,68	57,58
ADF, % (sausnā)	44,42	33,60
NEG, MJ kg sausnas	4,69	6,14
NEM, MJ kg sausnas	2,36	3,68
Kalcijs, %	0,62	0,26
Fosfors, %	0,19	0,34

Siena sastāva rezultāti liecina, ka tā kvalitāte nebija apmierinoša, kā rezultātā bija nepieciešama arī graudu barības izmantošana.

Rezultāti un to analīze

Teles kopā ar zīdītājgovīm periodā līdz atšķiršanai turētas diennakts ganībās. Vidējā dzīvmasa telēm pie dzimšanas apkopota 9. tabulā.

9. tabula. Teļu dzīvmasa piedzimstot

Šķirne	Teļu skaits grupā	Dzīvmasa, kg		
		Vid.	Min.	Max.
BA	5	37,2	30,0	44,0
HE	7	32,1	28,9	34,2
SI	8	33,8	32,0	39,2
XG/XX	7	34,3	32,0	36,4
LI	8	35,4	31,0	36,7

Teļu vidējā dzīvmasa piedzimstot izmēģinājuma grupās bija robežās no 32,1–37,2 kg, vieglākā tele bija dzimusi HE šķirnes govij – 28,9 kg, bet smagākā bija BA šķirnes govij – 44,0 kg.

Iegūto rezultātu salīdzināšanai izmēģinājuma teļu dzīvmasa, atšķirot no mātēm, koriģēta uz 200 dienu vecumu (9. a tab.).

9. a tabula. Teļu dzīvmasa 200 dienu vecumā, pārraudzībā iegūtie vidējie rezultāti un ciltsdarba programmas prasības

Šķirne	Koriģētā dzīvmasa 200 dienu vecumā, kg			Dzīvmasa 200 dienu vecumā 2015. gadā pārraudzības ganāmpulkos, kg	
	Vid.	Min.	Max.	Vid.	minimālās prasības ciltsdarba programmā (bioloģiskās saimniecības sistēma)
BA	260	215	301	255	260
HE	203	164	266	233	240 (175)
SI	287	260	312	259	240
XG/XX	270	200	306	251	...
LI	233	205	270	248	245 (185)

Teļu koriģētā dzīvmasa 200 dienu vecumā tika salīdzināta ar gaļas šķirņu govju ciltsdarba programmas 2013.–2017. gadam prasībām. Varam redzēt, ka HE un LI šķirnes teļu dzīvmasa 200 dienu vecumā ir atbilstoša minimālajām bioloģiskās saimniecības prasībām, bet LI šķirnei tā ir par mazu vaislas dzīvnieku uzņemšanai ciltsgrāmatā. HE un LI šķirnes telēm iegūtie rezultāti atpaliek arī no vidējiem datiem valstī. Pārējo šķirņu grupu telēm tie ir virs vidējā un virs minimālajām ciltsdarba programmā izvirzītajām prasībām.

Izmēģinājuma laikā, turpinot teļu dzīvmasas kontroli, iegūtie rezultāti tika koriģēti 12 mēnešu vecumā (10. tab.).

10. tabula. Demonstrējuma teļu dzīvmasa 12 mēnešu vecumā un ciltsdarba programmas prasības

Šķirne	Koriģētā dzīvmasa 12 mēnešu vecumā, kg			Koriģētā dzīvmasa 12 mēnešu vecumā 2015. gadā pārraudzības ganāmpulkos, kg	
	Vid.	Min.	Max.	Vid.	minimālās prasības ciltsdarba programmā (bioloģiskās saimniekošanas sistēma)
BA	324	289	351	397	...
HE	275	189	330	319	260
SI	374	283	429	355	...
XG/XX	352	278	398	339	..
LI	315	268	372	337	275

Vērtējot teļu koriģēto dzīvmasu 12 mēnešu vecumā, jāsecina, ka tā atbilst minimālajām prasībām bioloģiskajām saimniecībām, bet ir zemāka nekā valstī vidējie rādītāji Balto akvitaņu, Herefordas un Limuzīnas šķirnēm. Pārlicienoši lielākā koriģētā dzīvmasa bija Simentāles šķirnes telēm – 374 kg.

Rezultāti par teļu vidējo vecumu un dzīvmasu izaudzēšanas perioda sākumā un noslēgumā apkopoti 11. tabulā.

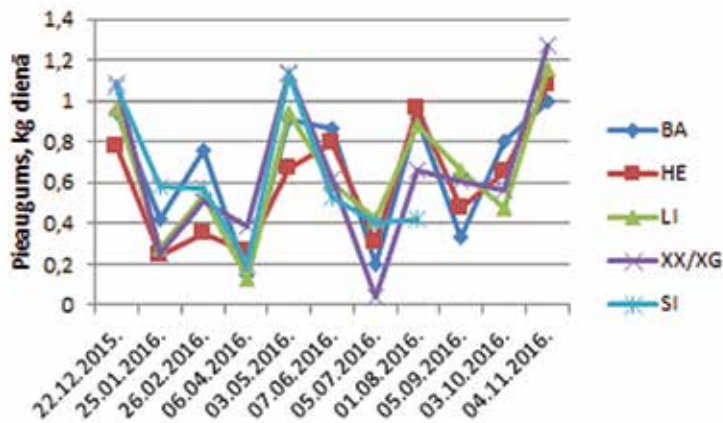
11. tabula. Teļu vietējais vecums un dzīvmasa izaudzēšanas perioda sākumā un noslēgumā

Šķirne	Audzēšanas laikā				
	vidējais vecums mēn.		vidējā dzīvmasa, kg		dzīvmasas pieaugums, kg
	uzsākot	noslēdzot	uzsākot	noslēdzot	
BA	8,4	18,8	278	447	169
HE	8,8	19,3	251	377	126
SI	8,9	19,4	350	518	168
XG/XX	7,9	18,2	306	480	174
LI	8,2	18,6	280	452	172

Iegūtie rezultāti liecina, ka vecākās teles audzēšanas perioda sākumā un beigās bija SI un HE šķirņu grupās, bet visā uzskaites laikā lielāko dzīvmasas pieaugumu ieguva krustojumu un LI šķirnes teles, attiecīgi 174 un 172 kg.

Teļu dzīvmasas kontrole izaudzēšanas laikā veikta 11 reizes. No iegūtajiem rezultātiem aprēķināts vidējais dzīvmasas pieaugums starp kontrolēm (4. att.).

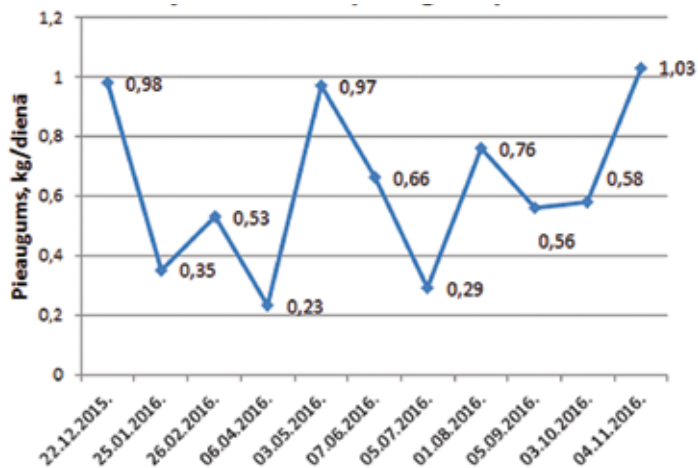
4. att. Audzējamo teļu dzīvmasas pieaugums diennaktī starp kontrolēm, kg



Līdz 1. augustam visi dzīvnieki atradās kūti un tika baroti vienādi, bet no 1. augusta daļa no telēm tika izlaistas ganībās. Kā liecina 4. attēlā apkopotie rezultāti, visu grupu telēm augšanas ātrumā novērota līdzīga tendence – gan palielināties, gan samazināties, kas skaidrojams gan ar piedāvātās barības, gan mikroklimata izmaiņām. Tomēr dzīvmasas pieaugumu virs kg diennaktī bija ieguvušas tikai SI šķirnes teles. Tāpat kā iepriekšējā augšanas posmā, arī turpmāk mazākais augšanas temps bija HE šķirnes telēm, lai gan šī šķirne tiek uzskatīta par pieticīgu attiecībā uz turēšanas un barošanas apstākļiem.

Vasaras periodā tika ganītas visas SI šķirnes grupas teles un atsevišķas teles no pārējām grupām. SI grupas telēm pēdējais pieaugums rēķināts periodā no 1. augusta līdz 4. novembrim. Visu grupu teļu vidējais dzīvmasas pieaugums diennaktī starp kontrolēm apkopots 6. attēlā.

5. attēls. Vidējais dzīvmasas pieaugums telēm starp svēšanas reizēm, kg



Iegūtie rezultāti liecina, ka zems augšanas temps telēm novērots janvārī, aprīlī un jūlijā, bet ātrākais – decembrī, maijā un novembrī. Vidējais dzīvmasas pieaugums pa šķirnēm svārstījās līdzīgi atkarībā no ēdināšanas apstākļiem. Tie bija ļoti atšķirīgi un nav pieļaujami vaislas teļu audzēšanas laikā. Atsevišķām telēm dažās kontrolēs bija vērojamas arī negatīvas dzīvmasas izmaiņas. Lai nepieļautu šādu situāciju, rūpīgi jāizanalizē lopbarības kvalitāte un jāplāno barības izēdināšana atkarībā no dzīvnieku vajadzības. Izmēģinājuma laikā teles rūpjo lopbarību saņēma bez ierobežojuma, bet pašražoto miltu maisījuma deva bija 3 kg dienā.

Teļu augšanas ātrumu raksturojošais dzīvmasas pieaugums telēm pa vērtēšanas periodiem apkopots 12. tabulā.

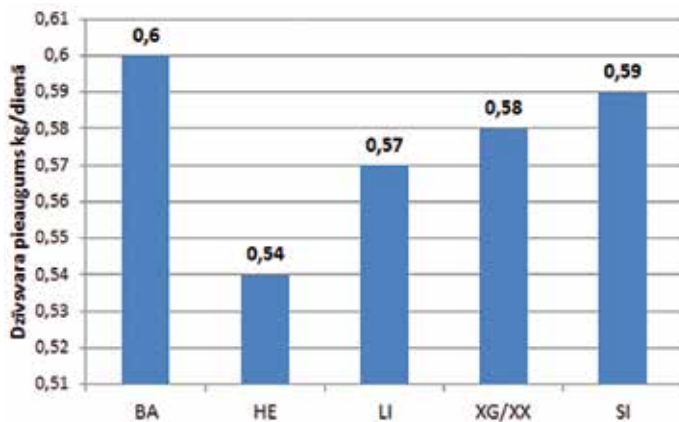
12. tabula. Izmēģinājuma grupu teļu dzīvmasas pieaugums diennaktī dažādos augšanas periodos, kg

Šķirne	Dzīvmasas pieaugums diennaktī pa augšanas periodiem, kg		
	no dzimšanas līdz 200 dienu vecumam	no 200 dienu vecuma līdz 12 mēnešu vecumam	no 12 mēnešu vecuma līdz 1. augustam
BA	0,94	0,39	0,76
HE	0,78	0,61	0,71
SI	1,07	0,53	0,59
XG/XX	1,09	0,73	0,62
LI	0,98	0,51	0,76

Nevienmērīgs augšanas temps tika novērots BA un LI šķirnes telēm. Tas varētu būt skaidrojams ar to, ka šīs šķirnes ir intensīvākas un jutīgākas pret straujām ēdināšanas un turēšanas apstākļu izmaiņām.

Vidējais dzīvmasas pieaugums diennaktī pa šķirnēm apkopots 6. attēlā. Apkoptie rezultāti liecina, ka 600 g lielu dzīvmasas pieaugumu sasniedza tikai BA šķirnes teles, pārējo teļu augšanas ātrums bija līdzīgs – no 0,54 kg (HE) līdz 0,59 (SI).

6. att. Vidējais dzīvmasas pieaugums diennaktī izaudzēšanas periodā pa šķirņu grupām, kg



Izmēģinājumā iegūtie rezultāti apstiprina to, ka Herefordas šķirne ir lēnauudzīgāka, bet netipiski zemi dzīvmasas pieaugumi tika novērti Limuzīnas šķirnes telēm.

Izmēģinājuma laikā tika uzskaitīta izbarotā barība. Izmantotās barības daudzums un izmaksas apkopotas 13. tabulā.

13. tabula. Teļu barošanai izmantotās lopbarības izmaksas

Barības līdzeklis, kg	Cena par 1 kg, EUR	Vienam dzīvniekam dienā, kg	Izmaksas 1 dzīvniekam dienā, EUR	Barības dienu skaits	Kopā, EUR
Siens	0,08	8,0	0,64	8731	5357,44
Skābsiens	0,06	8,0	0,48	8731	4018,48
Spēkbarība	0,12	3,0	0,36	8731	3013,56
Ganību zāle	0,01	60,0	0,06	1805	1119,10
Minerālpiedevas	0,70	0,07	0,05	8731	410,45
Minerālpiedevas ganībās	0,07	0,07	0,05	1805	88,46
Kopā EUR					14 006,80

Izaudzēšanas laikā telēm barības devas izmaksas vienā barības dienā bija 0,36 eiro. No izmēģinājuma grupas telēm apļecināšanai tika nozīmētas 19 teles, kurām vidējais vecums bija 16,2 mēneši un dzīvmasa 438 kg.

Secinājumi

1. Labākie dzīvmasas pieaugumi bija Simentāles un Blondo akvītāņu šķirnes telēm. Zemākie bija Herefordas šķirnei.

2. Iegūtie dati liecina, ka ātraudzīgākas šķirnes teles z/s “Bētas” apstākļos iespējams izaudzēt līdz lecināšanai 15–17 mēnešu vecumā, kas ievērojami samazina vaislas teles izaudzēšanas kopējās izmaksas.

Izmēģinājumā iegūto rezultātu vērtējums

Atšķirībā no piena lopkopības gaļas liellopu audzēšanā teļu izaudzēšanas temps ir ļoti būtisks, jo jāņem vērā sezonālitate. Saimniekiem bieži vien ir jāizšķiras, vai izaudzēt teli ar mērķi apļecināt vai apsēklot 15–17 mēnešu vecumā, tas ir, faktiski nākamajā gadā vai vēl pēc gada, kad pavasarī dzimušās teles pārsniedz 26 mēnešu vecumu. Ja tele netiek pareizi izaudzēta, izmaksas palielinās par vismaz 9 mēnešu periodu, līdz nākamajai apļecināšanas sezonai, un teles apļecināšana tiek uzsākta pat pēc 26 mēnešu vecuma, bet jāņem vērā arī šķirnes īpatnības.

Demonstrējumā 2016. gadā ieguvām abus variantus: daļa 2015. gadā dzimušo teļu tika apļecinātas jau 2016. gada vasarā, bet daļa tiks lecinātas 2017. gada vasarā.

Pētījumi rāda, ka ekonomiski izdevīgāk ir apļecināšanu sākt jau nākamajā gadā pēc dzimšanas, kad tele sasniegusi 15–17 mēnešu vecumu (Krocker, Clarke, 2000).

Zidītājgovju audzēšanas saimniecībās vājākais posms ir rupjās lopbarības kvalitāte. Rupjā barība tiek gatavota rituļos, tie kvalitātes ziņā ļoti atšķiras cits no cita. Regulāro svēršanu var izmantot barības devu koriģēšanai.

No ēdināšanas viedokļa ir svarīgi sekot sasniegtajam aplecināto telišu dzīvmasas pieaugumam. Ja to dzīvmasas pieaugums būs pārāk mazs, teles nesasnies vajadzīgo dzīvmasu uz atnešanās laiku, kas var radīt veselības problēmas. Savukārt neaplecinātās teles ir svarīgi nepārbarot.

Izmantotā literatūra

Barton L., Rehak D., Teslik V., Bures D., Zahradkova R. (2006) Effect of breed on growth performance and carcass composition of Aberdeen Angus, Charolais, Hereford and Simmental bulls. *Czech Journal of Animal Science*, 51 (2), p. 47–53.

Chambaz A., Scheeder M. R. L., Kreuzer M., Dufey P. A. (2003) Meat quality of Angus, Simmental, Charolais and Limousin steers compared at the same intramuscular fat content. *Meat science*, 63, p. 491–500.

Dannenberger D., Nuernberg K., Nuernberg G., Ender K. (2006) Carcass and meat quality of pasture vs concentrate fed German Simmental and German Holstein bulls. *Archiv Tierzucht*, 49 (4), p. 315–328.

Gaļas šķirņu govju ciltsdarba programma 2013.–2017. gadam (2013). LGLA.

Hollo G., Nuernberg K., Somgyi T., Anton Istvan, Hollo I. (2012) Comparison of fattening performance and slaughter value of local Hungarian cattle breeds to international breeds. *Tierzucht*, 55 (1), p. 1–12.

Kroker G., Clarke B. Age of beef heifers at first mating, (2000) Elektroniski pieejams: <http://agriculture.vic.gov.au/agriculture/livestock/beef/age-of-beef-heifers-at-first-mating>

Lujāne B., Ošmane B., Jansons I. (2013) Liellopu gaļas ražošana. Latvijas iedzīvotāju pārtikā lietojamās gaļas raksturojums. LLU Biotehnoloģijas un veterinārmedicīnas zinātniskais institūts „Sigra”, lpp. 105–156.

Pesonen M., Honkavaar M., Huuskonen A. (2013) Production, carcass and meat quality traits of Hereford, Charolais and Hereford Charolais bulls offered grass silage-grain-based rations and slaughtered at high carcass weights. *Acta Agriculturae Scand Section A*, 63 (1), p. 28–38.

Piezīme:

Izmantojot izmēģinājuma rezultātus, sagatavota publikācija: Muižniece I., Kairiša D. (2016) “Dažādu šķirņu gaļas liellopu nobarošanas rezultātu analīze” 22. starptautiskās zinātniskās konferences *Research for Rural Development 2016* rakstu krājumam.

Gaļas tipa aitu šķirņu izmantošanas iespējas kvalitatīvu jēru izaudzēšanā

Ilmārs Gruduls,
Latvijas Lauku konsultāciju un izglītības centrs
Daina Kairiņa,
Latvijas Lauksaimniecības universitāte



Kvalitatīvu nobarojamo jēru ieguvei Latvijas aitkopji arvien vairāk savos ganāmpulkos sāk izmantot gaļas šķirņu vaisliniekus. Sufolkas un Dorperas gaļas šķirnes aitas Latvijā tiek audzētas jau vairāk nekā piecus gadus. Ir izveidota šķirnes aitu audzēšanas saimniecība SIA „SF 17”, atbilstoši ciltsdarba programmā noteiktajām prasībām iegūti tīršķirnes jēru augšanas rezultāti līdz atšķiršanai no mātēm, veikti jēru muskuļaudu un taukaudu dziļuma mērījumi ar ultrasonogrāfu.

Saimniecībā no Vācijas ir ievestas auglīgās Romanovas šķirnes aitas, un tiek veikta Romanovas šķirnes aitu māšu rūpnieciskā krustošana ar Dorperas vai Sufolkas šķirnes vaislas teļiem, iegūstot kvalitatīvus nobarojamus jērus.

Līdz šim saimniecībā nav veikta Romanovas un Dorperas vai Sufolkas šķirņu krustojumu jēru augšanas analīze līdz atšķiršanai no mātēm, kā arī nobarošanas rezultātu analīze, salīdzinot tos ar Sufolkas vai Dorperas tīršķirnes jēru augšanas un nobarošanas rezultātiem.

Izmēģinājuma uzdevums – vienādos turēšanas un ēdināšanas apstākļos salīdzināt Sufolkas un Dorperas tīršķirnes jēru augšanas un nobarošanas rezultātus ar Romanovas un Sufolkas vai Dorperas šķirnes krustojuma jēriem.

Izmēģinājuma ierīkošanas apstākļi

Izmēģinājums tika ierīkots Amatas novada Amatas pagasta SIA „SF 17” un ilga no 2016. gada 3. marta līdz 2016. gada 1. oktobrim. Izmēģinājuma īstenošanai tika izveidotas četras grupas: divas ar tīršķirnes Sufolkas (S) vai Dorperas (DOR) šķirnes jēriem un divas ar Romanovas (R) un Sufolkas vai Dorperas šķirņu krustojumu jēriem (1. tab.).

1. tabula. Izmēģinājuma shēma

Izmēģinājuma grupa	Šķirne vai krustojums	Izmantotās šķirnes asinība	Jēru skaits grupā
1.	Dorperas	100%	25
2.	Sufolkas	100%	41
3.	Romanovas x Dorperas	R 50%, DOR 50%	66
4.	Romanovas x Sufolkas	R 50%, S 50%	69

Veidojot izmēģinājumu grupas, tika ņemts vērā aitu māšu vecums un atnešanās reižu skaits (2. tab.). Kā liecina 2. tabulā apkopotie rezultāti, tad tīršķirnes Dorperas un Sufolkas aitu māšu grupas bija līdzīgas pēc atnešanās reizes, attiecīgi 3,7 un 3,9, bet Romanovas aitu mātēm abās izmēģinājuma grupās bija vidēji par vienu atnešanās reizi mazāk. Pirmo reizi atnesoties, Dorperas šķirnes aitu mātes bija vidēji par pieciem mēnešiem vecākas kā pārējo izmēģinājuma grupu aitu mātes.

Lai arī Romanovas aitu mātes meklējās regulāri, tomēr to starpatnešanās intervāls pārsniedza gadu, norādot uz to, ka šī ekonomiski nozīmīgā pazīme saimniecībā netiek izmantota.

Auglīgākās aitu mātes bija 3. izmēģinājuma grupā – vidējais metiena lielums 2,37 jēri, bet izmēģinājuma laikā tika iegūti 1,89 jēri metienā. Mazākā auglība novērota 1. izmēģinājuma grupas (Dorperas) aitu mātēm – 1,53 jēri. Jēru saglabāšanas rezultāti visās grupās bija zemi.

2. tabula. Izmēģinājumā izmantoto aitu māšu atražošanas rādītāji

Rādītāji	Izmēģinājuma grupa			
	1.	2.	3.	4.
Atnešanās reize	3,7	3,9	2,8	2,9
Vecums pirmo reizi atnesoties, dienas	705	561	570	557
Starpatnešanās intervāls, dienas	342	377	373	374
Vidējais jēru skaits metienā aitu māšu izmantošanas laikā	1,53	1,55	2,00	1,95
Vidējais metiena lielums 2016. gadā	1,62	1,80	2,37	2,00
Vidēji saglabāti jēri metienā 2016. gadā	1,19	1,37	1,89	1,64
Jēru saglabāšana, %	73,5	76,1	79,7	82,0

Veicot izmēģinājumu, jēriem neierobežotā daudzumā tika piedāvāta speciālā jēru papildbarība ar augstu proteīna saturu, 3. un 4. grupas jēriem pēc atšķiršanas, sākot ar trešo dzīvības mēnesi (05.05.2016), neierobežoti izbarojot rupjo lopbarību, pie speciālās papildbarības tika pievienots graudaugu – lopbarības pupu maisījums ar līdzīgiem proteīna rādītājiem (3. tab.).

3. tabula. Izēdinātās papildbarības ķīmiskais sastāvs

Rādītāji	Kombinētā spēkbarība (49 R)	Miltu maisījums (pašražots)
Sausna, %	87,00	86,48
Kopproteīns, %	20,50	19,03
NEL, MJ	6,30	8,22
Ciete, %	22,0	63,37
Ca, %	1,70	0,14
P, %	0,80	0,35

Izmēģinājuma laikā tika veikta izēdinātās papildbarības daudzuma uzskaitē (4. tab.). Tabulā apkopotie rezultāti liecina, ka izmēģinājuma sākumā lielāko papildbarības daudzumu apēda Dorperas šķirnes jēri – vidēji 204 g, kas bija 2 reizes vairāk nekā krustojuma jēriem. Krustojuma grupas jēri palielināja graudu maisījuma patēriņu līdz 561 g diennaktī, bet 1. un 2. grupas jēri periodā no 1. maija līdz 9. maijam jau patērēja vidēji 1104 un 1677 g, Dorperas šķirnes jēri visos periodos patērēja vairāk barības kā Sufolkas šķirnes jēri.

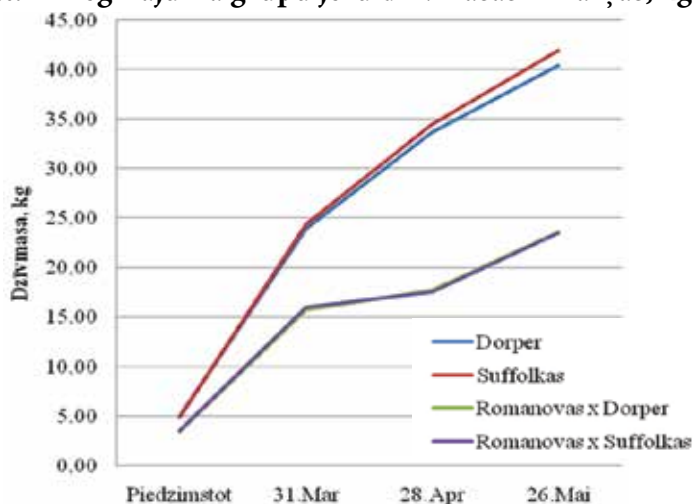
4. tabula. Izēdinātās papildbarības daudzums izmēģinājuma laikā

Rādītāji	Izmēģinājuma grupas				
	1. (Dorperas)	2. (Sufolkas)	3. un 4. kopā (krustojumi)		
Jēru skaits no dzimšanas līdz 29.02.	25	41	135		
Izēdināta papildbarība, kg	56	72	135		
Papildbarība uz dzīvnieku dienā, g	204	160	100		
Jēru skaits periodā 1.03.–31.03.	25	41	133		
Izēdināta papildbarība, kg	424	584	1031		
Papildbarība uz dzīvnieku dienā, g	547	459	250		
Jēru skaits periodā 1.04.–30.04.	22	33	131		
Izēdināta papildbarība, kg	804	1056	2208		
Papildbarība uz dzīvnieku dienā, g	1218	1007	561		
Jēru skaits periodā 01.05.–09.05.	22	33			
Izēdināta papildbarība, kg	332	328			
Papildbarība uz dzīvnieku dienā, g	1677	1104			
Pa dzimuma grupām					
Rādītāji	Aitas	Teķi	Aitas	Teķi	Kopā aitas un teķi
Jēru skaits periodā 09.05.–26.05.	12	10	21	11	127
Izēdināta papildbarība, kg	256	308	400	368	4072
Papildbarība uz dzīvnieku dienā, g	1016	1466	907	1593	1233

Rezultāti un to analīze

Izmēģinājuma laikā regulāri tika veikta jēru dzīvības kontrole (1. att.). Tīršķirnes grupu (1. un 2.) jēru dzīvības izmaiņas bija ar līdzīgu tendenci, Sufolkas tīršķirnes jēri saglabāja tikai nelielu pārsvaru pār Dorperas tīršķirnes jēriem. Izmēģinājuma 3. un 4. grupas jēri martā svēra vidēji par 10 kg, bet jau izmēģinājuma noslēgumā maijā par 17 kg mazāk nekā 1. un 2. grupas jēri.

1. att. Izmēginājuma grupu jēru dzīvmasas izmaiņas, kg



Izmantojot svēršanas rezultātus, tika aprēķināts dzīvmasas pieaugums diennaktī jēriem izmēginājuma laikā (5. tab.).

5. tabula. Dzīvmasas pieaugums diennaktī jēriem izmēginājuma laikā, g

Grupa	Šķirne vai krustojums	Augšanas periods		
		No dzimšanas līdz 31.03.	31.03.–28.04.	28.04.–26.05.
1.	Dorperas	274	334	244
2.	Sufolkas	278	345	263
3.	Romanovas x Dorperas	180	87	219
4.	Romanovas x Sufolkas	176	81	226

Aprēķinātie rezultāti uzrādīja līdzīgu dzīvmasas pieaugumu diennaktī abu tīršķirņu un abu krustojuma grupu jēriem. Gaļas šķirņu jēri lielāko dzīvmasas pieaugumu diennaktī sasniedza laikā no 31. martam līdz 28. aprīlim, pārsniedzot 300 g robežu. Visos izmēginājuma posmos Sufolkas šķirnes jēri pārsniedza Dorperas šķirnes jēru augšanas ātrumu. Aprīli krustojumu grupas jēru dzīvmasas pieaugums diennaktī bija kritiski zems, tikai 81 un 87 g, kas skaidrojams ar atšķiršanas perioda ietekmi uz dzīvmasas pieaugumiem. Periodā no 28. aprīļa līdz 26. maijam krustojumu grupas jēru augšanas ātrums bija ļoti labs un pietuvojās tīršķirnes grupas jēriem, pārsniedzot 200 g robežu. Mazāks dzīvmasas pieaugums krustojuma grupas jēriem skaidrojams ar lielāku jēru skaitu mētienā, kā rezultātā viņu dzīvmasa piedzimstot bija vidēji par 1,5 kg mazāka, kas turpmāk ietekmēja jēru barības uzņemšanas spēju un ātraudzību.

Jāņem vērā arī tas, ka gaļas šķirņu jēriem ir ģenētiski noteikta labāka barības izmantošanas spēja muskuļaudu veidošanai, kā arī labāka spēkbarības izmantošana šī mērķa sasniegšanai.

6. tabula. Izmēģinājuma rezultātu kopsavilkums

Pazīmes	Izmēģinājumu grupa				
	1.	2.	3.	4.	
Izmēģinājuma ilgums, dienas	124	125	124	128	
Vidējais dzīvmasas pieaugums jēram izmēģinājuma laikā, kg	35,5	37,1	20,6	20,6	
	aitām	30,5	34,1	19,8	21,4
	teķiem	41,6	43,8	21,5	20,0
Vidējais dzīvmasas pieaugums diennaktī jēriem izmēģinājuma laikā, g	280	294	165	161	
	aitām	245	273	159	164
	teķiem	322	340	170	159

Kā liecina 6. tabulā apkopotie rezultāti, tad izmēģinājuma dienu skaits pa grupām bija līdzīgs – vidēji no 124 līdz 128 dienām. Dorperas un Sufolkas tīršķirnes jēri izmēģinājuma laikā sasniedza līdzīgu vidējo dzīvmasas pieaugumu, attiecīgi 35,5 un 37,1 kg. Sufolkas šķirnes jēri pieņēmas par 1,6 kg vairāk, kas atbilst šķirnes raksturojumam. Vidējais dzīvmasas pieaugums diennaktī tīršķirnes grupu jēriem bija lielāks kā krustojumu jēriem. Ņemot vērā uz vienu aitu māti saglabāto jēru skaitu, varam secināt, ka lielāko jēru dzīvmasu izmēģinājuma laikā izdevās iegūt no vienas Sufolkas šķirnes aitu mātes – 50,8 kg, kas ir par 8,6 kg vairāk nekā no vienas Dorperas šķirnes aitu mātes, bet no vienas Romanovas šķirnes aitu mātes ieguvām no 33,8 kg (R x S) līdz 38,9 kg (R x DOR), apstiprinot, ka Romanovas un Dorperas šķirņu krustojumi var būt perspektīvi intensīvas jēru gaļas ieguvei.

Kopsavilkums par izmēģinājuma laikā patērēto papildus barību un teorētiski aprēķināto vecumu, sasniedzot vēlamo dzīvmasu pirms kaušanas, dots 7. tabulā.

7. tabula. Izmēģinājuma ekonomiskais pamatojums

Pazīmes	Izmēģinājuma grupa		
	1. (Dorperas)	2. (Sufolkas)	3. un 4. kopā (krustojumi)
Kopā patērētās papildbarības daudzums, kg	2180	2808	7446
Uz vienu dzīvnieku dienā, g	977	827	595
Papildbarības izlietojums 1 kg dzīvmasas pieauguma ieguvei, g	2670	2160	2872
Teorētiski plānotais vecums, sasniedzot 45 kg dzīvmasu, dienas	143	136	220

No 7. tabulā apkopotās informācijas varam secināt, ka efektīvāk papildbarību izmanto Sufolkas šķirnes jēri, patērējot 2160 g 1 kg dzīvmasas pieauguma ieguvei. Pamatojoties uz lielāko dzīvmasas pieaugumu diennaktī, šīs grupas jēri plānoto dzīvmasu sasniegs par 7 dienām ātrāk kā Dorperas šķirnes un par 84 dienām ātrāk kā krustojuma grupas jēri. Dorperas šķirnes jēri izmantoja 2670 gramus papildbarības, bet Romanovas šķirnes krustojuma jēri papildbarību 1 kg dzīvmasas pieaugumam patērēja 25% vairāk par tīršķirnes Sufolkas šķirnes jēriem – 2872 g.

Secinājumi

1. Romanovas šķirnes aitu mātēm vidējais dzimušo jēru skaits metienā bija par 22% (2,20 gab.) lielāks nekā gaļas tipa šķirņu aitu mātēm (1,71 gab.).

2. Dorperas un Sufolkas tīršķirnes jēru augšanas rādītāji izmēģinājuma laikā bija līdzīgi, taču Sufolkas šķirnes jēri 1 kg dzīvmasas pieauguma ieguvei patērēja par 510 gramiem vai 19,1% mazāk papildbarības.

3. Tīršķirņu jēri uzrādīja par 43% lielāku dzīvmasas pieaugumu diennaktī kā krustojumu grupu jēri.

4. Pieņemot par optimālu jēru realizācijas dzīvmasu 45 kg, teorētiski gaļas šķirņu jēri to sasniegs vidēji par 80 dienām ātrāk nekā krustojuma jēri, kā rezultātā samazināsies kopējais izbarotās lopbarības daudzums, kā arī tādi jēru audzēšanas riski kā jēru traumas, saslimšana vai bojāeja.

Vaislas kazu izaudzēšana, izmantojot dažādus ēdināšanas un turēšanas veidus

Anita Siliņa,
Latvijas Lauku konsultāciju un izglītības centrs
Daina Jonkus,
Latvijas Lauksaimniecības universitāte
Santa Pāvila,
Latvijas Lauku konsultāciju un izglītības centrs



Latvijā pēdējo piecu gadu laikā kazkopības nozarē nav vērojams dzīvnieku skaita pieaugums. Pārraudzība tiek veikta 19 ganāmpulkos, kuros kazu skaits ir ap 1000, kas sastāda 8 līdz 9% no visām Latvijā reģistrētajām kazām. Populārākā kazu šķirne ir Latvijas kazu šķirne (LVK), kuru audzē ap 60% no kopējo kazu skaita.

LVK šķirnes nozīmīgākās pazīmes ir augsta auglība (ap 300%) un kazlēnu izaudzēšana līdz atšķiršanas vecumam. Pieaugušas kazas vidējā dzīvmasa ir 45–50 kg. Atkarībā no ēdināšanas un turēšanas apstākļiem vidējais izslaukums LVK šķirnes kazām ir no 450 līdz 700 kg, tauku saturs 3,80–5,00%, bet olbaltumvielas saturs 3,00–3,50% (Sprūžs *et al.*, 2006; Piliena, Jonkus, 2012).

Analizējot pārraudzības ganāmpulkos iegūto vidējo izslaukumu no LVK šķirnes kazām laikā no 2012. līdz 2015. gadam, var secināt, ka tas ir bijis raksturīgs šķirnei: no 522 līdz 491 kg. Vidējais tauku saturs bija 3,91 un 3,90%, bet vidējais olbaltumvielu saturs – 3,18 un 3,17%. Ražīgākās bija Zānes (ZK) šķirnes kazas, kuru izslaukums 2015. gadā pārsniedza 600 kg (615,3 kg), vidējais tauku saturs bija 4,10% un olbaltumvielu saturs 3,18% (Lauksaimniecības datu centrs).

Latvijā pārraudzības ganāmpulkos kazu piena produktivitātes uzskaitē nav vienveidīga, jo dažādās saimniecībās ir atšķirīgs kazlēnu zīdīšanas ilgums (no 30 līdz 70 dienām). Vairākās Eiropas valstīs kazlēni no mātēm tiek atšķirti dažas stundas pēc piedzimšanas un baroti mākslīgi. Šāds kazlēnu izaudzēšanas veids palielina darba patēriņu, tomēr palielinās no kazas iegūtais piena daudzums, kas nepieciešams produkcijas ražošanai.

Katram kazlēnu izaudzēšanas veidam ir savas priekšrocības un trūkumi. Lai skaidroto izdevīgāko kazlēnu izaudzēšanas veidu, veikts demonstrējums, kura mērķis bija noskaidrot vaislai audzējamo kazu dzīvmasas izmaiņas un augšanas ātrumu atkarībā no to atšķiršanas vecuma no mātēm un ēdināšanas veida, un pētīt dažādi audzēto kazu pirmās atnešanās vecumu un piena produktivitāti.

Izmēģinājuma apstākļi un metodika

Izmēģinājums veikts ražošanas apstākļos zemnieku saimniecībā “Bērzi”, kur audzē LVK šķirnes kazas. Izmēģinājuma grupas veidotas no 2014. gada aprīlī un jūnijā dzimušām kazām, kuras audzēs ganāmpulka atražošanai un papildināšanai. Visas dzimušās

kazas bija viena tēva meitas. Uzsākot pētījumu, tika izveidotas 4 audzējamo kazu grupas pa 10 kazām katrā:

1. grupā kazas turētas kopā ar māti līdz 90 dienu vecumam;
2. grupā kazas turētas kopā ar māti līdz 60 dienu vecumam;
3. grupā kazas no mātēm atšķirtas 30 dienu vecumā;
4. grupā kazas kopā ar māti turētas 7 dienas, tad atšķirtas un ēdinātas ar speciālu mātes piena aizvietotāju.

Mātes piena aizvietotāja izēdināšanai ceturtajā pētījuma grupā izmantoti speciāli dzirdināšanas spaiņi, kuros no astotās dienas kazlēni saņēma mātes piena aizvietotāju 1–2,5 kg līdz 45 dienu vecumam un 1 kg piena no 46 līdz 90 dienu vecumam. Kazlēnu piebarošana visās pētījuma grupās uzsākta 14. dienā, izmantojot koncentrēto papildbarību. Pie papildbarības kazlēnus pieradināja pakāpeniski, no sākuma izēdinot 50 g dienā, līdz 30 dienu vecumā papildbarības daudzums sasniedza 150 g dienā. Siens bija brīvi pieejams neierobežotā daudzumā.

Trešās grupas kazām pēc to atšķiršanas no mātēm 30 dienu vecumā līdz 45 dienu vecumam izēdināja kazas pienu 2,5 kg dienā, pēc tam līdz 90 dienu vecumam – 1 kg piena. Otrās grupas kazas pēc to atšķiršanas no mātēm 60 dienu vecumā saņēma pamatbarību un, tāpat kā pirmās un trešās grupas kazas, saņēma 1 kg piena līdz 90 dienu vecumam. Izmēģinājuma laikā kazlēnu dzīvības kontrole ar verificētiem elektroniskiem svariem notika piedzimstot, 30, 60, 90 dienu vecumā, un uzsākot kazu pirmo lecināšanu.

Izmēģinājuma laikā, atšķirot kazlēnus no mātēm un pārgrupējot, tie pārdzīvoja stresa periodu, rezultātā zuda imunitāte, un daļa kazlēnu saslima. Vajadzēja piesaistīt veterinārārstu problēmu risināšanai. Šīs problēmas ietekmēja kazlēnu dzīvības pieaugumu un kazu attīstību, tādēļ tikai viena kaza no 4. grupas (kazlēni atšķirti 7 dienas pēc dzimšanas) sasniedza lecināšanas laiku. Arī pārējās izmēģinājuma grupās kazu skaits samazinājās par 2–3 dzīvniekiem.

Kazu lecināšana uzsākta 2015. gada 20. augustā un pabeigta 22. oktobrī. Kazu atnešanās sākums bija no 2016. gada 29. februāra līdz 13. martam. Izmēģinājuma grupu kazām veikta piena pārraudzība, un izmēģinājuma grupu salīdzināšanai izmantoti piena pārraudzības dati, kas iegūti līdz 2016. gada 10. oktobrim. Analizēts kazu izslaukums, piena tauku daudzums kg un saturs %, kā arī piena olbaltumvielu daudzums kg un saturs %.

Datu matemātiskā apstrāde veikta, izmantojot *Microsoft Excel* un *SPSS* programmas. Tabulās un attēlos dotas analizēto pazīmju vidējās vērtības (\bar{x}). Lai raksturotu pazīmju mainību, aprēķināts variācijas koeficients (V), kas ir standartnovirzes un aritmētiskā vidējā attiecība, kas izteikta %, kā arī uzrādītas pazīmju minimālās (min.) un maksimālās (max.) vērtības. Augšanas periodos kazlēnu dzīvības pieaugums dienā (A , g) aprēķināts pēc formulas:

$$\text{kur } A = \frac{w_1 - w_0}{t},$$

A – dzīvības pieaugums (g),

t – laika periods dienās,

w_1 – dzīvmasa noteiktā periodā (kg),

w_0 – dzīvmasa pie dzimšanas (kg).

Dzīvmasas, dzīvmasas pieauguma, pirmās atnešanās vecuma un piena produktivitātes pazīmju salīdzināšana starp demonstrējuma grupām veikta, izmantojot vienfaktora dispersijas analīzi. Pētīto pazīmju būtiskās atšķirības starp kazu grupām noteiktas ar Bonferroni testu, un tabulās un attēlos atzīmētas ar dažādiem alfabēta burtiem augšrakstā (^{a,b}), pie būtiskuma līmeņa $p \leq 0,05$.

Pētījuma rezultāti

Izveidoto izmēģinājuma grupu kazu vidējā dzimšanas dzīvmasa bija no 2,41 līdz 2,56 kg (1. tabula). Lielākā dzimšanas dzīvmasas mainība novērota 2. grupas kazām – 8,3%, bet mazākā mainība 4. grupas kazām – 3,8%. Lai arī atsevišķu kazlēnu dzīvmasas amplitūda bija no 2,2 līdz 2,8 kg, starp pētījuma grupām netika novērota vidējās dzimšanas dzīvmasas būtiska atšķirība.

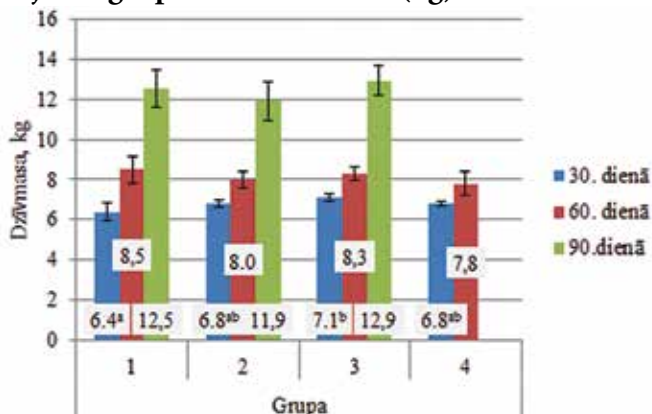
1. tabula. Demonstrējuma grupu kazu vidējā dzimšanas dzīvmasa

Grupas	\bar{X}	V, %	Min., kg	Max., kg
1.	2,41	6,4	2,6	2,2
2.	2,48	8,3	2,7	2,2
3.	2,56	6,3	2,8	2,4
4.	2,53	3,8	2,7	2,4

Citu valstu zinātnieku pētījumos noskaidrots, ka kazu dzimšanas dzīvmasa ir atkarīga no kazu šķirnes, kazlēnu dzimuma un kazlēnu skaita vienā atnešanās reizē, kā arī no kazu mātes vecuma jeb laktācijas (Jiménez-Badilloa *et al.*, 2009; Bingol *et al.*, 2014). Izmēģinājuma grupas saimniecībā tika veidotas no diviņos dzimušajām kazām. Visās izmēģinājuma grupās bija kazu mātes, kuras atnesās pirmo reizi, un arī mātes, kuras atnesās trešo un ceturto reizi.

Vaislai audzējamās kazas tika svērtas 30., 60. un 90. dienā. Ceturtās pētījuma grupas kazas jau pēc pirmā mēneša sāka slimot un aizkavējās to augšana. Otrā dzīves mēneša laikā saimniecei no 4. izmēģinājumu grupas bija jāizslēdz četras kazas, bet trešā dzīves mēneša laikā tika izbrāķētas vēl trīs kazas. Līdz ar to ceturtajā grupā bija palikušas tikai trīs kazas, bet arī tās atpalika dzīvmasā no pārējo grupu kazām. Protams, izmēģinājumam notiekot saimnieciskās darbības apstākļos, dzīvnieki ir pakļauti lielākam vai mazākam stresam, tādēļ arī 1. grupā trešā mēneša laikā bija jābrāķē viens, bet 2. un 3. grupā – pa diviem dzīvniekiem. Vaislas kazu dzīvmasa izmēģinājuma grupās redzama 1. attēlā.

1. att. Izmēginājuma grupu kazu dzīvmasa (kg) dažādā vecumā



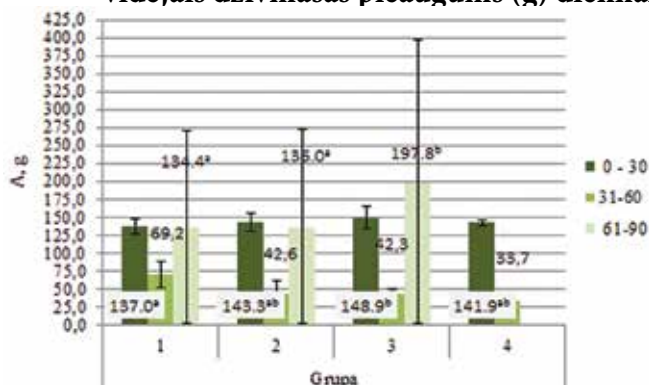
^{a,b} – vidējā dzīvmasa būtiski atšķiras starp izmēginājuma grupām vienādā vecumā ($p < 0,05$).

Būtiski lielāka dzīvmasa – 7,1 kg 30 dienu vecumā bija kazām, kuras no mātēm atšķīra 30 dienu vecumā (3. grupa). Mazākā dzīvmasa 30 dienu vecumā novērota 1. grupas kazām – 6,4 kg, bet 2. un 4. grupas kazu vidējā dzīvmasa 30 dienu vecumā bija 6,8 kg.

Nākošajā dzīvmasas kontroles periodā 60 dienu vecumā vidējā kazu dzīvmasa starp pētījuma grupām bija no 7,8 kg 4. grupā līdz 8,5 kg 1. grupā. Statistiski būtiska atšķirība starp grupām netika novērota.

Pēc 4. grupas kazu brāķēšanas 90 dienu vecumā varam analizēt vidējo dzīvmasu pirmajās trijās kazu grupās. Būtiski lielākā dzīvmasa 12,9 kg novērota trešās grupas kazām, bet mazākā dzīvmasa 11,9 kg bija otrās grupas kazām. Zinot kazu dzīvmasu noteiktā vecumā, aprēķināts dzīvmasas pieaugums diennaktī (2. attēls).

2. att. Izmēginājuma grupu kazu vidējais dzīvmasas pieaugums (g) diennaktī



^{a,b} – vidējais dzīvmasas pieaugums diennaktī būtiski atšķiras starp izmēginājuma grupām vienādā vecumā ($p < 0,05$).

No dzimšanas līdz 30 dienu vecumam būtiski mazāks dzīvmasas pieaugums diennaktī – 137,0 g bija 1. grupas kazām, turpretī trešās izmēģinājuma grupas kazām dzīvmasa pirmajā mēnesī palielinājās par 148,9 g diennaktī.

Laikā no 31. līdz 60. dzīves dienai kazu augšanas ātrums būtiski samazinājās visās izmēģinājuma grupās, jo saimniecībā bija vērojamas veselības problēmas visu grupu kazām. Vissmagāk veselības problēmas skāra tieši 4. grupas kazas, tādēļ šīm kazām bija mazākais dzīvmasas pieaugums diennaktī – 33,7 g.

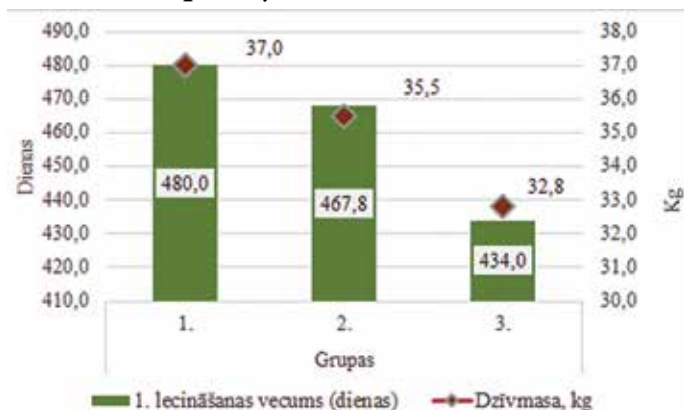
Trešajā dzīves mēnesī, no 61. līdz 90. dienai, kazu augšanas ātrums pirmajās trijās izmēģinājuma grupās atjaunojās. Būtiski lielāks dzīvmasas pieaugums 197,8 g diennaktī novērots trešās grupas kazām. Trešajā izmēģinājuma grupā kazas no mātēm atšķīra jau pēc 30 dienām, līdz ar to kazas trešajā mēnesī bija adaptējušās, pieradušas pie turēšanas apstākļiem, tās vairs nepārdzīvoja atšķiršanas stresu. Par to liecina dzīvmasas pieauguma variācijas koeficienta vērtības, kas trešās izmēģinājuma grupas kazām bija tikai 5,1%, bet pirmās un otrās grupas kazu dzīvmasas pieaugums diennaktī bija daudz nevienmērīgāks, variācijas koeficienta vērtības attiecīgi bija 20,4 un 27,7%.

Vaislas kazu augšana un attīstība izmēģinājumu grupās turpinājās līdz pirmās lecināšanas laikam, kas atkarīgs ne tikai no kazu vecuma, bet arī no dzīvmasas. Līdz pirmās lecināšanas laikam 4. grupā bija palikusi viena kaza, tādēļ turpmākajā darbā analizēti lecināšanas un piena produktivitātes rādītāji pirmajās trijās izmēģinājuma grupās.

Pētnieki Vācijā noskaidrojuši, ka Vācu dižciltīgās šķirnes kazas dzimumgatavību sasniedz 8–10 mēnešu vecumā, kad dzīvmasa sasniegusi 60 līdz 75% no pieaugušas kazas dzīvmasas (Shelton, 1978). Tomēr, kā norāda vairāki autori, pirmās lecināšanas vecums būs atkarīgs arī no kazu dzimšanas laika (Papach-Ristoro *et al.*, 2000).

Izmēģinājuma grupu kazu pirmās lecināšanas vecums un dzīvmasa parādīta 3. attēlā.

3. att. Izmēģinājuma grupu kazu vidējais vecums un dzīvmasa pirmajā lecināšanas reizē



Kazu lecināšana tika uzsākta 2015. gada augusta vidū, kad visu trīs grupu kazu vidējais vecums bija no 434 dienām trešajā grupā līdz 480 dienām pirmajā grupā, kas ir 14,5 līdz 16 mēneši. Uzsākot lecināšanu, trešās grupas kazām bija arī mazākā dzīvmasa – 32,8 kg. Pirmajā grupā kazu dzīvmasa bija lielākā – 37,0 kg. Ja pieņemam, ka pieaugušu kazu vidējā dzīvmasa ir ap 50 kg (Ciltsdarba programma Latvijā audzētām piena šķirņu kazām 2016.–2025. gadam), tad pirmajā lecināšanas reizē visu trīs grupu kazu dzīvmasa bijusi optimāla, jeb 65 līdz 70% no pieaugušu kazu dzīvmasas.

Analizējot kazu lecināšanas reižu skaitu, noskaidrojām, ka pirmajā izmēģinājuma grupā, visas kazas tika lecinātas atkārtoti, tāpēc vidējais lecināšanas reižu skaits bija 2 reizes. Otrajā grupā viena kaza bija jālecinā trīs reizes, bet pārējās – divas reizes, līdz ar to šajā grupā bija lielākais vidējais lecināšanas reižu skaits – 2,17, bet trešajā grupā mazākais – 1,67 reizes, jo divām kazām grūsnība iestājās jau pēc pirmās lecināšanas reizes.

Izmēģinājuma grupu kazas atnesās no 2016. gada februāra beigām līdz marta vidum – divu nedēļu laikā. Uzsākot pirmo laktāciju, vecākās bija 1. grupas kazas – 22,6 mēneši, bet jaunākās trešās grupas kazas – 20,9 mēneši. Otrajā grupā kazu vidējais vecums, pirmo reizi atnesoties, bija 22,0 mēneši.

Kazu piena produktivitātes analīze veikta par pirmajām septiņām ikmēneša pārraudzības kontrolēm (2. tabula).

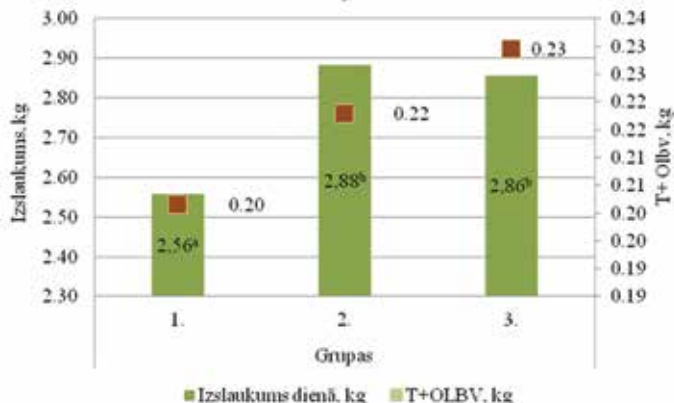
2. tabula. Izmēģinājuma grupu kazu piena produktivitātes analīze 1. laktācijas laikā

Grupas	Laktācijas dienas	Izslaukums, kg	Tauku daudzums, kg	Tauku saturs, %	OLBV* daudzums, kg	OLBV* saturs, %
1.	205,3	525,8	23,7	4,52	17,7	3,36
2.	212,5	612,3	26,4	4,31	19,9	3,25
3.	210,3	600,5	28,1	4,68	20,2	3,36

* – olbaltumvielas.

Lielākais izslaukums – 612,3 kg iegūts no otrās grupas kazām, kuras 1. laktācijā slauktas vidēji 212,5 dienas, bet mazākais izslaukums bija kazām pirmajā demonstrējuma grupā – 525,8 kg, lai gan šīm kazām ir arī mazākais slaukšanas dienu skaits – 205,3 dienas. Augstākais tauku saturs pienā bija kazām trešajā demonstrējuma grupā – 4,68%, bet olbaltumvielu saturs pienā pirmās un trešās grupas kazām bija vienāds – 3,36%. Tā kā slaukšanas dienu skaits 7. pārraudzības kontroles laikā starp demonstrējuma grupām atšķīrās, 4. attēlā dots vidējais izslaukums un piena tauku un olbaltumvielu daudzuma summa kg vienā slaukšanas dienā.

4. att. Izmēginājuma grupu kazu vidējais izslaukums, tauku un olbaltumvielu daudzuma summa (kg) vienā laktācijas dienā

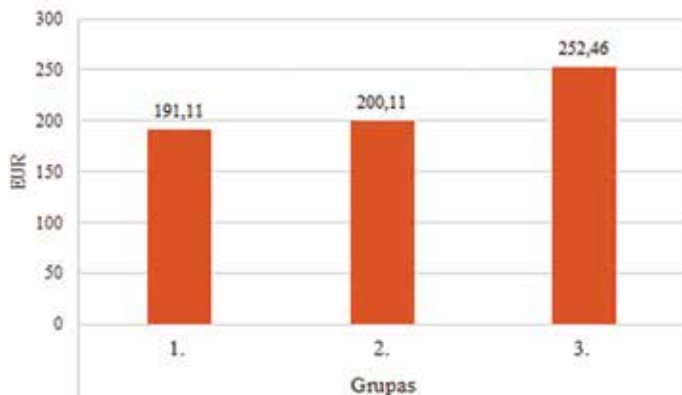


^{a, b} – kazu vidējais izslaukums vienā slaušanas dienā būtiski atšķiras ($p < 0,05$).

Būtiski mazāks vidējais izslaukums vienā laktācijas dienā bija kazām pirmajā izmēģinājuma grupā – 2,56 kg, bet lielākais izslaukums – 2,88 kg bija kazām otrajā grupā. Trešās grupas kazu vidējais izslaukums vienā laktācijas dienā bija tikai par 0,02 kg mazāks kā otrās grupas kazām, bet šī kazu grupa deva lielāko tauku un olbaltumvielu daudzuma summu dienā – 0,23 kg. Latvijā daudzās kazkopības saimniecībās nodarbojas ar kazu piena pārstrādes produktu ražošanu, tadēļ saimniecībām svarīga ir arī iegūtā tauku un olbaltumvielu daudzuma summa jeb piena sausnas daudzums, no kā var ražot produkciju.

Izmēģinājuma laikā tika veikti arī aprēķini vienas vaislas kazas izaudzēšanai līdz 15 mēnešu vecumam. Audzēšanas izmaksas pa grupām dotas 5. attēlā.

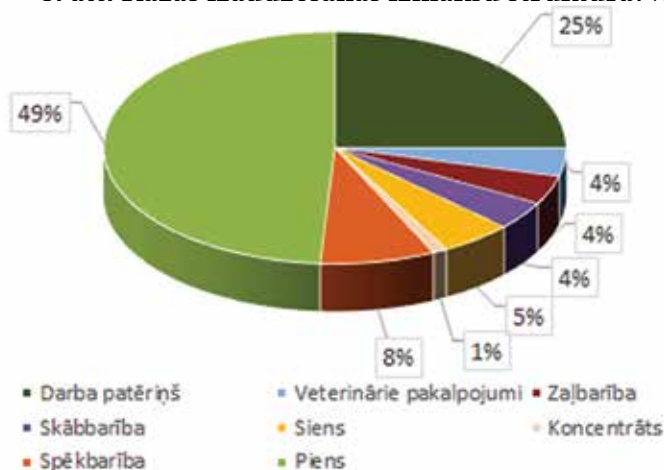
5. att. Kazu audzēšanas izmaksas pa grupām demonstrējuma laikā



Vienas kazas audzēšanas izmaksas demonstrējuma laikā bija no 191,11 līdz 252,46 eiro.

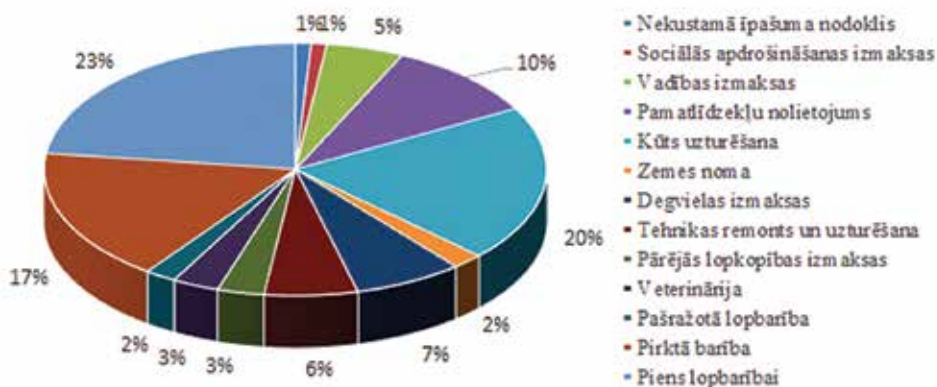
Analizējot vidējo vaislas kazas izaudzēšanas izmaksu struktūru (6. attēls), noskaidrots, ka izmaksu lielāko daļu veidoja kazlēniem izbarojamais piens (47%) un patērētais darbspēks (30%).

6. att. Kazas izaudzēšanas izmaksu struktūra. %



Izmēģinājuma periodā aprēķinātā kazas piena pašizmaksa ir robežās no 0,5 līdz 0,65 eiro kg⁻¹. Lielākās piena ražošanas izmaksu pozīcijas (7. attēls) ir lopbarībai patērētais piens – 23%, kūts uzturēšana un remonts – 20%, pirtās lopbarības izmaksas – 17%, kā arī pamatlīdzekļu nolietojums – 10%. Augstās izmaksas dzīvnieku novietnes remontam šajā gadījumā ir saistītas ar saimniecības šajā periodā veiktajiem ieguldījumiem ēkā, bet pirtās lopbarības izmaksas palielina ierobežotās pašražotās lopbarības platības, jo tādēļ trūkstošo lopbarību nākas iepirkt papildus.

7. att. Kazas piena ražošanas izmaksu struktūra, %



Secinājumi

1. Izmēģinājums notika saimnieciskās darbības apstākļos, tādēļ pārdzīvotā stresa rezultātā 4. demonstrējuma grupas kazas, kuras tika atšķirtas no mātes 7. dienā pēc dzimšanas un ēdinātas ar mātes piena aizstājēju, nerasniedza lecināšanas vecumu, jo pakāpeniski tika izslēgtas no ganāmpulka, sākot jau ar 20. dienu.

2. Izmēģinājuma laikā vidējā kazu dzimšanas dzīvmasa bija no 2,41 līdz 2,56 kg un būtiski neatšķīrās.

3. Lielākā dzīvmasa un dzīvmasas pieaugums diennaktī augšanas periodos novērots trešās grupas kazām, kuras no mātēm tika atšķirtas pēc 30. dzīves dienas.

4. Visu izmēģinājumu grupu kazām lecināšanas dzīvmasa bija optimāla – no 65 līdz 70% no pieaugušas kazas dzīvmasas.

5. Trešās izmēģinājuma grupas kazām bija mazākais sēklošanas reižu skaits uz pirmo atnešanos – 1,67 reizes.

6. Izmēģinājuma grupas kazas atnesās no 20,9 līdz 22,6 mēnešu vecumam.

7. Lielāko izslaukumu vienā laktācijas dienā ieguva no otrās izmēģinājuma grupas kazām – 2,88 kg, kas bija tikai par 0,02 kg lielāks nekā trešās izmēģinājuma grupas kazām, kuras ražoja lielāko tauku un olbaltumvielu daudzuma summu – 0,23 kg.

8. Kazas, kuras pie mātēm atradās līdz 90. mūža dienai, deva būtiski mazāko izslaukumu dienā – 2,56 kg un mazāko tauku un olbaltumvielu daudzuma summu – 0,20 kg.

9. Jaunas slaucamās kazas izaudzēšanas izmaksas ir no 192 līdz 252 eiro. No šīs summas lielāko daļu veido kazlēniem izbarotais piens un patērētais darbaspēks.

10. Kazas piena ražošanā vislielāko izmaksu daļu veido kazlēniem izbarotais piens, lopbarības izmaksas, kūts uzturēšana un remonts, kā arī pamatlīdzekļu nolietojums.

Ieteikumi

1. Vaislas kazas no mātes ir iespējams atšķirt jau pēc 30. dzīves dienas. Mūsu pētījums pierādīja, ka šīs kazas neatpalika ne dzīvmasā, ne dzīvmasas pieaugumā, ne piena produktivitātes rādītājos no kazām, kuras mātes pienu saņēma 60 dzīves dienas.

2. Mūsu pētījumā dažādu apstākļu dēļ neveiksmīgs izrādījās mēģinājums kazas no mātēm atšķirt pēc 7. dzīves dienas. Tomēr, apkopojot gūto pieredzi, var secināt, ka kazu agra atšķiršana no mātēm prasa lielāku darba patēriņu, kazas barojot mākslīgi, un būtiskākus stresa izraisītos veselības traucējumus. Tāpat ļoti rūpīgi jāizvēlas mātes piena aizstājējs.

Izmantotā literatūra

Bingol M., Daskiran I. and Yilmaz A. (2014) A Description of growth performances of Norduz kids and milk yield of Norduz goat. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 20 (No 3) 2014, p. 690–698.

Ciltsdarba programma Latvijā audzētām piena šķirņu kazām 2016.–2025. gadam. Pieejama: https://www ldc.gov.lv/upload/doc/ciltsdarba_programma_kazam_2016-2025.pdf.

Jiménez-Badillo M. R., Rodrigues S., Sanudo C., Teixeiraa A. (2009) Non-genetic factors affecting live weight and daily gain weight in Serrana Transmontano kids. *J. Small Ruminant research* Nr. 84, p. 125–128.

Papach-Ristoforou C., Koumas A., Photiou C. (2000) Seasonal effects on puberty and reproductive characteristics of female Chios sheep and Damascus goats born in autumn or in February. *J. Small Ruminant research* Nr. 38 (1) p. 9–15.

Piliena K., Jonkus D. (2012) Factors affecting goat milk yield and its composition in Latvia. *Research for Rural Development-2012, Annual 18th International Scientific conference proceedings*. Jelgava, LLU. Vol. 1., p.79–84.

Shelton M. (1978) Reproduction and breeding in goats. *Journal Dairy Science*, 61(7), p. 994–1010.

Sprūžs J., Remez I., Vasiļjeva S., Šeļegovska E. (2006) The comparative estimation of production, composition and imunological properties of milk in Latvian local goats and German white goats. *Baltic animal breeding and genetics scientific conference, 27th-28th April, Jurmala, Latvia* (2006), pp. 128–133.

Pupas kā spēkbarība slaucamo govju ēdināšanā

Antra Grundmane,
piena lopkopības konsultante

Aija Luse,
Latvijas Lauku konsultāciju un izglītības centra
Pierīgas konsultāciju birojs



Regulējums par augseku ievērošanu lauksaimniekiem izraisījis interesi par pupu kā alternatīvā proteīna avota izēdināšanu dzīvniekiem, tajā skaitā atgremotājiem. Jau esam piedzīvojuši, ka sakarā ar piena kvotu atcelšanu virkne valstu gatavas palašināt savu piensaimniecības sektoru. Kā pārbaudījums visiem nozarē strādājošiem bija zemās piena cenas, kuras it īpaši Latvijā un Lietuvā piensaimniekiem lika pieņemt arvien smagākus lēmumus, ko un kā ekonomēt. Ir zināms, ka govij nedrīkst nodarīt pāri, neiedodot ar barību visu vajadzīgo.

Lai gan pamatbarība un reizē arī proteīna nodrošinātājs atgremotāju dzīvnieku barības devās ir pasāzotā barība – ganību zāle, skābbarība, siens, zaļmasas augi, – tomēr šie barības līdzekļi nenodrošina proteīna vajadzības atgremotāju ēdināšanā (īpaši augstražīgiem dzīvniekiem). Papildbarība ar augstu proteīna saturu ir relatīvi visdārgākā atgremotāju barības devu sastāvdaļa. Pamatā kā proteīna avotus atgremotāju ēdināšanā izmanto sojas, rapšu, saulgriežu spraukumus un raušus. Proteīna tirgus pasaulē vienmēr bijis saspringts un cenu diapazons ļoti svārstīgs. Nav iespējams iestrādāt biznesa plānā piena cenu, ja grūti prognozēt barības cenas. Lai sabalansētu proteīna mainīgās cenas, liela interese pievērsta lopbarības pupu iekļaušanai barības devā. Tajā pašā laikā jāprot saskatīt, kur iespējams ekonomēt, padarot barības devu vieglāk sagremojamu, līdz ar to panākot mazāku kopējās izēdināmās spēkbarības daudzumu.

Vēsturiski pupas kā dzīvnieku barības līdzeklis ticis limitēti izmantots antiēdināšanas faktoru klātbūtnes dēļ, tomēr jaunākās aukopības tendences palīdzējušas samazināt šo faktoru klātbūtni (Faba beans..., 2012). Kad pupas tika ieviestas kā barības līdzeklis dzīvnieku ēdināšanā, tika radītas šķirnes ar zemu tanīna, vicīna – konvicīna un tripsīna ierobežojošo faktoru (McVicar *et al.*, 2013). Lauka pupas tika ieviestas kā alternatīvs barības līdzeklis sojai dzīvnieku ēdināšanā Eiropā (Smith *et al.*, 2013; Jezirny *et al.*, 2010; Blair, 2007; Faba bean..., 2016).

Piensaimniecībās pieredze lopbarības pupu izmantošanā zināma gan kā pupu skābbarības gatavošana, gan pupu kā izkaltēta graudu produkta izmantošana. Pirmajā gadījumā tā būs rupjā lopbarība. Otrajā gadījumā tā būs spēkbarība, un nedrīkst aizmirst, ka ne tikai kā proteīna barības avots, bet arī kā enerģijas avots. Tieši pupas kā koncentrētās barības līdzeklis apskatīts ēdināšanas izmēģinājumā.

Izmantojot pupas kā spēkbarību, mērķis ir iegūt kvalitatīvu barības līdzekli. Jāatceras, ka pupas nogatavojas nevienmērīgi, un tās noteikti jāžāvē. Mitruma saturs nekādā gadījumā nav pieļaujams augstāks kā graudiem, bet vēlams pat par 2–3% zemāks kā graudiem. Ja pupas ir mitrākas, tad izēdināšanas periodā pastāvēs nopietns mikotoksīnu risks. Mikotoksīnu risks var rasties arī audzēšanas periodā. Mikotoksīnu gadījumā būs jāizēdina mikotoksīnu saistītāji, kuri ir salīdzinoši dārgi, un pupu ēdināšanas ekonomija vairs neveidos zemāku piena pašizmaksu.

Lopkopības saimniecībā ierīkots izmēģinājums, lai novērtētu, vai pupu iekļaušana barības devā var samazināt ēdināšanas izmaksas. Izmēģinājums sastāv no diviem periodiem. Pirmais periods bija laikā no 2016. gada februāra līdz aprīlim. Otrs periods būs 2016. gada decembrī. Ziemas perioda ēdināšana izvēlēta, lai rezultātus neietekmētu mainīgais vasaras klimats un iespējamais karstuma stress, kas rezultātus padarītu neobjektīvus. Izmēģinājumi uzsākti un pabeigti vienas skābbarības bedres izēdināšanas laikā, lai rezultāti būtu maksimāli salīdzināmi. Saimniecībā nav kontroles un izmēģinājuma grupas. Tādēļ minētie faktori – ziemas periods un vienāda rupjās lopbarības kvalitāte – ir ļoti svarīgi. 2016. gada sākuma izmēģinājumu rezultātos mikotoksīnu pārbaudei nepieversāmies, jo lopbarības pupu ievākšanas laiks bija labvēlīgs, tāpat audzēšanas periods – optimāls. Rupjās lopbarības kvalitātes rādītāju ziņā piemēklēta skābbarības bedre, kuras kvalitatīvie rādītāji bedres sākumā, vidū un beigās ir tikpat kā nemainīgi. Atšķirīgi rupjās lopbarības kvalitātes rādītāji būtiski var mainīt izmēģinājumu.

Barības līdzekļu katalogos pupām minēts atšķirīgs proteīna daudzums (25–34% robežās), kas atkarīgs no audzējamās šķirnes. Bez proteīna pupas satur cieti (ap 40% robežās), kas ir līdzvērtīga auzu graudu enerģijas saturam jeb cietes saturam. Ja pupas izēdina, tad jāņem vērā gan papildu proteīna, gan papildu enerģijas apjomi. Pētījumos minēts, ka pupas iekļaujamas barības devā līdz 35% no koncentrātu daudzuma. Tomēr nav pietiekamu pētījumu ne Latvijā, ne Eiropā, kas ļautu noteikt barības devas izmantošanas efektivitāti un proteīna izmantošanas lietderīgumu. Ar šādu mērķi organizēts šis pētījums, lai noskaidrotu, cik lielā mērā dažādi proteīna barības līdzekļi un barības devas kopējā sagremojamība ietekmē piena iznākumu kilogramos no govīm un piena rādītājus (taukus, piena olbaltumu, urīnvielu un laktozi).

Svarīgi arī saprast, cik gramu proteīna katrā ēdināšanas variantā govīm izmanto, lai saražotu 1 kg piena. Līdzšinējā pieredze rāda, ka proteīns pareizi sabalansētas barības devas gadījumā, kuru apliecina piena kvalitātes rādītāji (tauki, olbaltums, laktoze, urīnviela), 1 kg piena saražošanai variē no 85 līdz 135 gramiem. Jo augstāzīgāks ganāmpulks, jo labāka proteīna izmantošana. Jo veselīgāks ganāmpulks, jo efektīvāka proteīna izmantošana.

Latvijas piensaimniecībās uzkrāts daudz pieredzes, kā, mainot enerģijas un proteīna barības līdzekļus, iegūt augstākus izslaukumus, tomēr ne vienmēr paņēmieni ir priekškuņģim (spureklim) labvēlīgi.

Pētījumā izmantoti tradicionālie sojas spraukumi, rapšu rauši un pupas mainīgās kombinācijās, pielāgojot proteīna vajadzības devā atbilstoši dzīvnieku ražīgo govju grupas prasībām. Pētījumā izvēlēta saimniecība, kurā jau vēsturiski ir laba sausnas apēdamība un kontrolēti piena kvalitatīvie rādītāji, lai noskaidrotu:

1. Vai varam iztikt bez sojas kā proteīna barības līdzekļa;
2. Vai labāku iznākumu no proteīna efektivitātes dod maksimāli dažādu proteīna barības līdzekļu izmantošana;
3. Vai varam izmantot pupas un rapšu raušus kā vienīgus proteīna barības līdzekļus;
4. Vai varam palielināt pupu īpatsvaru barības devā virs 35%, un kā tas ietekmē proteīna izmantošanos;
5. Cik maksā katra barības deva un kādu piena iznākumu tā dod.

Uz visiem no šiem jautājumiem būtu jāatbild, noslēdzot abu ēdināšanas periodu izmēģinājumus. Tomēr ir atbildes, kuras var ieskicēt jau pēc pirmā ēdināšanas perioda beigām.

Izmēģinājumā iekļautajiem proteīna barības līdzekļiem noteikta kvalitāte (1. tab.).

1. tabula. Izmēģinājumā iekļauto proteīna barības līdzekļu kvalitātes salīdzinājums

Barības līdzeklis	Kopproteīns, % sausnā	Ciete, % sausnā	NDF, % sausnā	Sausnas sagremojamība, %
Sojas spraukumi	50,70	8,94	7,15	84,2
Rapšu rauši	34,50	5,23	21,98	75,6
Lauka pupas	28,85	43,05	14,69	79,8

Tabulā jāpievērš uzmanība pupu cietes rādītājam, kas līdzvērtīgs auzu graudu cietei. Koriģējot barības devas, ņemts vērā ne tikai proteīna līdzvērtīgums, bet arī cietes līdzīgais nodrošinājums visā izmēģinājumu periodā.

Izmēģinājuma laikā veicām trīs dažādu barības devu izēdināšanu:

- Ar soju un rapsi kā proteīna avotiem;
- Izņemot no barības devas soju pilnībā, kā proteīna avotus atstājot rapsi un pupas;
- Palielinot pupu īpatsvaru barības devā.

Izmēģinājuma laikā noteicām:

- Apēstās sausas kg (nevis iedotās sausas);
- Izmēģinājumu grupas izslaukumu, kg;
- Proteīna patēriņu 1 kg piena ražošanai, g;
- Efektivitātes rādītāju – cik kg piena saražo no 1 kg apēstās sausas.

2. tabula. Izmēģinājumā iegūto rādītāju apkopojums

Barības deva ar soju		Barības deva ar rapsi un pupām		Barības deva ar rapsi, palielinot pupu daudzumu	
Barības līdzeklis	Daudzums devā, kg	Barības līdzeklis	Daudzums devā, kg	Barības līdzeklis	Daudzums devā, kg
Kvieši	9,5	Kvieši	9	Kvieši	8,6
Rapšu rauši	3,3	Rapšu rauši	2,7	Rapšu rauši	2,4
Sojas spraukumi	0,5	Pupas	2	Pupas	2,5
Efektivitāte (saražots piens no 1 sausnas kg)	1,45		1,24		1,31
DMI, kg (sausnas apēdamība)	20,62		24,19		22,86
Izslaukums, kg	32,09		29,9		32,8
Proteīna patēriņš gr 1 kg piena saražošanai	101,8		130,5		116,5
Devas cena, EUR/1 kg piena	0,101		0,106		0,098

Visas barības devas veidotas pēc līdzīgiem principiem:

- 3700 g kopējā proteīna daudzums barības devā;
- 5800 g kopējās cietes daudzums barības devā;
- 7000 g NDF daudzums;
- 4300 g ADF daudzums.

Barības devās veikta pirmskontrolē, kuras laikā pārbaudīta deva, kas praktiski iedota atbilstoši rēķinātajai devai.

Katra no barības devām izēdināta vienu mēnesi. Vislētākā barības deva ir ar pieaugošu pupu daudzumu barības devā un bez sojas. Šī deva nodrošinājusi lielāko piena izslaukumu.

Izskaidrojums tam ir sekojošs, ka kā enerģijas nesējs sākotnējā barības devā ir tikai kviešu graudi. Kviešu ciete (lai arī tie ir placinātie kvieši) ir ātrās enerģijas nesējs. Pupu ciete ir lēnās enerģijas jeb lēnās cietes nesējs, kurš līdzsvaro enerģijas plūsmu spurekli, kas rezultātā dod lielāku piena iznākumu.

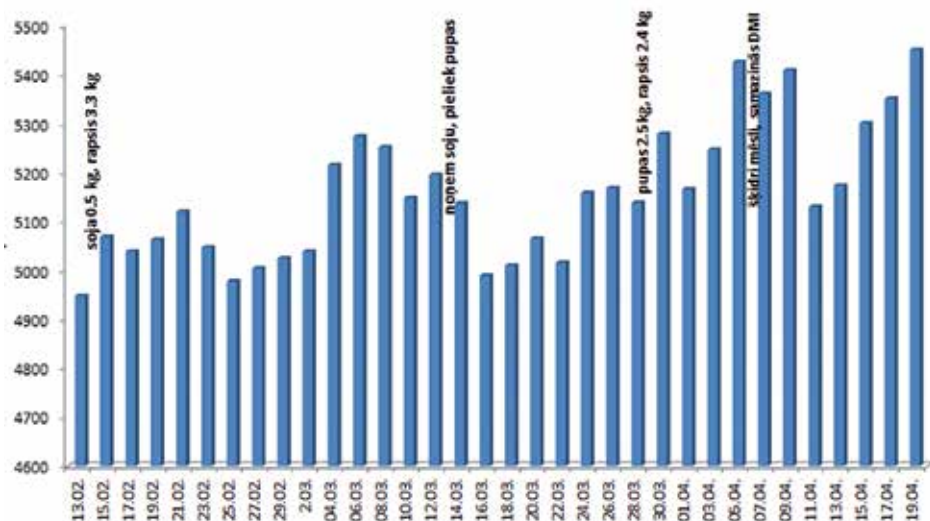
Protams, ka visefektīvākā proteīna izlietošana 1 kg piena ražošanai ir no soju saturošās barības devas. Tomēr, ja salīdzina devas, kurās pupas ir 2 kg, pret devu, kurā pupas ir 2,5 kg, tad pēdējā barības deva parāda labāku proteīna izlietošanu. To atkal var skaidrot ar izlīdzinātāku enerģijas plūsmu cauri spureklim, jo barības devas proteīns cieši saistīts ar barības devas enerģiju.

Tāpat veidojas sakarība, ka tad, kad proteīna izmantojamība ir mazāk efektīva, govīs cenšas apēst vairāk sausnas kg, lai iegūtu vajadzīgo proteīna daudzumu piena ražošanai.

Spēkbarībā pupas pēdējā izmēģinājuma periodā saturēja 16,77%. Palielināt pupu daudzumu spēkbarībā ir nākamā ēdināšanas perioda mērķis.

Uzskatāmi labs rādītājs pupu iekļaušanai barības devā ir piena izslaukuma izmaiņas izmēģinājuma periodā (1. att.).

1. att. Kopējais izslauktā piena daudzums dienā ganāmpulkā izmēģinājuma periodā



Šeit gan jāpiebilst, ka, saimniecību regulāri apmeklējot un pārbaudot saunas apēdamību un barības devas atbilstību aprēķinātajai, kā arī novēršot trūkumus, lai pieaugtu barības devas precizitāte, tika panākts barības vielu nodrošinājuma viendabīgums uz barības galda, kas ar laiku rezultējās lielākā izslaukumā. Saimniekam padoms no šī izmēģinājuma šāds: “Ja varēsiet sagatavot pilnīgi vienādu barības devu gan šodien, gan rīt, gan pēc pusgada, tad izslaukuma pieaugums ir garantēts”. Govis jutīgi uztver barības devu ikdienas svārstības, bet saimnieki tām nepievērš tik lielu uzmanību, kā būtu vajadzīgs.

Izmantotā literatūra

Blair. (2007) Italian Journal of Animal Science; Faba beans in dairy cow diet: effect on milk production and quality/.

Faba beans: An alternative protein source for animals; All About Feed; 7 Aug 2012.

Faba bean/Feedipedia: [Tiešsaiste] [skatīts: 2016. gada 5. novembrī].
Pieejams: www.feedipedia.org/node/4926.

Ježirny *et al.* (2010) The Dutch Soy Coalition; Fctsheets 3; Strategies for reducing the negative impacts of soy production

McVicar *et al.* (2013) The feeds Directory. Legumes and By-Products.

Smith *et al.* (2013) The feeds Directory. Legumes and By-Products.



LLKC KONSULTĀCIJU BIROJI REĢIONOS

TALSI

Kr. Vālnemāra iela 21a, Talši
Talšu novads, LV-3201
Tālrunis: 63291908; 63291906
talsi@llkc.lv

VENTSPILS

Tirgus iela 7,
Ventspils, LV-3601
Tālrunis: 63662721
talsi@llkc.lv

KULDIGA

Pilsētas
laukums 4-106
Kuldīga, Kuldīgas
novads, LV-3301
Tālrunis: 63323448
kuldiga@llkc.lv

TUKUMS

Ea. Veidenbrouna iela
9, Tukums, Tukuma
novads, LV-3101
Tālrunis: 63123452
tukums@llkc.lv

OGRE

Skolas iela 19a,
Ogre, Ogres novads,
LV-5001
Tālrunis: 65022792
ogre@llkc.lv

SIGULDA

Dārza iela 2a,
Sigulda, Siguldas
novads, LV-2150
Tālrunis: 67973491
sigulda@llkc.lv

LIMBAŽI

Rīgas iela 58,
Limbaži, Limbažu
novads, LV-4001
Tālrunis: 64023774
limbazi@llkc.lv

CĒSIS

Dārza iela 12, Priekule
pagasts, Priekule
novads, LV-4126
Tālrunis: 64130022
cesis@llkc.lv

VALMIERA

Mārmuižas iela 9,
Valmiera, LV-4201
Tālrunis: 64207459
valmiera@llkc.lv

VALKA

Rīgas iela 13, Valka,
Valķas novads, LV-4701
Tālrunis: 64725958
valka@llkc.lv

ALŪKSNE

Dārza iela 11, Alūksne,
Alūksnes novads, LV-4301
Tālrunis: 6437013
aluksne@llkc.lv

GULBENE

Orožu iela 1, Gulbene,
Gulbenes novads,
LV-4401
Tālrunis: 64473852
gulbene@llkc.lv

MADONA

Pornīta iela 2,
Madona, Madonas
novads, LV-4801
Tālrunis: 64807465
madona@llkc.lv

BALVI

Brīvības iela 46a,
Balvi, Balvu novads,
LV-4501
Tālrunis: 64507250
balvi@llkc.lv

LUZDA

Raiņa iela 16
(20. kab.), Ludza,
Ludzas novads,
LV-5701
Tālrunis: 65707200
ludza@llkc.lv

RĒZEKNE

Dziržu iela 7a,
Rēzekne, LV-4601
Tālrunis: 64625255
rezekne@llkc.lv

KRĀSLAVA

Skolas iela 9,
Krāslava, Krāslavas
novads, LV-5601
Tālrunis: 65681104
kraslava@llkc.lv

PREIĻI

Raiņa bulv. 21b, Preiļi, Preiļu
novads, LV-5301
Tālrunis: 65381263
preili@llkc.lv

DAUGAVPILS

Sēlijas iela 25,
Daugavpils, LV-5415
Tālrunis: 65423736
daugavpils@llkc.lv

JĒKABPILS

Bēbenes iela 108,
Jēkabpils, LV-5201
Tālrunis: 65207070
jekabpils@llkc.lv

BAUSKA

Uzvaras iela 1, Bauska,
Bauskas novads, LV-3901
Tālrunis: 63927211
bauska@llkc.lv

AIZKRAUKLE

Lāpplīša iela 2a,
Aizkraukle, Aizkraukles
novads, LV-5101
Tālrunis: 65122561
aizkraukle@llkc.lv

TALSI

Talsi, Talsu novads

Ventspils

Ventspils, Ventspils novads

Kuldīga

Kuldīga, Kuldīgas novads

Tukums

Tukums, Tukuma novads

Saldus

Saldus, Saldus novads

Dobele

Dobele, Dobele novads

Jelgava

Jelgava, Jelgavas novads

Bauska

Bauska, Bauskas novads

Sigulda

Sigulda, Siguldas novads

Ogre

Ogre, Ogres novads

Valmiera

Valmiera, Valmieras novads

Valka

Valka, Valķas novads

Alūksne

Alūksne, Alūksnes novads

Balvi

Balvi, Balvu novads

Ludza

Ludza, Ludzas novads

Rēzekne

Rēzekne, Rēzeknes novads

Krāslava

Krāslava, Krāslavas novads

Daugavpils

Daugavpils, Daugavpils novads

Jēkabpils

Jēkabpils, Jēkabpils novads

Bauska

Bauska, Bauskas novads

Aizkraukle

Aizkraukle, Aizkraukles novads

Preiļi

Preiļi, Preiļu novads

Krāslava

Krāslava, Krāslavas novads

Daugavpils

Daugavpils, Daugavpils novads

Jēkabpils

Jēkabpils, Jēkabpils novads

Bauska

Bauska, Bauskas novads

Aizkraukle

Aizkraukle, Aizkraukles novads

Preiļi

Preiļi, Preiļu novads

Krāslava

Krāslava, Krāslavas novads

Daugavpils

Daugavpils, Daugavpils novads

Jēkabpils

Jēkabpils, Jēkabpils novads

Bauska

Bauska, Bauskas novads

Aizkraukle

Aizkraukle, Aizkraukles novads

Preiļi

Preiļi, Preiļu novads

Krāslava

Krāslava, Krāslavas novads

Daugavpils

Daugavpils, Daugavpils novads

Jēkabpils

Jēkabpils, Jēkabpils novads

Bauska

Bauska, Bauskas novads

Aizkraukle

Aizkraukle, Aizkraukles novads

Preiļi

Preiļi, Preiļu novads

Krāslava

Krāslava, Krāslavas novads

Daugavpils

Daugavpils, Daugavpils novads

Jēkabpils

Jēkabpils, Jēkabpils novads

Bauska

Bauska, Bauskas novads

Aizkraukle

Aizkraukle, Aizkraukles novads

Preiļi

Preiļi, Preiļu novads

Krāslava

Krāslava, Krāslavas novads

Daugavpils

Daugavpils, Daugavpils novads

Jēkabpils

Jēkabpils, Jēkabpils novads

Bauska

Bauska, Bauskas novads

Aizkraukle

Aizkraukle, Aizkraukles novads

Preiļi

Preiļi, Preiļu novads

Krāslava

Krāslava, Krāslavas novads

Daugavpils

Daugavpils, Daugavpils novads

Jēkabpils

Jēkabpils, Jēkabpils novads

Bauska

Bauska, Bauskas novads

Aizkraukle

Aizkraukle, Aizkraukles novads

Preiļi

Preiļi, Preiļu novads

Krāslava

Krāslava, Krāslavas novads

Daugavpils

Daugavpils, Daugavpils novads

Jēkabpils

Jēkabpils, Jēkabpils novads

Bauska

Bauska, Bauskas novads

Aizkraukle

Aizkraukle, Aizkraukles novads

Preiļi

Preiļi, Preiļu novads

Krāslava

Krāslava, Krāslavas novads

Daugavpils

Daugavpils, Daugavpils novads

Jēkabpils

Jēkabpils, Jēkabpils novads

Bauska

Bauska, Bauskas novads

Aizkraukle

Aizkraukle, Aizkraukles novads

Preiļi

Preiļi, Preiļu novads

Krāslava

Krāslava, Krāslavas novads

Daugavpils

Daugavpils, Daugavpils novads

Jēkabpils

Jēkabpils, Jēkabpils novads

Bauska

Bauska, Bauskas novads

Aizkraukle

Aizkraukle, Aizkraukles novads

Preiļi

Preiļi, Preiļu novads

Krāslava

Krāslava, Krāslavas novads

Daugavpils

Daugavpils, Daugavpils novads

Jēkabpils

Jēkabpils, Jēkabpils novads

Bauska

Bauska, Bauskas novads

Aizkraukle

Aizkraukle, Aizkraukles novads

Preiļi

Preiļi, Preiļu novads

Krāslava

Krāslava, Krāslavas novads

Daugavpils

Daugavpils, Daugavpils novads

Jēkabpils

Jēkabpils, Jēkabpils novads

Bauska

Bauska, Bauskas novads

Aizkraukle

Aizkraukle, Aizkraukles novads

Preiļi

Preiļi, Preiļu novads

Krāslava

Krāslava, Krāslavas novads

Daugavpils

Daugavpils, Daugavpils novads

Jēkabpils

Jēkabpils, Jēkabpils novads

Bauska

Bauska, Bauskas novads

Aizkraukle

Aizkraukle, Aizkraukles novads

Preiļi

Preiļi, Preiļu novads

Krāslava

Krāslava, Krāslavas novads

Daugavpils

Daugavpils, Daugavpils novads

Jēkabpils

Jēkabpils, Jēkabpils novads

Bauska

Bauska, Bauskas novads

Aizkraukle

Aizkraukle, Aizkraukles novads

Preiļi

Preiļi, Preiļu novads

Krāslava

Krāslava, Krāslavas novads

Daugavpils

Daugavpils, Daugavpils novads

Jēkabpils

Jēkabpils, Jēkabpils novads

Bauska

Bauska, Bauskas novads

Aizkraukle

Aizkraukle, Aizkraukles novads

Preiļi

Preiļi, Preiļu novads

Krāslava

Krāslava, Krāslavas novads

Daugavpils

Daugavpils, Daugavpils novads

Jēkabpils

Jēkabpils, Jēkabpils novads

Bauska

Bauska, Bauskas novads

Aizkraukle

Aizkraukle, Aizkraukles novads

Preiļi

Preiļi, Preiļu novads

Krāslava

Krāslava, Krāslavas novads

Daugavpils



SIA "Latvijas Lauku konsultāciju un izglītības centrs"

**Rīgas iela 34, Ozolnieki, Ozolnieku pagasts,
Ozolnieku novads, LV-3018**

Tālr.: 63050220; Fakss: 63022264

E-pasts: admin@llkc.lv, www.llkc.lv; www.laukutikls.lv