

Pārskats par praktiski pielietojamā zinātniskā projekta izpildi 2017.gadā

Pākšaugi – alternatīva sojas izmantošanai proteīnbagātas spēkbarības ražošanā: audzēšanas agrotehniskais un ekonomiskais pamatojums Latvijas apstākļos

Atbildīgā institūcija par projekta īstenošanu:

Agroresursu un ekonomikas institūts,

Projekta vadītāja: Dr.agr. Sanita Zute

Izpildītāji: LLU Lauksaimniecības fakultāte

Atbildīgā par projekta īstenošanu Mg.agr. Elita Aplociņa

SIA Latvijas Augu pētniecības centrs

Atbildīgā par projekta īstenošanu Dr.biol. Olga Treikale

Tēmas pamatojums

Attīstoties saimniecību specializācijai, palielinoties graudaugu un rapšu cenām pasaules tirgū, **pākšaugu audzēšana tika būtiski samazināta gan Latvijā, gan citās Eiropas valstīs.** Tehnoloģiju un ekonomikas jomā zirņu, lauka pupu, vīķu, pākšaugu-graudaugu mistru audzēšana konkurēja ar kviešu un rapšu audzēšanu. Sekas tam ir būtiska vietējā augu proteīna ražošanas apjomu samazināšanās un importētais sojas proteīns kļuva par galveno proteīna avotu lopkopības un pārtikas sektorā. Šāda situācija lopkopības nozari padarīja ļoti atkarīgu no valsts ārējā tirgus nosacījumiem. Ne tikai Latvijā, bet visā Eiropā aktualizēti jautājumi par vietējo izejvielu īpašvara palielināšanu lopbarībā, īpaši atbalstot tauriņziežu un pākšaugu audzēšanu. Lai mainītu situāciju un veicinātu proteīna ražošanas apjomu pieaugumu vietējā mērogā, ES lauksaimniecības atbalsta politikā 2014.-2020. gadam īpaša vieta ierādīta proteīnaugu audzēšanai, nosakot, ka katrai valstij 2% no nozarēm piesaistīto atbalstu maksājumu summas jānovirza proteīnaugu audzēšanas atbalstam. No 2015. gada atbalsts ir pieejams arī Latvijas lauksaimniekiem. Šāda kopējā ES politika ir radījusi rezonansi arī pašos lauksaimniekos, pastiprinot interesi par šo sugu audzēšanas iespējām un praksi katrā reģionā. Arī Latvijā pēdējos gados pākšaugu sējplatības ir strauji pieaugušas (skat. 1.tab.), īpaši lauka pupām.

Provizoriskie LAD dati liecina, ka 2017. gadā lauku pupu audzēšanas apjomi Latvijā ir turpinājuši augt un sanieguši vairāk kā 42 000 ha, kas no vienas puses ir pozitīvi vērtējams fakts, jo nodrošina augstvērtīgas, proteīnbagātas ražas iegūšanu, augu daudzveidību saimniecību augu maiņā un augsnes auglības saglabāšanos. Tajā pašā laikā zināšanas par mūsdienīgām audzēšanas tehnoloģijām, kas nodrošinātu pākšaugu konkurētspēju ar kviešiem vai rapšiem produktivitātes un bruto ienākumu joma. Augstu un kvalitatīvu pupu ražu iegūšanai svarīga ir gan optimāla mēslošanas

plāna izstrāde, ņemot vērā konkrētā lauka auglības rādītājus, gan augu aizsardzības līdzekļu izvēle atbilstoši konkrētai situācijai sējumā, piemērotu šķirņu izvēle un citi faktori, kuri summējoties palīdz sasniegt vēlamu rezultātu.

1.tabula

Pākšaugu sējplatības Latvijā, 2012.-2017. gadā (LAD dati)

<i>Pākšaugu suga</i>	<i>Sējplatības, ha</i>					<i>2017. gads</i>
	<i>2012. gads</i>	<i>2013. gads</i>	<i>2014. gads</i>	<i>2015. gads</i>	<i>2016. gads</i>	
Lauka pupas	2862	4188	9052	25922	30829	42241
Lupīna	79	4	164	117	183	480
Zirņi	1284	1543	1804	3835	8621	14188
Vīķi (ziemas.+vasar.)	*	*	*	119	197	702
Labību-pākšaugu mistri	8477	4275	6253	5041	6361	5332
Soja	*	*	*	93	42	219

Tendence vērtējama pozitīvi, jo pākšaugu audzēšanas atjaunošana Latvijā ir svarīga ne tikai kā augstvērtīgu lopbarības izejvielu avots, bet arī augu seku/augu maiņas optimizācijai graudkopības saimniecībās. Izslēdzot pākšaugus no saimniecībās audzēto sugu klāsta, lauksaimnieki neizmanto iespēju atjaunot un bagātināt augsni ar pākšaugu piesaistīto dabīgo slāpekli. Pākšaugiem, īpaši lauku pupām ir būtiska loma arī SEG emisiju kontroles jomā, jo šīs sugas veģetācijas periodā spēj izveidot lielu biomasu, kas saista CO₂, un spēcīgu sakņu sistēmu, kas darbojoties simbiozē ar gumiņbaktērijām saista gaisa N, uzlabojot saistītos N krājumus augsnē, vienlaicīgi nodrošinot iespēju samazināt ķīmiski ražotā N savienojumu lietošanu lauksaimniecībā.

Vairāku gadu prakse ir pierādījusi, ka lauku pupu sējumos arī Latvijas apstākļos var novērot plašu slimību klāstu un to sastopamība pieaug reizē ar pupu sējumu platību palielināšanos. Šajā situācijā bieži vien saskaramies ar problēmām – kā savlaicīgi atpazīt pupu slimības uz lauka un tās visefektīvāk ierobežot. Daudzās saimniecībās pupu audzēšanas pieredze tikai sāk veidoties un jautājumu no audzētāju puses ir ļoti daudz. Pagaidām maz ir arī mūsu reģiona apstākļiem atbilstošu pētījumu par pupu un citu pākšaugu audzēšanu saskaņā ar mūsdienu tehnoloģiju piedāvājumu. Šajā situācijā zinātnieki, konsultanti un firmu pārstāvji mēģina darīt visu iespējamo, lai audzētāji iegūtu jaunās zināšanas, bet to nav iespējams izdarīt ātri un vienkārši.

Pasaules tirgus tendences rāda, ka proteīnbagātu lopbarības izejvielu cenas ir augstas, kas būtiski ietekmē kopējo lopbarības cenu un līdz ar to arī lopkopības produkcijas pašizmaksu. Sabiedrībā aktuāli ir arī jautājumi par ĢMO brīvu izejvielu izmantošanu dzīvnieku barībā. Pēdējo gadu laikā ir gūtas jaunas zināšanas lopu ēdināšanā, kas izvirza jaunas prasības arī pākšaugiem kā proteīna avotam lopbarībā. Citu valstu zinātnieku publikācijās ir aprakstīti dažādu proteīnaugu sugu/šķirņu ķīmiskais sastāvs un barības vērtība, bet jāņem vērā, ka šos rādītājus būtiski ietekmē audzēšanas apstākļi konkrētā reģionā. Proteīnbarībā svarīgi novērtēt arī dzīvniekiem nevēlamo vielu līmeni, ko var ietekmēt gan auga genotips, gan augšanas apstākļi.

Pēdējās desmitgadēs ir būtiski mainījušās tradicionālās laukaugu audzēšanas tehnoloģijas, kuru piemērošana pākšaugu audzēšanai Latvijā līdz šim ir maz pētīta. Pēc vairāk nekā desmit gadu pārtraukuma tikai 2012. gadā LLKC atbalstīja lauka pupu šķirņu demonstrējumu ierīkošanu. Šī projekta metodikā iekļauts ražīgāko lauka pupu šķirņu salīdzinājums, dažādu agrotehnisko paņēmienu ietekmes uz pākšaugu ražu un kvalitāti izvērtējums. Papildus iekļauti varianti, kuros novērtēti citu pākšaugu - lupīnas, zirņu, vīķu un to labības mistru ražības un bioķīmiskās kvalitātes potenciāls un stabilitāte, mainoties audzēšanas apstākļiem.

Īstenojot šo projektu, lauksaimniekiem tiek piedāvātas jaunas, praktiski pielietojamas zināšanas par pākšaugu sugām un šķirnēm, kuras piemērotas audzēšanai Latvijā, šo šķirņu spēju nodrošināt augstvērtīgu un ekonomiski pamatotu proteīna ražas ieguvu no hektāra un to, kā panākt lopkopības produkcijas (piens, gaļa) ražošanas apjomu un kvalitātes pieaugumu, izmantojot lopu ēdināšanā vietējos pākšaugus. Projektu pabeidzot iegūtās zināšanas – fakti un pieredze - tiks apkopota informatīvā ražotājiem un citiem interesentiem praktiski izmantojamā materiālā.

Pētījuma darba uzdevumi:

Augkopība:

1. Iegūt datus par dažādu pākšaugu slimību izplatību un ietekmi uz ražību Latvijas apstākļos.
2. Iegūt datus par agrotehnisko pasākumu nozīmi kvalitatīvas pākšaugu (zirņu, vīķu, lauka pupu, lupīnas) ražas ieguvē.
3. Veikt kvalitatīvo un ekonomisko izvērtējumu proteīna ražai no Latvijā audzētajiem pākšaugiem salīdzinājumā ar importēto vai Latvijā audzēto soju.
4. Sagatavot dažādu pākšaugu sugu audzēšanas tehnoloģiju ekonomisko pamatojumu.
5. Noteikt augu virszemes un sakņu biomasu (sausnu), kas paliek uz lauka un augsne pēc sēklu ražas novākšanas.

Lopkopība:

6. Noteikt nozīmīgāko proteīnaugu barības vērtību un iespēju tos iekļaut pilnvērtīgas barības maisījumos slaucamo govju, kazu un cūku barības devās.
7. Izstrādāt optimizētas barības devas dažādām dzīvnieku grupām ražošanas apstākļos.
8. Izvērtēt dažādu proteīnaugu ietekmi uz lopkopības produktu (piena, gaļas) kvalitātes rādītājiem.

Publicitāte:

9. Sagatavot informatīvu bukletu (brošūru) par zirņu, pupu un lupīnas nozīmi un izēdināšanas iespējām dažādu sugu lauksaimniecības dzīvniekiem Latvijas saimniecībās.
10. Organizēt semināru-diskusiju lauksaimniekiem par pākšaugu audzēšanas un izmantošanas praksi.

Sakarā ar 2017. Gada meteoroloģisko apstākļu sarežģījumiem ražas novākšanas periodā, kas aizkavēja izmēģinājumu datu iegūšanu un līdz ar to arī savlaicīgu laboratorijas analīžu izpildi un tai sekojošo datu analīzi saskaņā ar darba uzdevumiem, projekta darba grupa lūdza Zemkopības ministrijai projekta izpildes laika pagarinājumu un saņēma Zemkopības ministrija lēmumu (28.11.2017) par gala pārskata iesnieguma termiņa pagarināšanu uz 2018. Gadu, tam paredzot arī neapgūto finansējumu 5 392 euro apmērā (lai pabeigtu pētījumu un apkopotu tā rezultātus). Tālāk pārskats par 2017. gadā paveikto.

**Meteoroloģisko apstākļu raksturojums un to iespējamā ietekme uz pākšaugu
attīstību projekta īstenošanas laikā, t.sk., 2017. gada veģetācijas periodā Stendē
un Priekuļos**

2016./2017. gada ziemas periodā bija neraksturīgi maz sniega un sala, augsne nesasala un pavasara sējas darbi Ziemeļkurzemē sākās salīdzinoši agri - aprīļa pirmajā dekādē. Marta trešajā un aprīļa pirmajā dekādē novērojams krietni siltāks laiks nekā pēc vidējā ilggadējā rādītāja. Pākšaugu izmēģinājums Kurzemē piecu gadu periodā tika iekārtots aprīļa otrā pusē, 2017. – 20-24 aprīlī, Priekuļos augsnes mitruma dēļ sēja aizkavējās līdz pat maijā pirmās dekādes beigām.

Klimata pārmaiņas pasaulē mūsu reģionam raksturīgo mēreno klimatu pārveido kontrastiem bagātāku. Par to liecina lielās temperatūras svārstības - gan strauji temperatūras kāpuma periodi, gan netipiski zemas temperatūras pat jūnija sākumā, kā to novēroja 2017. Gadā. Kopumā vēsums 2017. Gada pavasara sezonā aizkavēja augu attīstību aptuveni par divām nedēļām. Temperatūra gan Stendē, gan Priekuļos līdz pat jūnija II dekādei bija zemāka vai tuvu normai. Vēsums saglabājās arī jūlijā un augusta sākumā, tādēļ šajā gada novirzes augu veģetācija tempā saglabājās visu veģetācijas periodu. Kopumā gan Priekuļos, gan Stendē vidējā diennakts temperatūra bija zemākā piecu gadu periodā un sasniedza vidēji veģetācijas periodā no aprīļa līdz augusta beigām vien 11.9 °C Stendē un 12.1 °C Priekuļos.

Tā piemēram, 2017. Gadā aktīvo temperatūru summa (diennaktis ar vidējo gaisa temperatūru virs +5°C), bija par 117 °C mazāka nekā 2016. gadā, bet salīdzinot ar 2013. gadu - pat apmēram 393°C zemāka, kas ir ievērojams siltuma resurss, kas tik ļoti nepieciešams biomasas veidošanai.

Nokrišņi bija pamats pākšaugu tālākai attīstībai, jo pākšaugiem kā mitrumprasīgai kultūrai ūdens pieejamība ir ļoti svarīgs faktors ražas veidošanā. Tieši nokrišņu daudzums var būt limitējošais faktors, kas nodrošina pākšaugu vienmērīgu sadīgšanu pavasara periodā, gan katra auga produktivitāti pēcziedēšanas periodā. 2017. Gadā nokrišņu sadalījums bija nevienmērīgs. Stendē nokrišņi sadalījums pavasarā sezonā kopumā bija tuvs pēdējos divdesmit gados vidēji novērotajam un, salīdzinot pēdējo piecu gadu rādītājus, redzams, ka 2017. Gadā bija zemākā nokrišņu summa veģetācijas periodā, kas sastādīja vien 255 mm. Savukārt, Priekuļos sešās veģetācijas sezonas dekādēs nokrišņu summa pārsniedza ilggadīgi novērotās, nodrošinot sezonā 451 mm nokrišņu. Spēcīgs lietus traucēja veikt savlaicīgi sējas darbus, jo augsne bija pārmitra. Arī katrā no vasaras mēnešiem bija pa dekādei, kas pārsniedza ilggadīgi novēro vismaz par 10 mm. Kopumā piecu gadu periodā, Priekuļos nokrišņu daudzums trījās no piecām sezonām, nokrišņi ievērojami pārsniedza to nokrišņu daudzumu, kas tika konstatēts Kurzemē – Stendes HMS.

1. Pākšaugu audzēšanas īpatnības Kurzemes reģionā konvencionālajā saimniekošanas sistēmā

Lauka pupas

Konvencionālās saimniekošanas apstākļos Stendē iekārtoja pākšaugu audzēšanas izmēģinājumu, kurā novērtēja vairāku agrotehnisko paņēmieni ietekmi uz lauka pupu un lupīnu sējuma ražību un ražas kvalitāti. No 2015. Līdz 2017. gadam izmēģinājumā iekļāva četras lauku pupu šķirnes – Lielplatone – sena, Latvijā radīta šķirnes, Fuego, Granit un Boxer – šķirnes, kas pašlaik tiek plaši audzētas saimniecībās. Šīs šķirnes 20 m² uzskaites laukumos un četros atkārtojumos sēja trīs dažādos mēslojuma fonos – kontroles variantā bez mēslojuma, ar komplekso mēslojumu NPK 5 – 15 – 30, nodrošinot 11 kg N tīrvielas, 33.7 kg P₂O₅, un 67.5 kg K₂O uz 1 ha, kā arī iepriekšminētā kompleksā mēslojuma NPK norma + slāpekļa mēslojumu 20 kg N tīrvielas, kas tiek rekomendēta pupu attīstības sākumposmā, kā papildus mēslojums, pirms aktīvi sāk darboties gumiņbaktērijas. Aktuāls jautājums ir arī optimālā sējuma biežība, kas būtiski ietekmē gan sējuma ražību, gan var ietekmēt vidi slimību izplatībai, veldrei u.c. Izmēģinājumā visas šķirnes novērtēja trīs dažādu izsējas normu fonā – 45, 55, un 65 dīgtspējīgas sēklas uz 1 m².

Izsējas normas ietekme

Novērtējot trīs **izsējas normas** variantus, sēklu ražas rādītājus, ciešu sakarību starp izvēlētajām izsējas normām un ražību nekonstatēja. Trīs gadu rezultāti liecina, ka nav iespējams rekomendēt vienu labāko izsējas normu visām pupu šķirnēm. Šķirnei 'Lielplatone' augstākie ražības rādītāji iegūti, sējot 55 dīgtspējīgas sēklas uz 1 m² (skat. 1.1. att.).

Visām četrām pupu šķirnēm 2015. gadā, vidējā izsējas norma deva augstākos ražības rādītājus un tie bija būtiski augstāki par pārējo divu variantu rādītājiem (+ 0.44 un 0.32 t ha⁻¹, Rs_{0.05} = 0.28 t ha⁻¹), bet 2016. gadā šāda tendence nesaglabājās un visām šķirnēm augstāko ražību ieguva variantā ar augstāko izsējas normu, t.i., 65 dīgtspējīgas sēklas uz 1 m². Savukārt 2017. Gadā augstākā faktiskās ražas tika iegūtas visām šķirnēm variantā ar izsējas normu 55 dīgtspējīgas sēklas, Tomēr jānorāda, ka atšķirības par izsējas normu variantiem nav uzskatāmas par statistiski būtiskām – vidējā ražība izsējas normu variantos variēja no 5.99 līdz 6.48 t ha⁻¹, Rs_{0.05} = 0.64 t ha⁻¹ (līdzīgi 2016.g. - 6.82 līdz 7.02 t ha⁻¹, Rs_{0.05} = 0.37 t ha⁻¹).

Būtiski zemāka raža 2017. gadā tika iegūta šķirnēm ar izsējas normu 45 dīgtspējīgas sekas. Vērtējot trīs gadu datus, var secināt, ka meteoroloģiskajiem apstākļiem ir būtiska nozīme izsējas normas kā faktora ietekmes noteikšanā, jo netika viennozīmīgi konstatēta būtiska sakarība. 2016. gadā, kad novēroja augstāku mitruma nodrošinājumu, izsējas normas ietekme uz ražības rādītājiem bija nenozīmīgāka un augstus ražības rādītājus bija iespējams sasniegt arī pie mazākās izsējas normas – 45 sēklas uz 1 m². Bet 2015. un 2017. gada apstākļos vidēja optimālā izsējas norma trim no četrām vērtētajām šķirnēm bija augstākā – 55 sēklas uz 1 m².

Mēslojuma ietekme

Novērtējot sēklu ražas rādītājus **dažādos mēslojuma fonos**, starp abu gadu rezultātiem vērojamas būtiskas atšķirības. 2015. gadā kompleksā mēslojuma lietošana pozitīvi ietekmēja šķirņu 'Lielplatone' un 'Granit' ražību (skat. 1.7. att.), bet šķirnēm 'Boxer' un 'Fuego' ražas pieaugumu raksturojošās sakarības netika konstatētas. 2016. gadā, visām šķirnēm raža palielinājās, palielinot mēslojuma devu, bet būtisku un statistiski ticamu ražas pieaugumu konstatēja vienīgi starp kontroles variantu bez

mēslojuma un variantu NPK + 20 kg N šķirnēm 'Lielplatone', 'Fuego' un 'Granit' ($Rs_{0.05} = 0.37 \text{ t ha}^{-1}$). 2017. Gada veģetācijas periods, kuru raksturoja vēsi un salīdzinoši maz nokrišņiem nodrošināti apstākļi, parādīja mēslojuma pozitīvo ietekmi uz lauku pupu produktivitāti. Kontroles variantā bez pamatmēslojuma lietošanas, pupu raža bija būtiski zemāka nekā ar pamatmēslojumu NPK un arī variantu, kurā papildus lietoja 20 kg N tīrvielas. 2017. Gada pavasarī augsnē pēc ziemas perioda bija ļoti nelieli slāpekļa krājumi, kas, iespējams, viens no iemesliem, lai tiktu konstatēta būtiska N papildmēslojuma nozīme pupu ražas veidošanā.

2017. gadā vislielākā ražas starpība konstatēta šķirnēm 'Fuego' un 'Boxer', starp kontroles variantu bez mēslojuma un variantu NPK + 20 kg N šķirnēm, attiecīgi 2.8 un 3.0 t ha⁻¹ ($Rs_{0.05} = 0.64 \text{ t ha}^{-1}$). Tas apliecina, ka papildus dotā mēslojuma efektivitāte lielā mērā ir atkarīga no apstākļiem veģetācijas periodā. Papildus lietotais mēslojums ne vienmēr dos ražas pieaugumu.

Analizējot izmēģinājumā konstatētās sakarības starp mēslojuma variantu grupu vidējām vērtībām, būtiska un cieša sakarība pastāv pēc 2017. un 2016. gada datiem (1.4. att.). Savukārt 2015. Gadā starp mēslojuma variantiem netika konstatētas būtiskas ražas atšķirības. Kompleksā mēslojuma lietošana bez papildus N mēslojuma devas nedeva statistiski būtisku ražas pieaugumu arī 2016. gadā. Tā kā izmēģinājums bija iekārtots laukos ar salīdzinoši augstu fosfora un kālija nodrošinājumu, arī šis faktors varēja ietekmēt mēslojuma efektivitātes vērtējumu. Bet 2017. gadā būtiska atšķirība konstatēta starp kontroles variantu un abiem variantiem ar mēslojumu. Tātad vēsie un ar minimālu mitruma nodrošinātie meteo apstākļi, nabadzīgais barības vielu nodrošinājums augsnē, parādīja mēslojuma pozitīvo ietekmi uz visu četru pākšaugu šķirņu ražību. Kopumā šajā gadā vidējā pupu ražība bija salīdzinoši zemāka nekā divus iepriekšējos gadus, un tieši papildus mēslojums ievērojami paaugstināja ($R=93\%$) lauka pupu ražības līmeni

Šķirņu salīdzinājums

Konvencionālās saimniekošanas apstākļos Stendē ik gadu tiek iekārtots lauku pupu šķirņu salīdzinājums, šķirņu skaits ik gadu tiek papildināts.

Pēc 2017. gada rezultātu apkopošanas daļai šķirņu ir iespējams novērtēt piecu gadu rezultātus. Vērtējot piecu gadu lauka izmēģinājumos iegūtos ražības rādītājus, tika konstatēts, ka Ziemeļkurzemes reģiona apstākļos pa gadiem pupu ražības rādītāji būtiski variē. Kā jau iepriekš aprakstīts, 2017. Gada apstākļi nebija labvēlīgi augstu ražu ieguvei, un kopumā vidējais ražības līmenis pupu šķirņu salīdzinājumā bija vien 5.4 t ha⁻¹, kas ir zemākā piecu gadu periodā. Kopumā piecos gados novērtētas 17 lauku pupu šķirnes, no kurām 8 šķirnes testētas piecus gadus. Šajā periodā visaugstāko vidējo ražību uzrādīja šķirnes 'Fuego' un 'Boxer', kas vidēji sasniedza vairāk kā 7 t ha⁻¹. Tomēr tieši ražīgākām šķirnēm ir raksturīgas arī vislielākās ražības rādītāju atšķirības pa gadiem. Vērtētās lauku pupu šķirnes var sagrupēt trīs grupās: ar ražības līmeni, kas pārsniedz 7 t ha⁻¹ ('Fuego', 'Boxer') šķirnes, kas nodrošina vairāk kā 6 t ha⁻¹ ('Laura', 'Isabella', 'Bobas') un šķirnes ar pa gadiem salīdzinoši stabilu un vidēju ražības līmeni ('Lielplatone', 'Granit', 'Olga'). Ražīgāko šķirņu grupai var pievienot arī šķirnes 'Vertigo', 'Alexia', kas trīs gadu periodā deva labus rezultātus. 2017. Gadā šķirņu salīdzinājumā tika iekļautas arī vairākas jaunas pupu šķirnes, kas tika ievestas Latvijas sēklu tirgu. No šo šķirņu klāsta augstākos ražību ieguva no šķirnes 'Link' uzskaites lauciņiem.

Proteīna saturs pupu sēklās. Nosakot proteīna saturu dažādu pupu šķirņu sēklās tika konstatēts, ka 2017. gadā proteīna saturs bija vidējs un līdzīgi kā 2014. un 2016. gadā.

2017. gadā proteīna saturs sausrā nekā variēja no 290 līdz 333 g kg⁻¹ sausras (attiecīgi 2016. gadā – no 274 līdz 314 g kg⁻¹ sausras.)

Vairāku gadu rezultāti apliecina, ka visvairāk proteīna spēj uzkrāt šķirnes 'Lielplatonēs', 'Olga', 'Julia', 'Bobas'. Šo šķirņu vidējie rādītāji pārsniedz vērtību - 300 g kg⁻¹ sausras.

Novērtējot saražoto **proteīna daudzumu no viena hektāra**, lielāko ražu nodrošināja šķirnes ar augstāko sēklu ražu un vidēji augstu proteīna saturu. 2017. gadā labākie rezultāti iegūti no šķirnēm 'Laura', 'Bobas', 'Isabella', kurām proteīnraža pārsniedz 1700 kg no hektāra dabīgi sausrā sēklu ražā. Šķirnes, kas 2017 gadā nodrošināja augstākos proteīnražas rādītājus – 'Lielplatonēs', 'Olga', uzrādīja viszemāko proteīna iznākumu no hektāra. Tāpēc kompromisu starp kvalitatīvāko vai kvantitatīvāko šķirni būs iespējams atrisināt vien nosakot proteīna saturu, kā kritēriju lauku pupu sēklu iepirkumā pārstrādes uzņēmumos. Jo gatavojot lopbarību, sparīgs ir tieši proteīna saturs katrā ražas kilogramā. Savukārt vērtējot puu audzēšanā veiktos ieguldījumus, vērtīgākas būs tās šķirnes, kas atsaucoties uz pielietotās audzēšanas tehnoloģijas piedāvājumu, spēj saražot visaugstāko proteīna ražu no platības vienības.

Lauku pupu sausras raža. 2017. Gadā tika veikta veģetācijas periodā radītās lauku pupu biomasas novērtējums sausrā. Novācot sēklu ražu, no lauka tiek aizvesta aptuveni viena trešā daļa no izaudzētās ražas, bet 2/3 ražas paliek uz lauka veidojot organisko masu, kas pakāpeniski sadalās un palīdz uzturēt augsnes auglību un mazina SEG emisijas no apstrādātās platības. Pirmie pētījuma rezultāti rāda, ka sezonas laikā dažādu šķirņu pupu sējums saražoja 11 līdz 20 tonnas sausras. Vislielākā biomasa tika iegūta šķirņu Fuego un Boxer sējumos variantos bez kompleksā minerālā mēslojuma. Tajā pat laikā šajos variantos tikai iegūta viszemākā sēklu raža. Tātad pēc ražas novākšanas šajos variantos uz hektāra tika atstātas vidēji 12.3 t sausras. Ap 10 % sausras masas veido sakņu masa.

2. Pākšaugu šķirņu salīdzinājums un audzēšanas agrotehnika bioloģiskajā saimniekošanas sistēmā

Lauka pupu, šaurlapu lupīnu, zirņu un vīķu šķirņu, kas audzēti mistrā ar vasaras kviešiem, šķirņu salīdzinājums tika veikts bioloģiskajā augu sekas 1B un 4B laukos. Priekšaugi bija ziemāju labības. Bioloģiskajā laukā bija velēnu podzolētā, sM augsne. Augsnes reakcija bija optimāla pākšaugu audzēšanai – pH 6.55 – 6.85. Trūdvielu saturs bija 2.10 – 2.38%. Fosfora (P₂O₅) un kālija (K₂O) nodrošinājums, attiecīgi no 219.7 – 233.8 un 122.2 – 148.5 mg kg⁻¹. Sojas šķirņu salīdzinājums tika veikts augu sekas 7A augu sekas laukā. Priekšaugi – kvieši. Augsnes reakcija bija nedaudz zemāka par optimālo sojas audzēšanai – pH 5.63, trūdvielu saturs bija 2.14%. Fosfora (P₂O₅) un kālija (K₂O) nodrošinājums, attiecīgi 141.9 un 101.3 mg kg⁻¹.

Augsnes pamatapstrāde - aršana, visam bioloģiskajam laukam, veikta 2016. gada rudenī (7.10.2016.). Lai aizkavētu straujo augsnes mitruma iztvaikošanu, pavasarī tika veikta augsnes šļūksana (7.04.2017.). Kultivēti tika pirms katras sugas sējas, lai ierobežotu nezāļu izplatību laukā, kur tika sēta soja, pirms sējas lauks tika kultivēts atkārtoti.

Pākšaugi sējai tika sagatavoti, pirms sējas apstrādājot tas ar katrai sugai piemērotu nitrāģu.

Šķirņu salīdzinājumam bioloģiskajā saimniekošanas sistēmā tika izmantotas 13 lauka pupu (*Vicia faba*) šķirnes, kas 2017. gadā bija piedāvātas audzētājiem Latvijā:

'Olga', 'Fuego', 'Granit', 'Vertigo', 'Boxer', 'Isabella', 'Fanfare', 'Taifuns', 'Link', 'Tifanija', 'Laura', 'Boba' un no šķirnes 'Lielplatone' izveidojusies populācija, turpmāk 'Lielplatone'.

Bioloģiskajā audzēšanas sistēmā tika pārbaudītas 7 šaurlapu lupīnas (*Lupinus angustifolius*) šķirnes: 'Boruta', 'Boregina', 'Sonet', 'Sonata', 'Haags Blau' 'VB Derliai' un 'Probor'. Kā arī 3 sojas (*Glycine max*) šķirnes: 'Annushka', 'Lajma', 'Laulema'.

Tika sēti 3 šķirnes vīķu mistros: 'Aishiai', 'Ebene', 'Catarina'. Zirņu mistros bioloģiskajā audzēšanas sistēmā tika pārbaudītas 6 šķirnes: 'Zaiga', 'Lāsma', 'Retrija', 'Almara', 'Bruno', 'Selga'.

Izsējas normas. Lauku pupām izsējas norma tika aprēķināta pēc 55, sojai – 60, šaurlapu lupīnai – 120 dīgstošām sēklām m².

Pākšaugu ražas bioloģiskajā audzēšanas sistēmā tika noteiktas pie 14% mitruma un 100% tīrības. Zirņiem un vīķiem tika noteikta pākšaugu raža, jo labība tika sēta tikai kā balstaugs. Lai nodrošinātu labu ražu ieguvu aktīvo temperatūru summai (virs +5 °C) lauka pupām jābūt 1800 – 2300 °C (Apsītis, 1995.), 2017. gada audzēšanas sezonā tā bija 1965 °C. Šaurlapu lupīnai aktīvās temperatūras summa līdz pilngatavības sasniegšanai nepieciešama 1700 – 1800°C, šajā audzēšanas sezonā aktīvās temperatūras summa bija no 1486 - 1726 °C, atkarībā no šķirnes novākšanas laika.

Lauka pupu ražas 2017. gada sezonā. Ražas virs 4. 0 t ha⁻¹ tika iegūtas no šķirnēm 'Link', 'Tifanija', 'Boxer', 'Laura', 'Isabella' un 'Boba'. Ražas bija no 4.02 – 5.018 t ha⁻¹. Šķirņu daudzveidība projekta realizācijas gaitā ir saistīta ar aktuālo šķirņu piedāvājumu no izplatītāju puses. Ražu līmenis, atkarībā no gada un audzējamās šķirnes, lauku pupām ir aptuveni 3.0 – 5.0 t ha⁻¹. Augstākās ražas nodrošināja 2015. gada sezonas audzēšanas apstākļi.

Bioloģiskajā saimniekošanas sistēmā projekta ietvaros no 2013. gada tika mīstrā audzēti **vasaras vīķi**, novērtējot to ražu un ražas kvalitāti. Vasaras vīķi tika audzēti mīstrā ar labībām, kas bija kā balstaugs. Vasaras vīķu šķirne sākotnēji bija viena 'Aishai', no 2015. gadā tika audzēta 'Ebena', kā arī 2017. gadā bioloģiskajā audzēšanas sistēmā tika izvērtēta šķirne 'Catarina'. Visos audzēšanas gados šķirnes ietekme nebija būtiska, tomēr gada meteoroloģiskie apstākļi būtiski ietekmēja vasaras vīķu ražu. Augstākās vasaras vīķu ražas bija 2015. gada sezonā, kad vīķu raža bija virs 3 t ha⁻¹. To ietekmēja salīdzinoši mazāks nokrišņu daudzums sēklu nogatavošanās laikā. Palielināts mitruma daudzums nogatavošanās laikā nelabvēlīgi ietekmē ražas gatavošanos, novākšanu, kā rezultātā var būt ievērojami zudumi.

Zirņu mīstru ražas bioloģiskajā audzēšanas sistēmā 2017. gadā. Projekta ietvaros bioloģiskajā audzēšanas sistēmā tika sēti zirņu 'Zaiga', 'Lāsma', 'Retrija', 'Almara', 'Bruno', 'Selga' mīstrā ar vasaras kviešiem 'Robijs', kur zirņi sēti 60 un vasaras kvieši 350 dīgst. graudi m². Zirņus 2017. gada pavasarī iesēja salīdzinoši vēlu - 3.05.2017. Augsne bija nodrošināta ar mitrumu, aprīļa III dekādē nolija 42.7 mm nokrišņu, augsnes vidējā temperatūra dīgšanas laikā bija 8.4 C°, kā rezultātā zirņi sadīga nedēļas laikā. Zirņiem augšanas laikā, vērtējot pēc HTK, bija labs nodrošinājums ar mitrumu augšanas un ziedēšanas laikā. Pārlietu liels nokrišņu daudzums bija zirņu novākšanas laikā, kas apgrūtināja zirņu novākšanu. Augstāko ražu 2017. gadā ieguva no zirņu šķirnes 'Retrija' – 1.47 t ha⁻¹, šķirnēm 'Almara', 'Bruno' un 'Selga' bija zemākas ražas no 1.07 – 1.15 t ha⁻¹. Zemākās ražas bioloģiskajā audzēšanas sistēmā 2017. gadā bija šķirnēm 'Zaiga' un 'Lāsma', attiecīgi 0.35 un 0.53 t ha⁻¹.

Šaurlapu lupīnu ražas bioloģiskajā audzēšanas sistēmā no 2013 – 2017. gadam ir atšķirīgas. Kā arī citiem pākšaugiem, augstākās ražas bija iegūtas 2015. gadā, ko ietekmēja klimatiskie apstākļi. Ražu no virs 3t ha⁻¹ 2017. gadā ieguva no šaurlapu lupīnu šķirnēm ‘Probor’ un ‘Boregine’, arī iepriekšējos pētījuma gados šķirne ‘Boregine’ uzrādīja labu sēklu ražu. Līdzīgi kā citām pākšaugu sugām 2017. gada ražas novākšanu kavēja meteoroloģiskie apstākļi, lietavas augusta beigās un septembra sākumā. Šķirne Haags Blau lielā augsnes mitruma ietekmē sāka veidot rudenī jaunus dzinumus, kavējot auga nobriešanu.

Sojas šķirnes ‘Annushka’, ‘Lajma’, ‘Laulema’ bioloģiskajā audzēšanas sistēmā tika audzētas 2015. – 2017. gadā. Vērtējot iegūtās ražas, viennozīmīgi augstāko ražu ieguva 2015. gadā, kad ražas bija no 2.40 līdz 3.85 t ha⁻¹, zemākās ražas bija vērojamas 2017. gadā, kas bija par vēsu un mitru sojas ražas veidošanai, attiecīgi no 0.66 līdz 1.24 t ha⁻¹. 2017. gada meteoroloģiskie apstākļi bija nelabvēlīgi pākšu un ražas veidošanai. Paaugstinātais nokrišņu daudzums un zemās temperatūras, neļāva augiem nobriest. Sojai, pazeminoties temperatūrai zem +10°C, ievērojami tiek traucēti fizioloģiskie procesi. 2017. gadā gaisa temperatūra zem +10°C pazeminājās 28.09., kad soja vēl turpināja veidot sēklas. ‘Annushka’ un ‘Lajma’, temperatūrai pazeminoties, neizveidoja šķirnei raksturīgas, pilnvērtīgas sēklas. HTK pākšu veidošanās un nogatavošanās laikā bija 2.9 – 4.2, atkarībā no šķirnes novākšanas laika, kas liecināja par pārmērīgu mitruma daudzumu. Pielijušie lauki apgrūtināja sojas novākšanu.

Pākšaugu slimības 2017. gadā veģetācijas sezonā

Šis gads bija noslēdzošais projektam “Pākšaugi – alternatīva sojas izmantošanai proteīnbagātas spēkbarības ražošanā: audzēšanas agrotehniskais un ekonomiskais pamatojums Latvijas apstākļos”. Trīs gadu laikā, sadarbībā ar AREI Stendes pētniecības centru, lauka izmēģinājumos Stendē tika apsekoti lauka pupu, zirņu, lupīnas, vīķu un sojas izmēģinājumi, lai noteiktu izplatītākās un postošākās sēņu izraisītās pākšaugu slimības Latvijā.

2017. gadā lielāka uzmanība bija paredzēta zirņu, lupīna un sojas slimības identifikācijai.

Visi norādītie augu slimību ierosinātāji ir identificēti pēc morfoloģiskām pazīmēm.

3. Pākšaugu slimību izvērtēšana 2017. gada veģetācijas periodā (Latvijas Augu aizsardzības pētniecības centrs)

Lauka pupu slimības un to ierosinātāji:

Sakņu kakla un dīgstu puves:

Lauka pupu sakņu kakla un dīgstu puvi galvenie ierosinātāji ir *Fusarium* un *Rhizoctonia* ģinšu sēnes. Uz novājinātiem vai jau inficētiem augiem attīstās arī *Alternaria* un *Stemphylium* sēnes. Šo sakņu un dīgstu puvi infekcijas avots visbiežāk ir sporas augsnē, inficētas augu atliekas, kā arī inficēts sējmateriāls. Lapu attīstības sākumā uz augiem var novērot pelēko puvi, ko ierosina sēnes *Botrytis cinerea*. Infekcija var saglabāties uz sējmateriāla vai izplatīties ar sporām pa gaisu.

Lauka pupu lapu slimības:

šokolādes plankumainība (*Botrytis fabae*), slimības ierosinātāja kods BOTRFA

melnplankumainība (stemfilioze) (*Stemphylium sarciniforme*), STEMFA

pupu tumšplankumu iedegas (askohitoze) (*Ascochyta fabae*), ASCOFA

neīstā miltrasa (*Peronospora viciae-fabae*), PEROVF

sausplankumainība (alternarioze) (*Alternaria* spp.), ALTESP

rūsa (*Uromyces viciae-fabae*), UROMVF

Atšķirībā no iepriekšējiem gadiem, 2017. gadā lauka pupu lapu slimības Dižstendē bija salīdzinoši maz. Izplatītākā slimība 2017. gadā veģetācijas sezonā bija melnplankumainība, kas bieži veido kompleksās slimības ierosinātāji *Stemphylium sarcinaeforme* ar *Alternaria* spp. Pazīmes uz lapām – tumši brūni lieli plankumi, kas vēlāk sakalst. Inficētā vieta paaugstināta mitruma apstākļos kļūst mitra ar pelēcīgu-olīvkrāsas konīdiju sporulācijas apsarmi. Attīstībai labvēlīgi apstākļi ir paaugstināts mitrums, lietus. Optimālā temperatūra ir 15-25 °C, taču micēlija ātrāka augšana un sporulācija notiek pārsniedzot 20 °C. Slimības ierosinātājs saglabājas uz sēklām un augu atliekās.

Tumšplankumu iedega *Ascochyta fabae* šķirņu salīdzinājuma izmēģinājumos šajā sezonā netika konstatēta, un rūsas *Uromyces vicia-fabae* izplatība bija minimāla. Neskatoties uz to, ka 2017. gada jūlijs Stendē bija gan vēsāks, gan sausāks par 2016. gada jūliju, uzskaites brīdī jūlija beigās šokolādes plankumainība *Botrytis fabae* tika noteikta tikai piecām šķirnēm, un tās attīstība bija krietni mazāka.

Zirņu un vīķu slimības un to ierosinātāji:

Dīgstu un sakņu kakla puves ierosinātāji:

Aphanomyces euteiches,

Pythium ultimum,

Rhizoctonia solani,

Thielaviopsis basicola,

Fusarium oxysporum, *F. redolens*, *F. avenaceum*, *F. solani*

Ascochyta pisi

Zirņu lapu, stiebru un pākšu slimības:

gaišplankumu un tumšplankumu iedegas (*Ascochyta pisi*, *Ascochyta pinodes*)

neīstā milrasa (*Peronospora* spp.)

pelēkā puve (*Botrytis cinerea*)

baltā puve (*Sclerotinia sclerotiorum*)

2017. gadā zirņu un vīķu vislielākus lapu bojājumus radīja neīstā miltrasa un iedegas. Neīstās miltrasas attīstība zirņu sējumos jūlija beigās sasniedza 2.2 %, bet iedegas attīstība – 1.2 %. Pākstis, to attīstības sākumā, bojāja un attīstību kavēja pelēkā puve. Uz pākstīm bija atrodami apaļi, iegrimuši, tumši plankumi – ASCOPI iedegas. Pākšu infekcijas izplatība kopumā nepārsniedza 5 %. Zirņu sējumos tika konstatēta baltā puve.

Lupīnu slimības un to ierosinātāji:

dīgstu puves (*Fusarium oxysporum*, *Fusarium solani*, *Colletotrichum lupini*)

iedega – antraknoze (*Colletotrichum lupinii*)

Lupīnas fitopatoloģiskais novērtējums 2017. gadā Dižstendē atzīts par ļoti labu, tika novērotas divas šķirnes vāja antraknozes inficētība. Lupīnu sēklu analīze no 2016. gada ražas no bioloģiskajā audzēšanas lauka, salīdzinoši ar konvencionālajā audzēšanas lauka, liecinā par šķirņu nozīme slimību ierobežošanā lupīnu audzēšanā: visefektīvākais paņēmieni – izturīgas šķirnes izvēle.

Sojas slimības un to ierosinātāji:

fuzariālā dīgstu puve (*Fusarium* spp.)

sausplankumainība (*Alternaria* spp.)

baltā puve (*Sclerotinia sclerotiorum*)

Jūnijā sojas sējumos bija atrodamas sakņu un dīgstu puves, ko ierosināja fuzariālā infekcija. Jūlija beigās uz vecākajām lapām sāka attīsties

sausplankumainība. Uz lapām tika novēroti sīki plankumi, kas nebija sēņu izraisīta infekcija. Šādi bojājumi var būt minerālelementu trūkums vai augu vīrusu infekcija.

Kopsavilkums

Novērojumu laikā tika demonstrēts, ka pākšaugu slimības izplatība/attīstība lielā mērā ir atkarīga no meteoroloģiskajām apstākļiem, šķirņu izvēles, audzēšanas tehnoloģijas, t. sk. pesticīdu lietošanas. 2017. gada izmēģinājumos Dižstendē pākšaugu slimības attīstība bija salīdzinoši mazāka nekā iepriekšējos gados.

Ķīmisko augu aizsardzības līdzekļu lietošana (kodināšana un fungicīdu smidzināšana) efektīvi ierobežoja lauka pupu un lupīnu slimības. 2015.-2016. gada fungicīdu izmēģinājumos slimību izplatības un attīstības pakāpe attiecībā pret kontroli samazinājās jau pēc vienas fungicīdu lietošanas reizes. 2017. gada lauka pupu izmēģinājumu lauciņos, kur veikta fungicīdu apstrāde, lapu slimības netika konstatētas.

Sēklu kodināšana būtiski samazināja sakņu un dīgstu puuvju veidošanos.

Papildus fungicīdu lietošanai, nezāļu un kaitēkļu ierobežošana kavēja slimību ierosinātāju pārneši ar starpsaimnieku augiem un kaitēkļiem, kā arī samazināja patogēnu iekļūšanas iespējamību augos caur kaitēkļu radītajiem bojājumiem.

Izmēģinājumos tika pierādīta šķirņu nozīme slimību ierobežošanā, pupu, zirņu, lupīnas šķirnes atšķirās gan pēc ražības īpatnībām, gan pēc izturības pret slimībām, kas bija izplatītas Dižstendes izmēģinājumos.

4. Vietējo proteīnbagāto barības līdzekļu izēdināšanas piemērotība un efektivitāte dažādu sugu lauksaimniecības dzīvniekiem

(LLU Lauksaimniecības fakultāte)

Pētījums piena lopkopībā

Materiāli un metodes

Pētījums tika veikts no augusta līdz decembrim saimniecībā, kas nodarbojas ar piena lopkopību.

Zemnieku saimniecība „Druvas” atrodas Zemgalē, Auces novadā, Vītiņu pagastā pie Lietuvas robežas. Zemnieku saimniecība nodarbojas ar graudkopību un piena lopkopību. Z/s „Druvas” izveidota 1992. gada 22. septembrī. ZS „Druvas” īpašnieks ir Vidmants Krapauskis. Zemnieku saimniecība izveidota no bijušās paju sabiedrības „Rītausma”. Saimniecība sāka savu darbību ar 13.9 ha, bet šobrīd jau apstrādā un apsaimnieko 699.60 ha, no kuriem lauksaimniecībā izmantojamā zeme ir 636 ha un 15.6 ha aizņem mežs. Z/s „Druvas” tiek audzētas Latvijas brūnās, Holšteinas sarkanraibās, Holšteinas melnraibās un piena šķirņu krustojumu govīs. Pavisam saimniecībā ir 149 ražojošās govīs, bet gamāmpulka lielums ir 285 liellopi. Teles atstāj gamāmpulka atjaunošanai un paplašināšanai, bet buļļus divu nedēļu vecumā realizē tālākai nobarošanai. Zemnieku saimniecībā „Druvas” vidējais izslaukums no govīs gadā, uzsākot pētījumu bija 8811 kg. Vidējais tauku saturs pienā ir 4.20%, bet olbaltumvielu saturs 3.62%. Serviss perioda garums govīm z/s „Druvas” vidēji ir 144 dienas, apsēklošanas vecums telēm – 14.5 mēneši, bet pirmās atnešanās vecums 23.6 mēneši. Apsēklošanas indekss saimniecībā ir 2.5 reizes, un cietstāves perioda ilgums govīm ir 56 dienas. Z/s „Druvas” saražo un realizē ekstra kvalitātes pienu, kur somatisko šūnu skaits ir 208 tūkst. ml⁻¹ un baktēriju kopskaits 15 tūkst. ml⁻¹ piena.

Z/s „Druvas” ir piesietais slaucamo govju turēšanas veids, govīs visu gadu atrodas kūtī, tikai cietstāves periodā - ganībās. Govīs tiek slauktas divas reizes diennaktī, no rīta un vakarā. Slaucamajām govīm tiek izēdināts siens, skābsiens un kukurūzas skābbarība. Saimniecībā audzē miežus un kviešus. Gamāmpulks ar

lopbarību tiek nodrošināts pilnībā, lai sabalansētu barības devu saimniecība iepērk rapša un sojas spraukumus. Teļiem tiek izēdināts pilnpiens un piena aizvietotājs. Govis tiek barotas divas reizes diennaktī, no rīta un vakarā.

Zemnieku saimniecībā „Druvas” govīs visu gadu tiek turētas piesietas stāvvietās un slauktas piena vadā, cietstāves periodā ganās. Govīm tika izbarota pilnīgi maisītā lopbarība, kuru pasniedza 2 reizes dienā. Zemnieku saimniecībā „Druvas” tika izveidotas 2 pētījumu grupas, kur 10 kontroles grupas govīm barības devā kā proteīna avots tika iekļauta soja, bet 10 izmēģinājuma grupas govīm barības devā tika iekļautas lauka pupas. Pētījuma grupās govīs tika izraudzītas ņemot vērā govīs veselības stāvokli, govīs izmantošanas laiku, slaukšanas dienas un izslaukumu diennaktī.

Zemnieku saimniecībā „Druvas” izveidojot pētījuma grupas būtiskas atšķirības starp rādītājiem nenovēroja ($p > 0.05$). Saimniecībā govīm izbaroja pilnīgi maisīto lopbarību, kuras sastāvā bija stiebrzāļu skābbarība, kukurūzas skābbarība, malti mieži, malti kvieši, rapša spraukumi, sojas spraukumi, lopbarības raugs un minerālvielas. Lopbarības pupas un soja tika iepirkta no LPKS Agrario. Pirms pētījuma uzsākšanas LLU Biotehnoloģiju Zinātniskajā laboratorijā Agronomisko analīžu nodaļā visos lopbarības līdzekļos noteica ķīmisko sastāvu un Lauksaimniecības fakultātē ar datorprogrammas palīdzību govīm tika aprēķinātas barības devas. Soja un lopbarības pupas pirms izbarošanas tika samaltas un vienreiz dienā izbarotas individuāli govij, atbilstoši izveidotajai grupai. Kopējais izbarotais lopbarības daudzums diennaktī abās pētījuma grupās vidēji bija 49.5 kg.

Pētījums vēl tiek veikts un noslēgsies decembrī, kad tiks ņemtas piena analīzes. Rezultātu apkopojums būs pēc decembra piena pārraudzības, apmēram mēneša vidū.

Pētījums cūku ēdināšanā

Ievads.

Cūku barības dārgākā sastāvdaļa ir proteīnbarība. Latvijā cūkkopībā kā galvenais olbaltumvielu avots tiek izmantota ģenētiski modificētā soja, jo tai ir augsts proteīna saturs. Soja ir visplašāk audzējamais pākšaugš pasaulē. Sojas milti tiek iekļauti cūku barības devās jau sen kopš pagājušā gadsimta 40 gadiem.

Cūkas labi ēd sojas pupu miltus, kaut gan jāizēdina arī ierobežotā veidā, jo tāpat satur arī glikozīdus, gan arī eļļu, kas var ietekmēt gaļas kvalitāti, gan arī sivēnmāšu produktivitāti. Sojas milts proteīna sagremojamība ir viena no augstākajām (87%), kā arī tādu aminoskābju kā metionīna, cisteīna un triptofāna saturs ir augsts. Neaizvietoājamo aminoskābju attiecība sojas miltos ir ļoti piemērota cūku barības sagatavošanai. Ņemot vērā cūku barošanas īpatnības, cūku barības sagatavotāji izvēlas soju kā proteīna avotu ne tikai proteīna sagremojamības dēļ, bet arī cūkgaļas kvalitātes dēļ (Degola, 2015).

Sojas pievienošana mazu sivēnu barībai kā galvenais proteīna avots nav ieteicama tās sastāvā esošo oligosaharīdu un antigēnu dēļ, kas var izraisīt pārejošu caureju. Sojas proteīna antigēni, kas atrodas sojas pupās un citos sojas produktos, ir galvenie sojas alergēni. Šie alergēni var ietekmēt ne tikai cilvēku veselību, bet arī ekonomisko ieguvumu, nobarojot cūkas. Tie ietekmē mazu sivēnu augšanas ātrumu. Pētījumos pierādīts, ka antigēni bojā zarnu gļotādu un atšķirti sivēniem rada paaugstinātu zarnu caurlaidību, kā arī ietekmē humorālo un šūnu imūnsistēmu. Sojas olbaltumvielu antigēni rada bojājumus mezenterālajos limfmezglos un kavē limfocītu izplatību (Wu et al. 2016), bet sivēniem sasniedzot 20 kg dzīvmasu, barībai var

pievienot līdz 20% sojas. Nobarojamām cūkām barības sastāvā soju pievieno līdz pat 30%, sivēnmātēm, atkarībā no cikla fāzes, no 14-28% (Rojas and Stein, 2010).

Soja ir kļuvusi par vienu no svarīgākajiem un populārākajiem proteīna avotiem cūkkopībā. Tomēr, lai mazinātu atkarību no ārvalstu sojas audzētājiem, nepieciešams atrast alternatīvus proteīna avotus, ko būtu iespējams izaudzēt Latvijas klimata apstākļos.

Daudzi pētījumi parāda sojas pārstrādes produktu izmantošanas vērtību cūku barībā, kamēr zirņu, pupu un lupīnas pielietošanas pētījumi ir diezgan maz. Pākšaugi satur aminoskābes, kas ļoti nepieciešamas cūkām augšanai un muskuļaudu veidošanai ķermenī. Ziemeļkarolīnas Valsts universitātes profesors Sung Woo Kim pētījumos noskaidrojis, ka arginīna piedevas barībai uzlabo sivēnu metiena lielumu, sivēnu dzīvmasu piedzimstot un atšķirot, bet triptofāna piedevas nepieciešamas stresa mazināšanai (Kim, 2013). Proteīnam ir arī nenovērtējama loma infekcijas slimību ierobežošanā, jo proteīna deficīts barībā palielina infekciju risku.

Ne tikai sojas pupiņas, bet arī lupīna ir vērtīgs proteīna avots vienkameru kuņģa dzīvniekiem. Lupīna ir olbaltumvielām bagāta ar augstu sagremojamību. Lupīnas sēklās ir ievērojami vairāk nekā citos graudos un sēklās B grupas vitamīnu. Lupīnas sēklu bioloģisko vērtību un apēdamību var paaugstināt to novārotvai citādi termiski apstrādājot. Tomēr parasti lupīnas sēklas spēkbarības maisījumos izmanto neapstrādātas. Lupīnas sēklu ķīmiskais sastāvs dzeltenām un baltajām lupīnām ir nedaudz atšķirīgs. Dzeltenu lupīnu sēklās ir vairāk proteīna, bet mazāk bezslāpekļa ekstraktvielu un koptauku nekā balto lupīnu sēklās. Organisko vielu sagremojamība cūkām 85-88%, maiņas enerģija 12,9 MJ kg⁻¹. Cūkām lupīnas sēklas izēdina 0,2-0,3 kg diennaktī, samaltas kopā ar labības graudiem, vai 10-15% no spēkbarības maisījuma. Zīdējsivēniem un atšķirtiem sivēniem no lupīnas sēklu izēdināšanas atturas (Latvietis, 2013).

Arī lauka pupas sojas izmantošanai var būt laba alternatīva. Abiem augiem ir līdzīgs neaizvietojoamo aminoskābju saturs, izņemot metionīnu, kas pupām ir zemākā līmenī, lai gan lauka pupās kopproteīns ir 26%, kas ir gandrīz 1.4 reizes mazāks nekā sojā. Lauka pupas Latvijā, kā proteīna avots lopbarībai, tiek lietotas jau sen.

Katrā valstī ir citi klimata un pākšaugu audzēšanas apstākļi, kas ietekmē pākšaugu barības vielu saturu, tādēļ ir nepieciešams izvērtēt vietējos apstākļos izaudzētos pākšaugus.

Pētījuma mērķis bija noteikt lupīnas sēklu, lopbarības pupu un sojas spraukumu izēdināšanas efektivitāti cūkām, izēdinot atsevišķi kā vienīgo proteīna avotu un izpētīt tās ietekmi uz cūkgaļas kvalitāti.

Lai realizētu mērķi tika izvirzīti šādi uzdevumi:

1. Sastādīt barības receptes;
2. Noteikt un izanalizēt cūku barības ķīmisko sastāvu;
3. Kontrolēt cūku nobarošanas rādītājus;
4. Noteikt un izanalizēt cūku kautķermeņa kvalitatīvos rādītājus;
5. Izanalizēt gaļas ķīmisko sastāvu;
6. Aprēķināt barības patēriņu.

Materiāls un metodes.

Pētījums tika noorganizēts divās saimniecībās: z/s „Plečgali” Babītes novadā, Salas pagastā un z/s „Krasta iela 7”, Zaņas pagastā, Saldus novadā.

Eksperimentam tika nokomplektētas 4 nobarojamo cūku grupas, ņemot vērā cūku izcelšanos, vecumu un dzīvmasu. Saimniecībā „Plečgali” nokomplektējām 2 nobarojamo cūku grupas: kontroles un izmēģinājuma. Cūkas bija Landrases šķirnes krustojums (LL*LL). Zemnieku saimniecībā „Krasta iela 7” ēdināšanas

eksperimentam tika izveidotas arī 2 cūku grupas: kontroles un izmēģinājuma. Nobarojamās cūkas bija Landrases un Jorkšīras krustojuma cūkas (Y*LL).

Abās saimniecībās dzīvnieku skaits vienā grupā 10. Kontroles grupas nobarojamās cūkas z/s „Plečgali, kā proteīnbarību saņēma lopbarības pupas, iejauktas spēkbarības maisījumā, z/s „Krasta iela 7” – sojas spraukumus. Abās saimniecībās izmēģinājuma cūku grupas, kā proteīnbarību saņēma smalcinātas lupīnas sēklas.

Barības maisījumi tika sagatavoti, ņemot vērā izēdināmos barības līdzekļus saimniecībās un vadoties pēc nepieciešamajām barības vielām cūkām. Tika izstrādātas receptes.

Lopbarības pupām un lupīnai noteica ķīmiskās analīzes laboratorijā pēc sausas, kopproteīna, Ca un P. Pēc ķīmisko analīžu rezultātiem un lopbarības kataloga tika sastādītas barības receptes (EVA PIG datorprogrammā), pēc kurām ēdināja pētījumā iekļautās cūkas. No sagatavotajiem spēkbarības maisījumiem paņēma barības paraugus, kuriem laboratorijā noteica: sausu, kopproteīnu, kokšķiedru, taukus, koppelus, Ca un P. Barības ķīmiskās analīzes laboratorijā noteica pēc vispārpieņemtām metodēm.

Pētījuma laikā regulāri (ik mēnesi tika kontrolēta cūku dzīvmasa), nosverot un uzskaitīta patērētā barība.

Eksperimenta beigās no katras grupas viena cūka (kopā 4 cūkas) tika nokauta. Cūku kautķermeņi tika nosvērti un analizēti pēc šādiem rādītājiem: liemeņa garuma, galvas, kāju, aknu, plaušu, iekšējo tauku, šķiņķa, karbonādes svara. Zemādas tauku biezumu mērījām skaustā, pret 6/7 un pēdējo ribu un krustos. Vēdera sienas biezumu noteicām trijās vietās. Muskulatūras attīstības noteikšanai cūku kautķermeņos izmantojām muguras garā muskuļa šķēsgriezuma laukumu: muskuļa augstumu un platumu mērījām bekona pusītes šķēsgriezumā uz pēdējo ribu. Lai uzzinātu tīro gaļas iznākumu, kautķermeņus atkauloja noteicām gaļas un kaulu svaru.

Cūkgaļas kvalitātes izvērtēšanai paņēmām gaļas paraugus no karbonādes un laboratorijā (BIOR) noteicām šādus rādītājus: mitrumu, tauku, olbaltumvielu, pelnu saturu, pH, holesterīnu, nepiesātinātās taukskābes (alfa-linolēnskābi, cis -11-eikozānskābi, linolskābi, oleīnskābi un palmitoleīnskābi un citas).

Pētījuma patērētā barība tika rēķināta uz 1 kg dzīvmasas pieaugumu.

Pētījuma rezultāti.

Visām pētījumā iekļautām cūkām izēdināja graudu maisījumu ar minerālvielu un vitamīnu piedevu, kas nodrošināja barības vielas cūkām nepieciešamā līmenī. Spēkbarības maisījumus izēdināja nobarojamām cūkām sausā birstošā veidā 2 reizes dienā, vadoties pēc cūku dzīvmasas un vecuma. Izēdinātie barības daudzumi tika nosvērti un uzskaitīti. Spēkbarības maisījumu ķīmiskie analīžu rezultāti liecināja, ka cūkas saņēma barību, kas kopumā nodrošināja barības vielas, izņemot koptaukus, kas z/s Plečgali bija zem cūku vajadzības. To var skaidrot ar to, ka lupīnas sēklas un arī lopbarības pupas, satur maz taukus. Saimniecība, atšķirībā no z/s Krasta ielas 7, neizēdināja barībā augu eļļas. Cūkām svarīgākā aminoskābe ir lizīns, kas nepieciešama muskuļaudu veidošanai (Guoyao Wu et.al.,2013). Sojas miltos tā mēdz būt ap 31,8 g kg⁻¹, bet lupīnu proteīnā ap 16,8 g kg⁻¹(pēc analīžu rezultātiem Lietuvas laboratorijā iepriekšējā pētījumā). Pēc normatīviem lizīna saturs ir nepieciešams no 0,8-0,5% nobarojamām cūkām un metionīns +cistīns 0,5-0,3% no barības sausas. Pētījumā lizīna saturs bija no 0,56-0,75% un metionīna +cistīna 0,42-0,54%, kas atbilst cūku vajadzībām. Izanalizējot aminoskābju attiecības pētījumā iekļauto cūku barībā (5.tabula), var secināt, ka tās neatbilst optimālām, taču vistuvākās aminoskābju attiecības optimālajām bija 1. kontroles grupai z/s „Plečgali”.

Aminoskābju attiecības rēķinātas attiecībā pret lizīnu, kas ir 100%. Kolonnā (kopā %) aminoskābes norādītas procentos barības sausnā.

Cūku nobarošanas rezultāti zemnieku saimniecībā „Plečgali” liecināja, ka cūku augšanas intensitāte nebija pārāk augsta pētījumā iekļautajām cūku grupām. Dzīvmasas pieaugumi cūkām bija no 331- 463 g d⁻¹, kas norāda, ka jau iepriekš tika minēts, ka atšķirto sivēnu ēdināšanā pākšaugi nav vēlami (Latvietis, 2013). Dzīvmasas pieaugumi cūkām ir arī atkarīgi no turēšanas apstākļiem, piemēram aukstas un mitras kūtis. Vēlākā nobarošanas periodā zemnieku saimniecībā „Plečgali” augstākus dzīvmasas pieaugumu uzrādīja 1.kontroles cūku grupa, kurai barībā tika iekļautas lopbarības pupas, salīdzinot ar cūkām, kuras barībā saņēma lupīnu, bet nobarošanas laiks, lai sasniegtu 100kg, bija par 18 dienām garāks. Ļoti līdzīgus rezultātus ieguva arī otra saimniecība z/s Krasta iela 7, kura arī uzsāka izmēģinājumu ar atšķirtiem sivēniem.

Zemnieku saimniecībā „Krasta iela 7” cūku augšanas rādītāji bija līdzīgi kā pirmajā saimniecībā. Cūku dzīvmasas būtiski atšķīrās nobarošanas starpposmā un bija par 11% zemākas cūkām, kurām barībā bija iekļautas lupīnu sēklas salīdzinot ar cūkām, kurām barībā bija sojas spraukumi. To var skaidrot ar to, ka lupīnu sēklas satur augu metabolītus, ko dēvē arī par „antinutriāliem” faktoriem, piemēram, proteāzes inhibitori, saponīni, pirimidīna glikozīdi, lektīns, miecvielas, un alkaloīdi, kas ierobežo pākšaugu izmantošanu cūku barošanā. Līdzīgi rezultāti šajā saimniecībā bija arī iepriekšējā gada pētījumā. Turklāt α -galaktoze var novest pie pārmērīgas fermentācijas un caurejas, bet augsta līmeņa ne cietes polisaharīdiem, var būt arī negatīva ietekme uz enerģijas izmantošanu vienkameru kuņģa dzīvniekiem. Jauniem dzīvniekiem nav nostabilizējusies vielu maiņa un nav pietiekami attīstīti iekšējie orgāni. Nobarošanas beigu fāzē cūkām dzīvmasas pieaugumu svārstības nostabilizējās un vairs nebija būtiskas atšķirības, lai gan pagarinājās nobarošanas laiks.

No katras cūku grupas kautķermeņa analīzei bija ņemta tikai viena cūka. Kautķermeņa rādītāji parāda tendenci uzkrāt vairāk taukaudus cūkām, kurām izēdināja lopbarības pupas vai lupīnu. Muguras zemādas tauku slānis uz pēdējo riba izmēģinājumu grupu cūkām bija no 12-16 mm. Iekšējie tauki arī bija vairāk (par 0,5-0.6 kg) cūkām, kurām barība tika iekļautas lopbarības pupas vai lupīnas sēklas. Cūkgaļas ķīmisko sastāvu var ietekmēt daudz faktoru, ne tikai izvēlētie barības līdzekļi barības devās, bet to ietekmē arī dzīvmasa, dzimums (Okrouhla, *et.al.*, 2006). Cūkgaļas ķīmiskie rādītāji, liecināja, ka starp cūku grupām ar dažādu proteīna avotu izēdināšanu, atšķirības tik pat kā nebija. Šajā pētījumā tika analizēta cūkgaļa tikai no cūkām, kurām barībā bija iekļauta lupīna un soja. Izvērtējot nepiesātināto taukskābju daudzumu cūkgaļā, var secināt, ka nepiesātināto taukskābju daudzums cūkgaļā ir vienāds.

Pākšaugu izēdināšana atšķirtiem sivēniem palielina barības apēdamības rādītāju, kā arī barības daudz lielāku patēriņu dzīvmasas pieauguma ražošanai.

Secinājumi.

1. Spēkbarības maisījumos iekļaujot lupīnu 15% vai lopbarības pupas 20 %, kā proteīna barību vienas pašas, cūku augšanas rādītāji pasliktinājās.
2. Kautķermeņa rādītāji parāda tendenci uzkrāt vairāk taukaudus cūkām, kurām izēdināja lupīnas sēklas vai lopbarības pupas, salīdzinot ar barību, kas saturēja sojas spraukus.
3. Šī gada pētījuma rezultāti saskanēja ar 2016. gada pētījumiem, ka lupīna vai lopbarības pupas iekļautas spēkbarības maisījumos kā vienīgais proteīna avots var negatīvi ietekmēt cūku augšanas rādītājus, pagarināt nobarošanas laiku un pasliktināt cūkgaļas kvalitāti.

Pētījums kazu ēdināšanā

Materiāli un metodes. Pētījums tika veikts slaucamo kazu ganāmpulkā Talsu novada Vandzenes pagasta zemnieku saimniecībā “Bērzi”, kura apsaimnieko arī IK „Caprine” ganāmpulka kazas. Tā kā pētījums notika 2 ganāmpulkos, tika izveidotas 2 izmēģinājuma grupas – katrs ganāmpulks kā viena grupa, katrā pa 30 dzīvniekiem (1. tabula). Dzīvnieki grupās netika sadalīti pēc citiem kritērijiem, kā arī katrā grupā bija dažādu šķirņu dzīvnieki – gan Latvijas vietējās kazas, gan Alpu, Zānes un Tīringas kazas. Kontroles grupas kazām barības deva sastāvēja no 5.0 kg kultivēto ganību zāles lopbarības, 0,2 kg stiebrzāļu siena un 0.60 kg spēkbarības maisījuma (auzas 83.3% + lauka pupas 16.7%), bet izmēģinājuma grupas kazām barības deva sastāvēja no 5.0 kg ganību zāles lopbarības, 0,2 kg siena un 0.6 kg spēkbarības maisījuma (auzas 66.7% + lopbarības pupas 33.3%). Pētījums tika veikts ganību sezonā no 2017. gada 1. jūlija līdz 2017. gada 1. oktobrim, kopā 92 dienas.

Uzsākot izmēģinājumu, tika noteikti šādi bioķīmiskie rādītāji: sausna (DM) pēc ISO 6496:1999; neitrāli skalotā kokšķiedra (NDF) pēc LVS EN ISO 16472:2006; skābi skalotā (ADF) kokšķiedra pēc LVS EN ISO 13906:2008; kopproteīns (CP) pēc LVS EN ISO 5983-2:2009; kalcijs (Ca) pēc LVS EN ISO 6869:2002; fosfors (P) pēc ISO 6491:1998; tauki pēc ISO 6492:1999; ciete pēc LVS EN ISO 10520:2001, bet Neto enerģiju laktācijai (NEL) un sagremojamību aprēķinājām pēc veikto analīžu rezultātiem. Aizsargātā proteīna saturs (UIP) tika ņemts no LLKC Lopbarības analīžu rezultātu apkopojuma. Barības līdzekļu kvalitātes rādītājus noteica akreditētā LLU Biotehnoloģiju zinātniskajā laboratorijā Agronomisko analīžu nodaļā.

Trīs mēnešu laikā izmēģinājuma gaitā katras kazas izslaukums tika izmērīts ar precizitāti līdz ± 0.05 kg. Datus par slaucamo kazu izslaukumu un laktācijas dienu ieguva no ikmēneša ganāmpulka pārraudzības datiem, kas tiek uzkrāti valsts aģentūras „Lauksaimniecības datu centrs” datu bāzē. 240 piena paraugus analizēja neatkarīgā SIA „Piensaimnieku laboratorija”. Piena paraugos noteica piena tauku, olbaltumvielu, laktozes un urīnvielas saturu pēc dienas vidējā parauga vienu reizi mēnesī pēc ISO 9622 metodes, un somatisko šūnu skaitu – saskaņā ar standarta LVS EN ISO 13366-2 prasībām.

ZS „Bērzi” un IK „Caprine” tika izveidotas 2 dzīvnieku grupas. Uzsākot pētījumu, abām dzīvnieku grupām tika nodrošināti vienādi turēšanas un ēdināšanas apstākļi. Pētījumu grupā tika samazināta auzu deva un palielināta lauka pupu izēdināšana.

Rezultāti un diskusijas

Barības vielu vajadzību dzīvniekiem noteicām pēc kazu dzīvmasas (vidēji 50 kg) un izslaukuma (vidēji 1.8 kg), vadoties pēc Latvijā un ASV pieņemtiem normatīviem. Kontroles grupas kazas tika ēdinātas pēc saimniecībā ierastās shēmas. Analizējot esošās barības devas ZS „Bērzi”, konstatējām, ka dzīvnieki netiek nodrošināti ar pietiekamu enerģijas līmeni, kas atstāj ietekmi uz slaucamo kazu produktivitāti. Pamatbarības devā gan kontroles, gan pētījumu grupā vērojams samērā augsts enerģijas (12.7 – 12.8% no vajadzības) iztrūkums, ko varētu skaidrot ar zemo ganību zāles lopbarības kvalitāti. Kontroles grupas kazām barības devā trūkst arī proteīns (7,8% no vajadzības). Iekļaujot barības devā lopbarības pupas, iespējams optimizēt barības devu pēc proteīna daudzuma, bet joprojām trūkst enerģija, ko bioloģiskajā saimniecībā grūti kompensēt, ja ir slikta pamatbarības kvalitāte. Uzsākot pētījumu, kazu produktivitāte un tādi piena kvalitātes rādītāji kā tauku, olbaltumvielu un laktozes saturs pienā praktiski neatšķīrās. Abu grupas kazām, noslēdzot pētījumu,

ievērojami paaugstinājās somatisko šūnu skaits pienā, bet tas varētu tikt skaidrots ar arī aukstāka un mitrāka laika iestāšanos augusta beigās un septembrī.

Analizējot kazu piena produktivitātes un kvalitātes rādītājus pa mēnešiem, redzam, ka abās grupās nav būtiskas atšķirības starp rādītājiem, izņemot septembra mēnesi, kad statistiskie aprēķini norādīja uz būtiskām atšķirībām ($p < 0.05$) starp abu grupu kazu izslaukumiem.

IK „Caprine” un ZS „Bērzi” vidējais piena izslaukums pētījuma laikā abām dzīvnieku grupām attiecīgi ir tikai 1.60 kg un 1.69 piena dienā no kazas. Šīm mazražīgajām kazām, barības devā iekļaujot pupas, netika panākta produktivitātes palielināšanās. Izslaukums samazinājās abās grupās, tomēr kontroles grupā produktivitātes samazināšanās bija straujāka nekā izmēģinājuma grupas dzīvniekiem. Jāatzīmē, ka starp analizētajiem piena kvalitātes un kvantitātes rādītājiem starp grupām nav būtiskas atšķirības. Literatūrā kā galvenais faktors, kas ietekmē piena produktivitāti un ķīmisko sastāvu, bieži vien tiek norādīta šķirne (Sung *et al.*, 1999; Clark and Sherbon, 2000). Pētījumā tika iekļautas dažādu šķirņu kazas un to krustojumi, kuri produktivitātes ziņā stipri atšķiras no augstražīgajām Zānes kazām, bet šķirnes ietekme uz produktivitāti netika pētīti. Sakarā ar samērā zemajiem izslaukumiem koncentrētās barības izmaksas piena ražošanai IK „Caprine” un ZS „Bērzi” bija 0.04 – 0.05 EUR uz kg saražotā piena, un pētījuma gaitā tās līdz ar kazu produktivitātes samazināšanos palielinājās. Ja barības devā iekļauj pašaudzētas pupas, ir iespēja samazināt izdevumus lopbarības iegādei.

Secinājumi

1. Pamatbarības devā gan kontroles, gan pētījumu grupā vērojams samērā augsts enerģijas (12.7 – 12.8% no vajadzības) iztrūkums, ko varētu skaidrot ar zemo ganību zāles lopbarības kvalitāti. Kontroles grupas kazām barības devā trūkst arī proteīns (7,8% no vajadzības). Iekļaujot barības devā lopbarības pupas, iespējams optimizēt barības devu pēc proteīna daudzuma, bet joprojām trūkst enerģija.
2. IK „Caprine” un ZS „Bērzi” vidējais piena izslaukums pētījuma laikā abām dzīvnieku grupām attiecīgi ir tikai 1.60 kg un 1.69 piena dienā no kazas. Šīm mazražīgajām kazām, barības devā iekļaujot pupas, netika panākta produktivitātes palielināšanās. Izslaukums samazinājās abās grupās, tomēr kontroles grupā produktivitātes samazināšanās bija straujāka (-44,0%) nekā izmēģinājuma grupas (-33,3%) dzīvniekiem.
3. Koncentrētās barības izmaksas piena ražošanai IK „Caprine” un ZS „Bērzi” bija 0.04 – 0.05 EUR uz kg saražotā piena, un pētījuma gaitā lopbarības izmaksas līdz ar kazu produktivitātes samazināšanos palielinājās līdz 0.07 – 0.08 EUR uz kg saražotā piena.

Projekta publicitātes pasākumi 2017. gadā

Zinātniskie raksti:

1. Zariņa L., Alekse I., Auziņa L. 2017. Lapu mēslojuma efektivitāte pākšaugu sējumos. Zinātniski praktiskā konference "Līdzsvarota lauksaimniecība". Raksti. Jelgava, LLU, 2017. - 166-167
2. Jansone I. Zute S. (2017) Šaurlapu lupīnas (*Lupinus angustifolius* L.) šķirņu ražas un kopproteīna satura novērtējums bioloģiskās saimniekošanas sistēmā. Zinātniska semināra rakstu krājums "Ražas svētki Vecauce 2017"

Lauksaimniecības zinātne Latvijā simtgades gaidās, LLU LF, LLU SIA "MPS "Vecauce", 29-32 lpp.

Konferenču tēzes:

3. Būmane S., Brauna E.A., Zute S. (2017) Izplatītākās zirņu šķirnes. LLU LF, LAB, LLMZA "Līdzsvarota lauksaimniecība" zinātniski praktiskās konferences tēzes. Jelgava. 10.lpp.
4. Degola L., Arnītis N., Ruks K., Sprīģis I., Žentiņa N. (2017) Pākšaugi cūku barības devās. LF un LLMZA Zinātniski praktiskā konference "Līdzsvarota lauksaimniecība", 23.02.2017., LLU, Jelgava, Latvija, anotācija, 45. lpp.

Populārzinātniskie raksti:

5. 1. Būmane S. Baltā puve – zirņiem īpaši bīstama. (2017) Agro Tops. Janvāris, 20-21 lpp.
6. Brauna E.A. Šī gada izplatītākās pākšaugu slimības Stendē. (2017) Agro Tops. Oktobris, 28-29 lpp.
7. Brauna E.A. Lupīnas apdraud sakņu puves un lapu slimības. (2017) Agro Tops. Februāris, 20-21 lpp.
8. Zariņa, L.2017. Kā lauka zirņu augšanu ietekmē audzēšanas paņēmieni. Agrotops Nr.10 (242). 26.-27.
9. Kairiša D., Aplociņa E. Lauka pupu izmantošana jēru nobarošanā. Sagatavots un iesniegts materiāls publicēšanai žurnālā „Agrotops”
10. Aplociņa E. Pākšaugu nozīme lauksaimniecības dzīvnieku ēdināšanā. Informatīvs materiāls seminārā Pākšaugu diena Stendē, 31.07.2017.

Prezentācijas konferencēs:

Stenda ziņojums

1. Būmane S., Brauna E.A., Zute S. Izplatītākās zirņu šķirnes. LLU LF, LAB, LLMZA zinātniski praktiskā konference "Līdzsvarota lauksaimniecība". 23.02.2017.
2. Zariņa L., Alekse I., Auziņa L. Lapu mēslojuma lietošanas efektivitāte pākšaugu sējumos. LLU LF, LAB, LLMZA zinātniski praktiskā konference "Līdzsvarota lauksaimniecība". 23.02.2017.
3. Jansone I. Zute S. (2017) Šaurlapu lupīnas (*Lupinus angustifolius* L.) šķirņu ražas un kopproteīna satura novērtējums bioloģiskās saimniekošanas sistēmā. Seminārs "Ražas svētki Vecauce 2017" Lauksaimniecības zinātne Latvijā simtgades gaidās, 2017., 2.11.2017.
11. Degola L. Pākšaugi cūku barības devās. Prezentācija LF un LLMZA zinātniski praktiskā konferencē "Līdzsvarotā lauksaimniecība 2017", Jelgava, LLU, 23.02.2017.
4. Kairiša D., Aplociņa E. Lauka pupu izmantošana jēru nobarošanā. Stenda referāts seminārā Ražas svētki Vecaucē 2017, 2.11.2017.
5. Degola L., Aplociņa E. Pākšaugu izēdināšanas ietekme uz cūku nobarošanu. Stenda referāts seminārā Ražas svētki Vecaucē 2017, 2.11.2017.

6. Eihvalde I., Aplociņa E. Pākšaugu izēdināšana slaucamām govīm. Stenda referāts seminārā Ražas svētki Vecaucē 2017, 2.11.2017.
7. Aplociņa E. Lauka pupu izēdināšana kazām. Stenda referāts seminārā Ražas svētki Vecaucē 2017, 2.11.2017.

Lekcijas:

1. Zariņa L. Pākšaugu agrotehnika. Būmane S. Lauku pupu slimības, to izplatība un ierobežošanas iespējas. Seminārs Pākšaugi pārtikai un lopbarībai: uzturvērtība, šķirnes un audzēšana. 06.04.2017., AREI PPC. Ziņojums.
2. Lauka diena AREI PPC 08.07.2017. Bioloģiskās saimniekošanas lauka izmēģinājumi: Pākšaugu šķirņu un agrotehniskie pētījumi.
3. Zariņa L. Jaunākie pākšaugu pētījumi. Pākšaugu selekcija Latvijā. Seminārs: Pākšaugu lauku diena Stendē, 31.07.2017..
4. Treikale O. "Zirņu slimības, to izplatība un ierobežošanas iespējas" VAAD seminārā 16.03.2017.
5. Brauna E. A. "Biežāk sastopamās lauka pupu, lupīnu un citu pākšaugu slimības un ieteikumi to ierobežošanā". AREI Stendes pētniecības centrs 2017. gada 31. jūlijā semināra – lauku dienā: Pākšaugu Lauku diena Stendē".
6. Kairiša D., Eihvalde I., Aplociņa E. Latvijā audzēto pākšaugu izmantošanas iespējas un pieredze atgremotājdzīvnieku nobarošanā. Referāts Seminārā Pākšaugu diena Stendē, 31.07.2017.
7. Aplociņa E. Lauka pupas kā proteīna avots Būru kazu barības devās. Stenda referāts seminārā Kazu dienas 2017, z.s. Bērzi, Vandzene, 2.09.2017.
8. Aplociņa E. Lauka pupu izēdināšanas ietekme uz kazu piena kvalitātes rādītājiem. Stenda referāts seminārā Kazu dienas 2017, z.s. Bērzi, Vandzene, 2.09.2017.

Izstrādes stadijā bakalaura darbs:

1. Nelda Žentiņa par tēmu „Proteīnbarību izēdināšanas efektivitāte nobarojamo cūku barības devās”. Darba nodošanas termiņš 2018.gada pavasaris.
2. Ilze Lapiņa par tēmu „Pākšaugu izēdināšanas ietekme uz kazu piena produktivitātes rādītājiem”. Darba nodošanas termiņš 2018.gada pavasaris.

Izstrādes stadijā maģistra darbs:

Normunds Arnītis LLU LF „Pākšaugu izēdināšanas ietekme uz cūku produktivitāti un apkārtējo vidi”.