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

**Projekta numurs -** Nr. 10.9.-1.-11/16/1472 no 3.05.2016.

**Projekta iesniedzējs:** Agroresursu un ekonomikas institūts

**Sadarbības partneri:** LLU, SIA Latvija Augu aizsardzības pētniecības centrs

**Projekta uzsākšanas datums**01/01/2016

**Projekta beigu datums** 01/12/2016

**Projekta mērķis**

Radot jaunas zināšanas, veicināt Latvijas apstākļiem piemērotu pākšaugu sugu un šķirņu audzēšanu saimniecībās, palielināt vietējo proteīnbagāto barības izejvielu īpatsvaru lopbarības ražošanā un apzināt iespējas samazināt lopbarības ražošanas izmaksas.

**Plānotās aktivitātes un rezultāti**

Projekta īstenošanas gaitā veica lauka izmēģinājumus – pākšaugu šķirņu novērtēšanu integrētā un bioloģiskā saimniekošanas sistēmā pēc to sēklu un proteīna ražas, slimību izturības un saimnieciski nozīmīgiem rādītājiem, agrotehnisko pasākumu – mēslojuma, pesticīdu lietošanas izvērtēšanu kvalitatīvas pākšaugu ražas ieguvei; veica kvalitatīvo izvērtējumu proteīnražai no Latvijā audzētajiem pākšaugiem salīdzinājumā ar Latvijā audzēto soju, analizēja un izvērtēja nozīmīgāko proteīnaugu barības vērtību un iekļaušanas iespējas pilnvērtīgās barības maisījumos atgremotājdzīvniekuun cūku barības devās, optimizējot barības devas dažādām dzīvnieku grupām (slaucamām govīm, nobarojamiem jaunlopiem, nobarojamām cūkām, kazām, aitām) praktiskās saimniekošanas apstākļos, izvērtēja dažādu proteīnaugu ietekmi uz lopkopības produktu (piena, gaļas) kvalitātes rādītājiem un informēt lauksaimniekus par agrotehniski un ekonomiski pamatotām pākšaugu audzēšanas un izmantošanas iespējām Latvijas saimniecībās.

**Projekta budžets -** EUR 50711

**Projekta vadītājs – Dr.agr. Sanita Zute**

**Pētījuma kopsavilkums**:

Pēdējo gadu laikā visā Eiropā aktualizēti jautājumi par vietējo izejvielu, īpaši vietējo proteīnaugu izmantošanu lopbarībā, kā arī augsnes auglības ilgtspējīgu saglabāšanu, īpaši atbalstot tauriņziežu un pākšaugu audzēšanu. Šim mērķim jaunajā ES plānošanas periodā - 2014.-2020. katrai dalībvalstij ir uzdots izveidot īpašu atbalsta programmu Šīm tendencēm seko arī Latvijas lauksaimnieki, ko pierāda, strauji pieaugošās, pākšaugu sējplatības, kas pēdējo četru gadu laikā ir palielinājušās desmit reizes, īpaši lauku pupu sējumi. Pieaug arī zemnieku interese par lupīnas audzēšanu. Potenciālie pākšaugu audzētāji izjūt lielu zināšanu trūkumu par pākšaugu audzēšanas īpatnībām, mūsdienīgu tehnoloģiju piemērošanu un izmantošanas iespējām. Pākšaugu audzēšana ir saistīta arī ar reģionam piemērotu, augstražīgu un proteīnbagātu šķirņu atlasi, sugām specifisku slimību izplatības kontroli, noteiktu augsnes apstākļu un tai atbilstošu tehnoloģiju izvēli.. Par šiem un citiem jautājumiem jaunas zināšanas ir ļoti pieprasītas, lai vietējo pākšaugu audzēšana un izmantošana būtu ekonomiski pamatota.

Projektā gaitā tika iekārtoti dažādu pākšaugu - lauka pupu, lupīnas, zirņu un vīķu šķirņu izmēģinājums divās saimniekošanas sistēmās (konvencionālā un bioloģiskā), divos atšķirīgos audzēšanasreģionos (Kurzemē un Vidzemē). Rezultātu stabilitāte pārbaudīta vairākus veģetācijas periodus. Divos audzēšanas reģionos konvencionālā audzēšanas sistēmā divām pākšaugu sugām 3 līdz 4 šķirnēm tīrsējā un/vai mistrā, novērtēja vairākus tehnoloģiskos variantus (dažādu mēslojuma normu, slimības ierobežojošu pasākumu, sējuma biezības u.c. faktoru ietekmi uz pākšaugu ražību, proteīnražu un tās kvalitāti). Pākšaugu ražas paraugitika novērtēti pēc saimnieciskajiem un bioķīmiskajiem rādītājiem (kopproteīnsu.c. barības vērtību raksturojošie) AREI un LLU laboratorijās

Lopkopība tika izvērtēti proteīnaugu (lupīnas, pupu, zirņu) barības vērtība un iekļaušanas iespējas pilnvērtīgās barības maisījumos atgremotājdzīvnieku un cūku barības devās. Ņemot vērā pākšaugu izvērtēšanu pēc barības kvalitāti raksturojošo rādītājiem (proteīna, sagremojamībasagremojamība, enerģija u.c.), dažādām dzīvnieku grupām aprēķināja piemērotākos proteīnbarības maisījumus, noteica proteīnbarības īpatsvaru spēkbarības maisījumosdažādām izmēģināmo dzīvnieku grupām. Ēdināšanas izmēģinājumos ar lauksaimniecības dzīvniekiem piena lopkopības, cūkkopības, kazkopības un aitkopības saimniecībās dzīvnieku grupām noteica dažādas barības devas, pielāgojot tās atkarībā no proteīnbarības kvalitātes. Pēc ēdināšanas izmēģinājumu pabeigšanas, tika izvērtēts lopkopības produkcijas iznākums un kvalitāte. Pētījuma rezultāti tika prezentēti Latvijas un ārvalstu starptautiskos pasākumos, semināros un lauku dienās lauksaimniekiem, publicēti zinātniskās un populārzinātniskās publikācijās.

**Rezultātu kopsavilkums**.

2016. gadā iekārtotajā lauka pupu šķirņu salīdzinājumā tika novērtētas 13 škirnes, no kurām ražīgākās bija ‘Bobas’, ‘Isabella’, ‘Boxer’, ‘Fuego’, ‘Vertigo’, kas pārsniedza ražas līmeni 8 t ha-1. Kopumā šajā gadā tika iegūtas augstākās sēklu ražas četru gadu pariodā, iemesls tam ir labvēlīgie meteoroloģiskie apstākļi – pupas bija nodrošinātas ar mitrumu pēcziedēšanas periodā. Nokrišņi un vēsais laiks nebija labvēlīgs proteīna uzkrāšanai sēklās. Vairāku gadu novērojumi apliecina, ka augstāko proteīna saturu sēklās spēj uzkrāt šķirnes ‘Lielplatones’, ‘Julia’, ‘Bobas’ (> par 310 g kg -1 sausnas).

Kompleksā mēslojuma un papildus slāpekļa mēslojuma lietošana pupu sējumā pozitīvi ietekmē pupu sēklu tilpummasas un 1000 sēklu masas pieaugumu un proteīnražas pieaugumu no hektāra. Ciešas un stabilas sakarības starp mēslojuma un fizisko sēklu ražu no hektāra, kā arī atsevišķiem auga produktivitātes rādītājiem netika konstatētas. Abos izmēģinājumu gados iegūtie dati bija ar pretējām tendencēm un nebija statistiski pamatojami. Tas norāda uz agrometeoroloģisko apstākļu un augsnes auglības rādītāju kā faktoru būtisko nozīmē produktivitātes veidošanā. Šo sakarību pierādīšanai nepieciešami vairāk nekā 2 gadu rezultāti. Pārsteidzoši bija rezultāti, ka mēslojuma normai netika konstatēta būtiska ietekme uz proteīna saturu pupu sēklās. Starp kontroles variantu, kur netika lietots mēslojums un mēslotajiem variantiem atšķirības pēc proteīna satura bija nebūtiskas. Kopumā ietekmes tendence bija pozitīva, tomēr ne visām pupu šķirnēm un ne abus novērojuma gadus. Tātad vides apstākļiem un pupu spējai pašām piesaistīt ar gumiņbaktēriju palīdzību proteīna veidošanai nepieciešamo slāpekli, bieži vien ir izšķirošāka loma nekā papildus lietotajai mēslojumu normai.

Izvēlētās pākšaugu un miežu izsējas normas, kas atbilst vispārējai agronomiskai praksei - augu skaita attiecība aptuveni 1:4 zirņu miežu mistrā un 1:3 - vīķu miežu mistrā, atkarībā no gada agrometeoroloģiskajiem apstākļiem dod ļoti atšķirīgu pākšaugu labību ražas attiecību no hektāra. Tikai vienā no četriem projekta izmēģinājumu gadiem tika konstatēts, ka pākšaugu raža pārsniedz miežu ražu kopējā ievākumā. Šeit būtiska nozīme ir mitruma nodrošinājumam veģetācijas periodā.

Salīdzinot divu pēdējo gadu rezultātus, augstākā zirņu raža gan tika iegūta no šķirnes ‘Lāsma’ mistrā ar kailgraudu miežiem ‘Irbe’, attiecīgi pie abām izsējas normām vidēji divos gados 7.00 un 6.87 t ha-1, t.sk., zirņu sēkla vidēji 3.6 t ha-1. Zirņu sējumi gan tīrsējā, gan mistrā ar miežiem deva stabilāku ražu pa gadiem, salīdzinot ar vīķiem un to miežu mistriem. Bet ražības ziņā starp zirņu šķirnēm ir vērojamas būtiskas atšķirības. Šķirne ‘Selga’ nav piemērota audzēšanai mistros, jo tā ir īsstiebraina un nespēj konkurēt ar miežiem.

Vīķu ražība mistrā un tīrsējā ir būtiski atkarīga no apstākļiem veģetācijas periodā, īpaši mitruma nodrošinājuma. Labvēlīgos augšanas apstākļos, kādi bija 2016. gadā, vīķu mistra sējumi spēja nodrošināt 3.8 līdz 4.3 t ha-1 vīķu ražu. Augstāku ražu deva šķirne ‘Ebene’.

Vērtējot pākšaugu sēklu tilpummasas un 1000 sēklu masas rādītājus, tika konstatēts, ka rupjākas sēklas un augstāka tilpummasa tiek iegūta pākšaugiem – gan zirņiem, gan vīķiem, kas sēti mistros ar miežiem. Pākšaugu izsējas normu atšķirības būtiski neietekmēja augstākminētos rādītājos mistru variantos.

Novērtējot proteīna saturu zirņu un vīķu sēklās, augstāki rādītāji (>30%) iegūti vīķu sēklām. Aprēķinot proteīnražu no ha dabīgi sausās sēklās (mitrums14%), konstatēja, ka arī pie zemākas pākšaugu ražas, kāda bija 2015. gadā, visaugstāko proteīnražu iegūst no tīrsējas ha (> 1000 kg ha-1). No mistru variantiem par augsražigākajiem 2015. gadā atzīstami ‘Alma’ +‘Irbe’60:250 un ‘Ebene’ +‘Irbe’ 100:250, attiecīgi 1177 un 1041 kg proteīna no hektāra.

Analizējot zirņu un vīķu ražas struktūrelementus pēc paraugkūļu analīžu rezultātiem, konstatēts, ka vasaras vīķiem bija lielāks produktīvo pākšu skaits no viena auga un lielāks sēklu skaits vienā pākstī, kas norāda uz šo augu potenciālo produktivitāti. Lai noskaidrotu zirņu un vīķu optimālo izsējas normu attiecību labību mistrā iespējami augstākas pākšaugu ražas ieguvei, nepieciešami detalizētāki pētījumi

.

Novērtējot proteīna saturu pākšaugos, noteikts, ka visvairāk tā ir sojai 36,6 – 39,6% un lupīnām – 29,8 -37.5%. Zirņiem proteīna saturs noteikts 23,5 – 24,5%, auzām 18,0%, miežiem 11,7 – 12,8%. Sojai un lupīnām noteikts arī vislielākais tauku saturs (starp pākšaugiem), kokšķiedras un fosfora saturs.

Visaugstākais neaizstājamo aminoskābju saturs noteikts sojas paraugiem – 116,6 – 122,8 mg kg-1, zemāks lauku pupām 85,3 – 89,1 mg kg-1, lupīnām 77,4 – 98,9 mg kg-1.un zirņiem 73,2 – 74,5 mg kg-1. Salīdzinot neaizstājamo aminskābju attiecība pret aizstājamām, sojai tā noteikta vidēji 0.63, zirņiem 0,58-0,60, lauku pupām0,58-0,59, bet lupīnām tikai 0.49 - 0.51, kailgraudu auzām tā noteikta 0.57-0.58 un miežiem 0.48 – 0.51.

Pētījuma rezultāti liecina, ka visbagātākais ar lizīnu ir zirņu proteīns 5,7 - 6,3g 100g-1. Lauku pupām un sojai lizīna saturs noteikts attiecīgi 5.0 – 5,3 un; 5,1 un 5,5 g lizīna 100 gramos proteīna. Pētījumā auzu un miežu paraugos noteiktais lizīna saturs bija zemāks - 2,8-5,53 g 100g-1, savukārt, lupīnām 3,6 g 100g-1 līdz 4,0 g 100g-1 proteīna.

Visaugstākais kokšķiedras saturs noteikts lupīnu paraugos - 153,7 – 182,4 mg kg-1. Pupām tas variēja no 86,6 – 104,1 mg kg-1, zirņiem no 63,1 g kg-1 līdz 77,3 g kg-1. Kailgraudu auzām kopējā kokšķiedra sausnā bija 22,71 g kg-1, bet salīdzinoši zemāka tā bija kailgraudu miežiem ‘Irbe’ – 11,0 -19,9 g kg-1.

Vislielāko maiņas enerģijas daudzumu nodrošina soja - liellopiem 13,1-14,1 MJ/kg, bet cūkām 16,3-17,5 MJ/kg. Lupīnas, zirņi un kailgraudu mieži nodrošina maiņas enerģiju līdzvērtīgā daudzumā - liellopiem 11,1 – 12,1 MJ/kg, bet cūkām 12,5 – 13,3 MJ/kg.

Kopējo enerģiju laktācijai vislabāk nodrošina sojas, miežu un zirņu izēdināšana attiecīgi 8,1 – 8,7 MJ/kg, 7,7 – 8,0 MJ/kg un 7,4 – 7,8 MJ/kg. Savukārt, visaugstākais sagremojamais proteīns, kā liellopiem tā cūkām, aprēķināts sojas paraugiem – liellopiem 316,5-360,5 g/kg, cūkām 338,0 – 385,1 g/kg.

Novērtējot sagremojamās sausnas rādītājus, jāsecina, ka visvairāk sagremojamās sausnas satur kailgraudu auzas un mieži – 87,4 – 88,9 %. Lauka pupu, zirņu un sojas paraugiem sagremojamās sausnas īpatsvars variē no 79,3 -82,4% un 2015. gadā tas būtiski neatšķiras no 2014. gada datiem. Lupīnu paraugos sagremojamās sausnas saturs variē no 70,0-73,4%.

Audzēšanas sistēma paraugu bioķīmisko sastāvu ietekmē katrai pākšaugu šķirnei atšķirīgā mērā un virzienā. Visvairāk tā ietekmē proteīna kvalitāti, sagremojamā proteīna iznākumu un sausnas uzņemšanas spēju. Bioķīmiskais sastāvs būtiski atšķiras starp ražas gadiem, šīs atšķirības ir daudz lielākas nekā audzēšanas sistēmu ietekme uz rādītāju vērtībām..

Pētījuma rezultāti piena un gaļas lopkopībā parādīja, ka pētījuma divos mēnešos z/s „Druvas” novēroja izslaukuma kāpumu. Grupā, kurā izbaroja lopbarības pupas, izslaukums palielinājās par 2.1 kg, kontroles grupā, kurā izbaroja soju – par 1.7 kg un grupā, kur izbaroja lupīnu - par 1.4 kg.Tauku saturs pienā visās pētījuma grupas, pētījuma divos mēnešos palielinājās, straujāks kāpums tika novērots pēc pētījuma pirmā mēneša. Kopumā pēc izmēģinājuma diviem mēnešiem augstākais tauku satura palielinājums tika novērots govju grupā, kurā izbaroja lopbarības pupas – par 0.5%, Grupā, kurā izbaroja lupīnu – par 0.41% un grupā, kurā izbaroja soju - par 0.4%.

Tāpat kā izslaukums un piena tauku saturs, pētījuma laikā visās izmēģinājuma grupās palielinājās olbaltumvielu saturs. Labākus rezultātus ieguva grupā, kurā izbaroja lopbarības pupas, kur olbaltumvielu saturs palielinājās par 0.58%, tad kontroles grupā, kur izbaroja soju – 0.42% un grupā, kurā izbaroja lupīnu - par 0.39%.

Uzsākot pētījumu govju grupā, kurā izbaroja lopbarības pupas, urīnvielas saturs pienā bija vēlamajā daudzumā (17.44 mg dL-1), tomēr pētījuma laikā tas samazinājās par 2.88 mg dL-1, sasniedzot urīnvielas līmeni pienā 14.56 mg dL-1.

Kontroles grupā, kurā izbaroja soju urīnvielas saturs pienā, pēc pirmā pētījuma mēneša palielinājās par 5.05 mg dL-1, sasniedzot 20.02 mg dL-1, kas ir optimāls rādītājs, tomēr pēc pētījuma otrā mēneša tas samazinājās par 4.87 mg dL-1. Grupā, kurā izbaroja lopbarības pupas uzsākot pētījumu urīnvielas saturs bija zem vēlamā rezultāta (13.80 mg dL-1), pēc pirmā pētījuma mēneša tas palielinājās par 2.08 mg dL-1, bet pēc pētījuma otrā mēneša atkal samazinājās par 2.7 mg dL-1.

Laktozes saturs pienā visās pētījuma grupās, izmēģinājuma laikā bija stabils rādītājs un bija vēlamajās robežās.Uzsākot pētījumu, z/s „Druvas” somatisko šūnu saturs pienā kontroles grupā bija paaugstināts (694.2 tūkst.mL-1), bet pēc pirmā pētījuma mēneša tas samazinājās par 416.3 tūkst.mL- 1 un turpināja samazinātie arī pēc otrā pētījuma mēneša, sasniedzot somatisko šūnu skaitu 187.5 tūkst.mL-1. Grupā, kurā izbaroja lopbarības pupas, SŠS bija stabils rādītājs un atradās normas robežās. Grupā, kurā izbaroja lupīnu, SŠS uzsākot pētījumu un pēc pirmā izmēģinājuma mēneša bija normas robežās, bet pēc pētījuma otrā mēneša palielinājās par 302 tūkst./mL-1 sasniedzot 578.1 tūkst./mL-1, kas liecina govju veselības problēmām.

Veicot pētījumu z/s „Mežacīruļi” ar nobarojamajiem buļļiem, kuriem barības devā tika iekļauta lupīna, 10.7 mēnešu vecumā vidēji sasniedza 422.8 kg dzīvmasu, kas bija par 5 kg mazāk kā kontroles grupas buļļiem. Dzīvmasas pieaugums pētījuma grupas buļļiem bija 1264 g diennaktī, kas bija par 28 g diennaktī mazāks kā kontroles grupas buļļiem. Abiem šiem rādītājiem būtiskas atšķirības netika novērotas. Pēc divu mēnešu pētījumu veikšanas slaucamajām govīm, labākos rezultātus ieguva izbarojot lopbarības pupas, nodrošinot piena daudzuma, tauku satura un olbaltumvielu satura palielinājumu pienā. Lupīnu iespējams izmantot nobarojamo buļļu ēdināšanā, tika jāņem vērā ekonomiskais izdevīgums.

Cūkkopībā spēkbarības maisījumos iekļaujot lupīnu 15% kā proteīna barību vienu pašu, vienā saimniecībā cūku dzīvmasas pieaugumi nedaudz par 1,4% palielinājās, atšķirības nebija būtiskas. Otrajā saimniecībā cūku augšanas rādītāji pasliktinājās. Cūku augšanas rādītājos bija būtiskas atšķirības nobarošanas stapposmā, bet nobarošanās beigās dzīvmasas pieaugumi būtiski starp grupām vairs neatškīrās, kaut gan bija par 18% zemāki.

Kautķermeņa rādītāji parāda tendenci uzkrāt vairāk taukaudus cūkām, kurām izēdināja lupīnas sēklas vai lopbarības pupas, salīdzinot ar barību, kas saturēja sojas spraukumus Ķīmiskās analīzes arī uzrādīja paaugstinātu tauku saturu (par 2.0-8.8%) šo cūku gaļā. Pētījuma rezultāti rāda, ka lupīna, iekļauta spēkbarības maisījumos kā vienīgais proteīna avots, var negatīvi ietekmēt cūku augšanas rādītājus, pagarināt nobarošanas laiku un pasliktināt cūkgaļas kvalitāti.

Galvenie secinājumi izmēģinājumos ar aitām rāda, ka jēru nobarošana ar pupu un auzu miltu maisījumu nodrošināja: vidēju jēru ātraudzību (280.3 g dzīvmasas pieaugums diennaktī), izmantojot 4.86 kg siena un 5.41 kg maisījuma 1 kg dzīvmasas pieauguma ieguvei;vidēju kautiznākumu – 40.9%; gaļu ar zemu tauku un holesterīna, bet augstu olbaltumvielu un minerālvielu saturu muskuļaudos.

Pētījumi kazu ēdināšanā rāda, ka lietojot barības devās lauku pupas būru kazu mātēm ar 50% un 75% asinību dzimst lielāki kazlēni, savukārt 50 dienu vecumā labākus rādītājus uzrādīja 2016. gadā dzimušie kazlēni (vidēji 14,15 kg), kas dzimuši 75% asinības Būru kazu mātēm. Šie kazlēni 2016. gadā uzrādīja arī augstāko dzīvmasas pieaugumu dienā (0,218 kg dienā). Izēdinot papildus kazu mātēm lopbarības pupas, vidējais dzīvmasas pieaugums kazlēniem bija par 63.6% augstāks nekā 2015. gadā, kur kazu mātes kā spēkbarību saņēma tikai auzas, un šī atšķirība ir būtiska (P<0.05).

Kazlēnu vidējā dzīvmasa no 3 kazlēnu metiena 50 dienu vecumā ir pat par 20 - 24% mazāka nekā to kazlēnu dzīvmasa, kas dzimuši divu kazlēnu metienā, un atšķirība ir būtiskas (P<0.05). Salīdzinot dažādas asinības kazlēnu dzīvmasas un dzīvmasas pieauguma rādītājus, konstatēts, ka 2016. gadā labākus ātraudzības rādītājus (210 līdz 230 grami dienā) uzrādīja kazlēni ar lielāku Būru kazas asinību (87,5 – 90,63%).

Optimizējot barības devas ir iespējams panākt augstāku kazu māšu pienību un līdz ar to arī lielākus dzīvmasas pieaugumus kazlēniem, kas samazina lopbarības izmaksas uz dzīvmasas pieauguma ražošanu pat par 9%.

**Projekta rezultātu publicitāte2016.gadā:**

**Zinātniskie raksti:**

1. Jansone I., Zute S., Treikale O. (2016) Pākšaugi bioloģiskās saimniekošanas sistēmā. Zinātniski praktiskā konferences “ Līdzsvarota lauksaimniecība” raksti, LLU, Jelgava, 25-26.02., 35 – 40.lpp
2. Jansone I., Zute S. (2016) LegumesinorganicfarmingsysteminLatvia. ProceedingsofInternationalScientific - PracticalConference “Tehnologii i prijomiproizvodstvoekologičeskibezopasnoiprodukciipastenivodsto, 14-15. April 2016. ŽoģinoBelarus, pp.24-28.
3. Zariņa L. , Alekse I.(2016) Pākšaugu mistru raža atkarībā no balstauga un izsējas normas. Zinātniski praktiskā konference “LĪDZSVAROTA LAUKSAIMNIECĪBA 2016”, LLU, Jelgava, 219.-220.lpp.
4. E.A. Brauna, O. Treikale, S. Būmane, L. Feodorova-Fedotova, K. Gulbis, S. Zute

(2016) Foliardiseasesoffieldbeans (Viciafabae L.) inLatvia. Comm. Appl. Biol. Sci, GhentUniversity, 81/3: Proceedings 68 thInternationalSymposiumonCropProtection ISSN 1379-1176. Starptautiskās konferences materiāli.

**Populārzinātniskie raksti:**

1. Treikale 0., Brauna E.A., Zute S. (2016) “Pupu slimības”. Saimnieks, Nr. 2 (140),

50.-52. Lpp.

1. Brauna E.A. (2016) “Lauka pupu slimības, kas izplatās ar sēklām”, Agro Tops,

4., lpp. 36.-37.

1. Zute S., Treikale O. (2016) Lauku pupas Stendē: jaunākie dati par ražību un slimību izturību. Agrotops, Nr. 2 (222), 27-29.lpp
2. Zute S. (2016) Daži lauku pupu audzēšanas pamatprincipi, LLKC demonstrējumi 2016…. (iesniegts 8.11.2016.)

**Prezentācijas konferencēs**:

1. Mutiska prezentācija:L Zariņa, I. Alekse Pākšaugu mistru raža atkarībā no balstauga un izsējas normas . LLU Lauksaimniecības fakultātes, Latvijas Agronomu biedrības, Latvijas Lauksaimniecības un meža zinātņu akadēmijas un Valsts lauku tīkla organizētā zinātniski praktiskā konference Līdzsvarota lauksaimniecība 2016
2. Stenda referāts: E-A. Brauna, O. Treikale, S. Būmane, L. Feodorova-Fedotova,

K. Gulbis, S. Zute . Foliardiseasesoffieldbeans (Viciafabae L.) inLatvia. Starptautiska zinātniskā konference Gentē (Beļģija) 17.05.2016.

1. Stenda referāts : Jansone I., Zute S. LegumesinorganicfarmingsysteminLatvia. ProceedingsofInternationalScientific - PracticalConference “Tehnologii i prijomiproizvodstvoekologičeskibezopasnoiprodukciipastenivodsto, . ŽoģinoBelarus, 14-15. April 2016
2. Eihvalde I. Lopbarības pupu izbarošanas ietekme uz piena produktivitāti. Prezentācija LLU Lauksaimniecības fakultātes, Latvijas Agronomu biedrības un Latvijas Lauksaimniecības un meža zinātņu akadēmijas organizētā zinātniski praktiskā konferencē „Līdzsvarota lauksaimniecība 2016” Jelgava, LLU, 25. – 26.02.2016.
3. Aplociņa E., Degola L., Kairiša D., Eihvalde I. Pākšaugu izēdināšanas efektivitāte lauksaimniecības dzīvniekiem. Prezentācija LLU Lauksaimniecības fakultātes, Latvijas Agronomu biedrības un Latvijas Lauksaimniecības un meža zinātņu akadēmijas organizētā zinātniski praktiskā konferencē „Līdzsvarota lauksaimniecība 2016” Jelgava, LLU, 25. – 26.02.2016.
4. Aplociņa E. FieldbeansasproteinsourceinfeedrationforBoergoat. Stenda referāts konferencē ”InternationalConferenceonEcologicalSciences” 24.10. – 28.10.2016. Marseļa, Francija.
5. Degola L., Ruks K. Lupineseedsasproteinsourceinpig diets. Stenda referāts konferencē ”InternationalConferenceonEcologicalSciences” 24.10. – 28.10.2016. Marseļa, Francija

**Lekcijas:**

1. Treikale O. Pākšaugu audzēšanas pieredze Stendē: slimības izplatība un to ierobežošanas efektivitāte. Seminārā AREI Stendes pētniecības centrā 12.02.2016
2. Treikale O. Lauka pupu slimības, to bioloģija un ierobežošanas iespējas un aktualitātes graudaugu sējumo. s Seminārā VAAD, 4.03.2016.
3. Treikale O. Pākšaugu slimības, to izplatība un ierobežošanas iespējas.
4. Seminārs AREI Priekuļu pētniecības centrā 11.03.2016.
5. Treikale O. Izplatītākām pupu slimības. LLKC seminārā par lauka pupu audzēšanas tehnoloģiju z/s “Akmeņkalni” Kuldīgas nov., 27.07. 2016
6. Zariņa L. Pākšaugu agrotehnisko pētījumu rezultāti Priekuļos. Pavasara sezonas ieskaņas seminārs 11.03.2016., AREI PPC.
7. Zariņa L. Bioloģiskās saimniekošanas lauka izmēģinājumi: Pākšaugu šķirņu un agrotehniskie pētījumi. Lauka diena AREI PPC 05.07.2016.
8. Zute S. Lauku pupu audzēšanas pamatprincipi. LLKC seminārā par lauka pupu audzēšanas tehnoloģiju z/s “Akmeņkalni” Kuldīgas nov., 27.07. 2016

**Bakalaura darbi aizstāvēti:**

Elīna Anna Brauna “Laboratorijas metožu aprobācija lauka pupu izturības pret lapu patogēniem Botrytisfabae, Ascochytafabae un Stemphyliumsarcinaeforme paātrinātai noteikšanai” aizstāvēšana Latvijas Universitāte Bioloģijas fakultāte Mikrobioloģijas un Biotehnoloģijas katedrā , 2016. gada jūnijā

Kārlis Ruks „Lupīnas sēklas kā proteīna avots nobarojamo cūku devās” , aizstāvēšana notikaLatvijas Lauksaimniecības Universitāte Lauksaimniecības fakultātē 2016.gada jūnijā

**Izstrādes stadijā** bakalaura darbs:

Nelda Žentiņa „Proteīnbarību izēdināšanas efektivitāte nobarojamo cūku barības devās”

**Izstrādes stadijā** maģistra darbs:

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