

**LATVIJAS LAUKSAIMNIECĪBAS UNIVERSITĀTES
ZINĀTNES PADOMES LĒMUMS
Elektroniskā balsošana**

Jelgavā

2019. gada 24. aprīlī

Nr. 19-12

***Par pēcdoktorantūras pētniecības projekta
zinātnisko atskaiti***

Pamatojoties uz pētnieces Līgas Proškinas sagatavoto atskaiti par pētniecības projekta "*Lopbarībā izmantojamo pākšaugu bioekonomiskās efektivitātes novērtējums*" (Nr. 1.1.1.2/VIAA/1/16/181) zinātnisko izpildi no 01.10.2018. līdz 31.03.2019.

LLU Zinātnes padome nolemj:

apstiprināt projekta "*Lopbarībā izmantojamo pākšaugu bioekonomiskās efektivitātes novērtējums*" (Nr. 1.1.1.2/VIAA/1/16/181) īstenošanas zinātnisko atskaiti (pielikumā).

Zinātnes padomes priekšsēdis

Arnis Mugurēvičs

Zinātnes padomes sekretāre

Ausma Markevica





NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA
Eiropas Reģionālās
attīstības fonds

IEGULDĪJUMS TAVĀ NĀKOTNĒ

*Pielikums:
LLU Zinātnes padomes elektroniskās balsošanas
2019. gada 24.aprīļa lēmumam Nr.19-12*

Darbības programmas "Izaugsme un nodarbinātība" 1.1.1. specifiskā atbalsta mērķa "Palielināt Latvijas zinātnisko institūciju pētniecisko un inovatīvo kapacitāti un spēju piesaistīt ārējo finansējumu, ieguldot cilvēkresursos un infrastruktūrā" 1.1.1.2. pasākums "Pēcdoktorantūras pētniecības atbalsts"

Projekta "Lopbarībā izmantojamo pākšaugu bioekonomiskās efektivitātes novērtējums" Nr. 1.1.1.2/VIAA/1/16/181

īstenošanas zinātniskā atskaite 01.10.2018.-31.03.2019.

Līga Proškina

Projekta mērķis - uzlabot lauksaimniecības nozares ražošanas ekonomisko efektivitāti izmantojot lopbarībā vietējās izcelsmes pākšaugus un ekonomiskajā aspektā novērtēt importēto lopbarības līdzekļu aizstāšanas iespējas ar pākšaugiem.

Projekta īstenošanas laika grafiks

Darbība	Īstenošanas laika grafiks (ceturkšņos)															
	2017. gads				2018. gads				2019. gads				2020. gads			
1. Projekta vadīšana un koordinēšana	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2. Projekta mērķa un sagaidāmo rezultātu sasniegšanas nodrošināšana (Projekta progresa (vidusposma) un gala ziņojums)									✓							✓
3. Regulāra komunikācija	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4. Pētnieciskās daļas īstenošana: Informācijas apkopošana un analīze.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓								
5. Pētnieciskās daļas īstenošana: Pākšaugu audzēšanas un izmantošanas lopkopībā ekonomiskais izvērtējums, balstoties uz LLU īstenoto fundamentālo pētījumu rezultātiem.									✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6. Pētnieciskās daļas īstenošanas: Briežu ēdināšanas izmēģinājumu veikšana, lai novērtētu vietējo pākšaugu ekonomisko efektivitāti briežkopībā.					✓	✓	✓	✓	✓							
7. Pētījuma rezultātu izplatīšana un sabiedrības informēšana											✓	✓			✓	✓
8. Rezultātu izplatīšana zinātnes un akadēmiskajās aprindās, dalība konferencē						✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
9. Rezultātu izplatīšana zinātnes un akadēmiskajās aprindās, zinātniskās publikācijas						✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
10. Rezultātu izplatīšana ražotājiem un nozares organizācijām											✓	✓	✓	✓	✓	✓
11. Rezultātu izplatīšana un plašu sabiedrības aprindu informēšana	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
12. Mobilitāte un tīklošanās: Mobilitāte sadarbības institūcijā											✓	✓	✓	✓	✓	✓
13. Mobilitāte un tīklošanās: Esošās lauksaimniecības dzīvnieku turēšanas un ēdināšanas tehnoloģijām izpēte saimniecībās	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Projekta aktivitātes:

1. Projekta administrēšanas aktivitātes (1.-3.darbība)
2. Pētnieciskās aktivitātes (4.-6. darbība)
3. Rezultātu izplatīšana (7.-11. darbība)
4. Mobilitātes aktivitātes (12.-13. darbība)



NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA
Eiropas Reģionālās
attīstības fonds

IEGULDĪJUMS TAVĀ NĀKOTNĒ

Projektā paveiktais

Projekta administrēšanas aktivitātes

1.darbība “Projekta vadīšana un koordinēšana”

Aktivitātes ietvaros tiek īstenota tehniskā administrēšana – nepieciešamo iepirkuma dokumentu kārtošana, līgumu saskaņošana, komunikācija ar projekta administratori Ilvu Zvilnu-Štrālu par dokumentācijas kārtošanu, atskaišu iesniegšanu u.c. Aktivitātes ietvaros izstrādāts projekta vadības konceptuāls ietvars, kas sagatavots un atbilstoši laika grafikā paredzētajām aktivitātēm ir pievienots VIAA iesniegtajam maksājuma pieprasījumam.

2. darbība “Projekta progresa (vidusposma) un gala ziņojums”

Darbības ietvaros tiek gatavots projekta progresa aprakstu (vidusposma ziņojums iesniegšanai ārvalstu ekspertu vērtēšanai). Ziņojumu plānots iesniegt līdz 10. maijam pēc projekta vidusposma sasniegšanas par periodu no 01.11.2017. - 30.04.2019.

3.darbība “Regulāra komunikācija”

Notiek regulāra komunikācija par pētījuma gaitu ar zinātnisko konsultanti I.Pilveri, kā arī noslēdzoties briežu ēdināšanas izmēģinājumam konsultācijas par ēdināšanas izmēģinājuma rezultātiem ar dzīvnieku ēdināšanas speciālistiem *Dr.agr. A.Trūpu* un *Dr.agr. B.Ošmani*.

Komunikācija ar VIAA atbildīgajiem darbiniekiem par projekta rezultātu izplatīšanas aktivitātēm vidējās mācību iestādēs akcijas „Atpakaļ uz skolu / Atpakaļ uz universitāti 2019” ietvaros. Saplānoti sekojoši skolu apmeklējumi – Smiltenes tehnikums 15.04.2019., Siguldas valsts ģimnāzija 18.04.2019., Priekuļu tehnikums 30.04.2019., Ogres tehnikums 07.05.2019.

Ziņojumi par komunikāciju atbilstoši laika grafikam reizi pusgadā tiek pievienoti VIAA iesniegtajam maksājuma pieprasījumam.

Pētnieciskās aktivitātes

4.darbība “Pētnieciskās daļas īstenošana: Informācijas apkopošana un analīze”

Pārskata periodā tika turpināta literatūras analīze, SCOPUS un Science Direct datubāzēs atlasīti, apkopoti un izanalizēti jaunākie pētījumi par bioekonomiku Latvijā, Eiropas Savienībā un pasaulē. Apkopota jaunākā informācija par Latvijas un Eiropas Savienības bioekonomikas stratēģijām, īpašu uzmanību pievēršot ekonomisko procesu ietekmes uz vidi novērtēšanai. Turpinās zinātniskās literatūras studijas par dažādu sugu pākšaugu audzēšanas ekonomiskajiem aspektiem un pielietojumu dažādu sugu lauksaimniecības dzīvnieku ēdināšanā, apkopota un izanalizēta informācija par proteīna vajadzību un pašnodrošinājumu ES un Latvijā. Ziņojums par zinātniskās literatūras izpēti un informācijas analīzi atbilstoši laika grafikā paredzētajām aktivitātēm pievienots VIAA iesniegtajā maksājuma pieprasījumam.



NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA
Eiropas Reģionālās
attīstības fonds

I E G U L D Ī J U M S T A V Ā N Ā K O T N Ē

Apkopotā informācija izmantota publikācijas “*Significance of Legumes as a Feed Source*” sagatavošanā, kas apstiprināta publicēšanai LLU ESAF konferences izdevumam *Proceedings of the 2019 International Conference “ECONOMIC SCIENCE FOR RURAL DEVELOPMENT”*.

Galvenās atziņas apkopojot analizēto literatūru pievienotas zinātniskās atskaites 1. pielikumā. Analizēto pētījumu un informācija avotu saraksts pievienots zinātniskās atskaites 2. pielikumā.

5. darbība “Pākšaugu audzēšanas un izmantošanas lopkopībā ekonomiskais izvērtējums, balstoties uz LLU īstenoto fundamentālo pētījumu rezultātiem”

Pārskata periodā ir turpināta LLU īstenotā projekta EURPLEGUME rezultātu izpēte. Izpētes rezultāti, sadarbībā ar projekta EUROLEGUME izpildītājiem, ir apkopoti un izmantoti publikācijas “*Inclusion of Peas and Faba Beans in Broiler Diets: the Effect on Meat Quality and Blood Parameters*” (iesniegšanai zinātniskajā žurnālā *Journal of the Science of Food and Agriculture (JSFA)*).

6. darbība “Pētnieciskās daļas īstenošanas: Briežu ēdināšanas izmēģinājumu veikšana, lai novērtētu vietējo pākšaugu ekonomisko efektivitāti briežkopībā”

Risinot jautājumus par proteīna deficīta mazināšanu un ražošanas izmaksu samazināšanas iespējām netradicionālās lopkopības nozarē - briežkopībā, tika veikti staltbriežu ēdināšanas izmēģinājumi. Izmēģinājumā briežu spēkbarības devā tika iekļautas vietējās izcelsmes pākšaugu sēklas – lauka pupas, zirņi un šaurlapu lupīnas sēklas kā proteīna avots. Saskaņā ar projekta uzdevumiem pākšaugi tika vērtēti ekonomiskā kontekstā, novērtējot barības patēriņu, izmaksas, dzīvnieku dzīvmasas izmaiņas, liemeņu masu un liemeņa komponentes. Ņemot vērā prof. I.Dūrīša ieteikumu, tika analizēti arī izēdināmās barības un iegūtās produkcijas (briežu gaļas) aminoskābju saturu, kas ir nozīmīgi produkcijas kvalitāti raksturojoši rādītāji. Lai noteiktu izēdināmo proteīnbarības izmantošanas efektivitāti kontekstā ar vides piesārņojumu, tika analizēts slāpekļvielu saturs nosakot organismā neizmanto un izdalīto slāpekļvielu daudzumu.

Barības devā iekļauti: placinātas auzas (kopproteīns sausnā 9.13%), zirņi (kopproteīns sausnā 26.88%), lauka pupas (kopproteīns sausnā 33.74%), šaurlapu lupīna (kopproteīns sausnā 35.25%) un rupjā barība – siens (kopproteīns sausnā 7.34%) , skābsiens (kopproteīns sausnā 9.16%).

Salīdzinot ar kontroles grupu, izmēģinājuma grupā ar zirņiem palielinājās dzīvmasa par 2.9 procentpunktiem, grupā, kas tika ēdināta ar lauka pupām dzīvmasa palielinājās par 5.4 procentpunktiem, bet grupā ēdinot ar šaurlapu lupīnas sēklām par 8.3 procentpunktiem). -liemeņa masa attiecīgi par 3.2, 6.1 un 6.7 procentpunktiem. No ekonomiskā viedokļa vērtīgās liemeņa komponentes (šķiņķis, fileja) īpatsvars palielinājās par 4.1, 3.7 un 5.2 procentpunktiem.

Analizējot izmēģinājuma rezultātus organismā izmantoto slāpekļvielu kontekstā tika secināts, ka izmantotais kopproteīna daudzums palielinājās par 6.18% un attiecīgi



NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA

Eiropas Reģionālās
attīstības fonds

IEGULDĪJUMS TAVĀ NĀKOTNĒ

samazinājās izdalītā nesagremotā kopproteīna izmaksas par 20.22%, kā rezultātā barībā esošā kopproteīna zudumi samazinājās par 2.44%, rēķinot no kopējām patērētās barības izmaksām. Barības augstāka sagremojamība izmēģinājuma grupā veicināja apkārtējās vides piesārņojuma samazināšanos, izdalot apkārtējā vidē par 15.02% mazāk nesagremoto kopproteīnu.

Uzlabojās patērētāja veselībai nozīmīgas produktu funkcionālās īpašības - izmēģinājuma grupā, kas tika ēdināta

Rezultātu izplatīšanas aktivitātes

8. darbība Rezultātu izplatīšana zinātnes un akadēmiskajās aprindās, dalība konferencē

Pieteikta un apstiprināta dalība ar stenda referātu 2 konferencēs:

1. Economic Science for Rural Development" ar stenda referātu "The Significance of Legumes as a Feed Source
2. Biosystems Engineering 2019, Igaunijā ar stenda referātu "Legumes as feed: economic consideration".

Apkopotas tuvākajos gados plānotās zinātniskās konferences bioekonomikas, lauksaimniecības un lauku attīstības jomā un pētnieciskie žurnāli projekta rezultātu publicēšanai.

9. darbība Rezultātu izplatīšana zinātnes un akadēmiskajās aprindās, zinātniskās publikācijas.

1. apstiprināts publicēšanai manuskripts "Significance of Legumes as a Feed Source" LLU ESAF konferences izdevumam Proceedings of the 2019 International Conference "ECONOMIC SCIENCE FOR RURAL DEVELOPMENT"
2. Sagatavots un iesniegts recenzēšanai manuskripts "Inclusion of Peas and Faba Beans in Broiler Diets: the Effect on Meat Quality and Blood Parameters" ar līdzautoriem, zinātniskā žurnālā Journal of the Science of Food and Agriculture (JSFA).

10. darbība Rezultātu izplatīšana ražotājiem un nozares organizācijām

Populārzinātniska publikācija - "Pabarot ar ekonomisku efektu un videi draudzīgi", žurnāls *Innovation* Nr5. pieejams: <https://www.rtu.lv/lv/universitate/masumedijiem/innovation>, 30.-31. lpp.

11. darbība Rezultātu izplatīšana un plašu sabiedrības aprindu informēšana

Publicitātes aktivitātes – info www.llu.lv; izveidots profils Facebook lapā - Pākšaugu Bioekonomika.



NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA
Eiropas Reģionālās
attīstības fonds

IEGULDĪJUMS TAVĀ NĀKOTNĒ

Saplānoti sekojoši skolu apmeklējumi – Smiltenes tehnikums 15.04.2019., Siguldas valsts ģimnāzija 18.04.2019., Priekuļu tehnikums 30.04.2019., Ogres tehnikums 07.05.2019.

Mobilitāte un tīklošanās aktivitātes

13.darbība Esošās lauksaimniecības dzīvnieku turēšanas un ēdināšanas tehnoloģijām izpēte saimniecībās

Apmeklētas kopumā 4 lopkopības saimniecības, t.sk. 2 piena lopkopības (SIA “Ogres piens”, SIA “Agro Kaķenieki”, 1 briežkopības (Z/S “Saulstari”) un 1 gaļas liellopu saimniecība (Z/S “Dunāji”) esošās lauksaimniecības dzīvnieku turēšanas un ēdināšanas tehnoloģiju izpētei saimniecībās.

Sagatavoti saimniecību apmeklējuma apraksti, kas saskaņā ar laika grafiku ir pievienoti VIAA iesniegtajam maksājuma pieprasījumam.



NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA

Eiropas Reģionālās
attīstības fonds

IEGULDĪJUMS TAVĀ NĀKOTNĒ

1. pielikums

Galveno teorētisko atziņu apkopojums

Līdzšinējā lauksaimnieciskās ražošanas intensifikācija ES ir virzīta uz augstu produktivitāti un raksturojas ar šauru specializāciju (Emmerson et al., 2016), tādējādi izraisot ievērojamu kultūraugu daudzveidības samazināšanos ES, t.sk. nozīmīgu pākšaugu platību samazinājumu (Watson and Stoddard, 2017). Šobrīd augkopībā dominē pārtikas kviešu un rapšu audzēšana, bet lopkopībā nozīmīgas augstvērtīgas proteīna kultūras tiek importētas no trešajām valstīm. Šāda pieeja lauksaimnieciskajai ražošanai ir negatīvi ietekmējusi lopbarības proteīna pašnodrošinājumu, kā arī ekosistēmas degradāciju ES dalībvalstīs.

ES dalībvalstu lopkopības nozarē ir vērojams vietējās izcelsmes lopbarības proteīna deficīts ("DG AGRI", 2018; "FEFAC", 2018), kas tiek kompensēts ar lopbarības proteīna avotu importu no trešajām valstīm. Tāpēc ES saskaras ar izaicinājumu palielināt vietējo proteīnaugu ražošanu, lai mazinātu ekonomisko atkarību no proteīnaugu, īpaši no sojas pupu importa un starptautisko pārtikas preču cenu svārstībām. Tendences pasaules tirgū parāda, ka proteīnbagātu lopbarības izejvielu cenas aug ("DG AGRI", 2018), būtiski ietekmējot kopējo lopbarības cenu un līdz ar to arī lopkopības produkcijas pašizmaksu. Agricultural trade statistics dati liecina, ka pēdējo desmit gadu laikā proteīna barības līdzekļu cenas nemitīgi pieaug. Beidzamo 10 gadu laikā sojas miltu vidējā cena pasaules biržās ir svārstījusies no 223 EUR par tonnu līdz 519 EUR par tonnu, 2018. gada nogalē sasniedzot 317 EUR par tonnu. Importēto sojas miltu cenas no ASV ir pieaugušas no 215 EUR par tonnu 2007. gadā līdz 380 EUR par tonnu 2018. gadā. ("DG AGRI", 2018; "IndexMundi", 2019). Kopumā importēto sojas, rapšu, saulespuķu miltu cenas šajā periodā ir palienājušās par 43-65%. Lai risinātu ES proteīna nodrošinājuma problēmu, aptverot visas Eiropas lauksaimniecībai raksturīgās agroklimatiskas zonas un visu līmeņu ES līmeņa piegādes ķēdes, ir izvirzīts stratēģiskais mērķis - palielināt vietējo proteīnaugu, t.sk. lauku pupu, sējas zirņu, lupīnas, sojas u.c. audzēšanas apjomu.

Lielāko ES lopbarības proteīna avotu veido graudi (130.8 mio.t graudu jeb 14 mio.t kopproteīna), kuru pašnodrošinājums ir 90%, tomēr otras lielākās barības izejvielas – sojas (29 mio.t. jeb 13.37 mio.t kopproteīna) pašnodrošinājums ir tikai 5%. Salīdzinot ar periodu pirms KLP reformas (2012. gadu) 2017. gadā ES ir dubultojusies sojas audzēšanas platība un sasniedz gandrīz vienu miljonu hektāru, tāpat palielinājušās apsētās platības arī pākšaugu (dry pulses) segmentā ("EUROSTAT", 2018). Kaimiņvalstīs Lietuvā un Igaunijā dry pulses un proteīn crops platības šajā periodā ir palielinājušās ap 6 reizēm un sasniedz attiecīgi 236.2 un 65.5 tūkstošus ha.

Attiecībā uz pākšaugiem (pulses), dažādos pētījumos norādīts, ka pākšaugu (pulses) sugu un šķirņu daudzveidība nodrošina to audzēšanas iespējas klimatiski plašākos reģionos (Zander et al., 2016), savukārt sojas nelielo īpatsvaru ES proteīna kultūrās Zimmer et al. (2016) skaidro ar nelabvēlīgu klimatisko faktoru ietekmi šīs kultūras audzēšanai lielākajā Eiropas daļā (Zimmer et al., 2016). Latvijā audzēto pākšaugu ražības



NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA

Eiropas Reģionālās
attīstības fonds

IEGULDĪJUMS TAVĀ NĀKOTNĒ

un koproreīna daudzuma tajos, augstāko proteīna ražu no ha dod lopbarības pupas – no 730 -1000 kg ha un zirņi - 450-650 kg ha. Savukārt sojas audzēšanas pieredze Latvijā ir neliela, proteīna raža no sojas veido tikai 210 – 500 kg ha.

According to available research studies, such pulses as faba beans and peas are highly productive crops and their economic role is large. Seeds of faba beans and peas are prime quality feed concentrate for poultry and animal feed (Harouna et al., 2018; Koivunen et al., 2016; Sherasia et al., 2017). Pākšaugu izmantošana lopbarībā Latvijā un kopumā ES līdz šim ir ļoti neliela – tikai 2% apmērā no kopējā lopbarības proteīna izejvielu daudzuma un 1.5% apmērā industriālajos barības maisījumos. Pētījumi par pākšaugu izmantošanu lopbarībā pierāda, ka otimāla pākšaugu deva barībā ir 15-30% apmērā no spēkbarības maisījuma (Nalle, 2009; Volpelli et al., 2012). Tas nozīmē, ka pākšaugu izmantošanas potenciāls, ļauj palielināt to īpatsvaru spēkbarības devās vismaz 10 reizes.

Cilvēka un vides veselība ir savstarpēji cieši saistītas. Tādēļ arvien vairāk cilvēki pasaulē domā par savu un vides veselību, kas sākas ar primāro ražošanu lauksaimniecībā. No vides aizsardzības viedokļa aktualizējas jautājums par lauksaimniecības radīto piesārņojumu, kas saistīts ar lauksaimniecības tehnoloģiju un tehnikas izraisīto piesārņojumu, augsnes degradāciju un bioloģiskās daudzveidības samazināšanos. Siltumnīcefekta gāzes (SEG) ir gan tās dabiskās, gan antropogēnās (cilvēku radītās) atmosfēras gāzveida sastāvdaļas, kas absorbē saules siltumu un neļauj tam nokļūt atpakaļ atmosfērā. Tās ir CO₂ (oglekļa dioksīds), CH₄ (metāns), N₂O (slāpekļa oksīds) un F-gāzes - SF₆ (sēra heksafluorīds), PFC (perfluorogļūdeņraži), HFC (fluorogļūdeņraži).

Tradicionālā dzīvnieku barošanas prakse rāda, ka dzīvniekiem izbarotās barības devas tiek sastādītas ar drošības rezervi, pārsniedzot fizioloģiskajām un produkcijas ražošanas vajadzībām nepieciešamo apjomu pat 30-50%. Barība ar augstu proteīna saturu ir visdārgākā barības devu sastāvdaļa, bet jāņem vērā, ka izēdinot barības devas ar augstu proteīna līmeni, var palielināties arī vides piesārņojums (Broderick, Clayton, 1997; Shingfield u.c., 2002). Izdalītais nesagremotā koproreīna daudzums sakarā ar barības nepilnvērtīgu izmantošanu no vienas puses rada ekonomiskus zaudējumus, bet no otras puses tas, ķīmiski un bakterioloģiski noārdoties, piesārņo apkārtējo vidi (Kissinger, 2016; Liu et al., 2018). Dzīvniekus ēdinot sabalansēti, atbilstoši to vajadzībām, plānojot un regulāri optimizējot barības, izdalītā metāna un slāpekļa savienojumu apjomu var samazināt (Johnson et al., 1995; Emmerson et al., 2016). Izēdinot dzīvniekiem sabalansētas barības devas ar atbilstoši vajadzībām esošu barības enerģiju, samazinās barības patēriņš (Sherasia et al., 2015) kā arī tiek uzlabota produktivitāte un barības sagremojamība (Mathison et al., 1995; Moss, 1994; Bell et al., 2018). Tāpēc ir jāizvērtē ēdināšanā izmantotie barības līdzekļi, kuru lietošanas rezultātā vides piesārņojumu ir iespējams samazināt t.i., izmantot barības līdzekļus, kuru sagremojamība ir salīdzinoši augstāka. Vienlaicīgi paaugstināta barības līdzekļu sagremojamība nodrošina barības līdzekļu augstāku ekonomisko atdevi, t.i., augstāku produktivitāti ar mazāku vai vienlīdzīgu resursu izlietojumu.



NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA
Eiropas Reģionālās
attīstības fonds

IEGULDĪJUMS TAVĀ NĀKOTNĒ

Pākšaugu politikas un izpētes programmas

Campaign/Program	Leader	Scope and target groups	Actions
International Year of Pulses 2016	Food and Agriculture Organization	Global Local Consumers Policymakers Public sector Private Entities Research centers Educational institutions Media	<ul style="list-style-type: none">• website• publications• infographics• communication in social media• conferences, symposia, seminars, festivals, culinary competitions, exhibitions• political declarations
World Pulses Day	<ul style="list-style-type: none">• Global Pulse Confederation (GPC)• United Nations	Global Local Consumers NGOs Public sector Private Entities Educational institutions Media	<ul style="list-style-type: none">• culinary workshops• food donations• seminars• social media campaigns (e.g. make ½ your protein a plant plant protein)• school visits
USA Pulses - pulses.org/half-cup habit	<ul style="list-style-type: none">• USA Dry Pea and Lentil Council• American Pulse Association• Pulses Canada	Local Consumers Foodservice Industry	<ul style="list-style-type: none">• consumer-faced website• pledge program• foodservice information
Lentils.org	Saskatchewan Pulse Growers	Local Consumers	<ul style="list-style-type: none">• consumer-faced website
<ul style="list-style-type: none">▪ Legume Futures▪ LEGUVAL▪ Eurolegume▪ LEGATO▪ TRUE	European Commission	Local Research centres Agriculture sector	<ul style="list-style-type: none">• R&D programs



NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA
Eiropas Reģionālās
attīstības fonds

I E G U L D Ī J U M S T A V Ā N Ā K O T N Ē

2. pielikums

Analizētās literatūras saraksts

1. Proteīna avotu nodrošināšana bioloģiskajā saimniekošanas sistēmā (2016), pp. 45–50.
2. Abbasi, M.A., Mahdavi, A.H., Samie, A.H. and R., J. (2014), “Effects of Different Levels of Dietary Crude Protein and Threonine on Performance, Humoral Immune Responses and Intestinal Morphology of Broiler Chicks”, *Brazilian Journal of Poultry Science /Revista Brasileira de Ciência Avícola*, Vol. 16 No. 1, pp. 35–44.
3. Adela Marcu, Ioan Vacaru-Opriș, Gabi Dumitrescu, Liliana Petculescu Ciochină, Adrian Marcu, Marioara Nicula, Ioan Peș, Dorel Dronca, Bartolomeu Kelcirov, Cosmin Mariș (2013) The Influence of Genetics on Economic Efficiency of Broiler Chickens Growth. *Scientific Papers: Animal Science and Biotechnologies*, 2013, 46 (2). pp. 339-346
4. Agafonova, L., Jansons, A. and Rancāne, S. (2009), “Pākšaugu Un Labību Mistru Agrofitocenozes Izveidošana Bioloģiskās Lauksaimniecības Apstākļos Efficiency of Cultivation of Cereal - Papilionaceous Mixtures in Organic Farming Conditions”, Vol. 1, pp. 107–112.
5. Aghabeigi, R., Moghaddaszadeh-ahrabi, S., Afrouziyeh, M. and Moghaddaszadeh-ahrabi, S. (2013), “Effects of brewer’s spent grain on performance and protein digestibility in broiler chickens”, *European Journal of Experimental Biology*, Vol. 3 No. 3, pp. 283–286.
6. Anderson, V. and Lardy, G. (2005), “Field Pea Grain for Beef Cattle”, available at: <https://northernpulse.com/uploads/resources/522/field-pea-grain-for-beef-cattle.pdf> (accessed 12 February 2019).
7. Anderson, V., Harrold, R., Landblom, D., Lardy, G., Schatz, B. and Schroeder, J.W. (2002), “Feeding field peas to livestock”, *North Dakota State University Extension Bulletin*, EB-76, No. May, pp. 1–29.
8. Aplociņa, E., Sprūžs, J. and Ekmane, R. (2014), “LOPBARĪBAS PUPU IZĒDINĀŠANA SLAUCAMĀM KAZĀM = FEEDING OF FIELD BEANS TO DAIRY GOATS”, *Līdzsvarota Lauksaimniecība*, pp. 184–188.
9. Arnott, R. (Ed.). (2013), *Regional and Urban Economics*, 2 nd., Routledge. Taylor & Francis Group, London and New York.
10. Atzinums Par Eiropas Stratēģiju Proteīnaugu Popularizēšanai — Proteīnaugu Un pākšaugu Ražošanas Veicināšanu Eiropas Lauksaimniecības Nozarē. (2017), , available at: http://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2014_2019/plmrep/COMMITTEES/ENV/I/AD/2018/03-20/1141423LV.pdf (accessed 12 February 2019).
11. Baéza, E., Arnould, C., Jlali, M., Chartrin, P., Gigaud, V., Mercierand, F., Durand, C., Méteau, K., Le Bihan-Duval, E., Berri, C. (2011): Influence of Increasing



NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA

Eiropas Reģionālās
attīstības fonds

IEGULDĪJUMS TAVĀ NĀKOTNĒ

- Slaughter Age of Chickens on Meat Quality, Welfare, and Technical and Economic Results, *Journal of Animal Science*, vol. 90, pp. 2003-2013, American Society of Animal Science, Champaign, available at: <http://www.journalofanimalscience.org/content/90/6/2003.full.pdf+html>
12. Bārbals R., Brosova A. (2013) Lopbarības pupu šķirņu salīdzinājums. Zinātniski praktiskā konference LAUKSAIMNIECĪBAS ZINĀTNE VEIKSMĪGAI SAIMNIEKOŠANAI, 21. – 22.02.2013., Jelgava, LLU, 209-214 lpp.
 13. Bell, M.J. and Wilson, P. (2018), “Estimated differences in economic and environmental performance of forage- based dairy herds across the UK”, *Food and Energy Security*, Vol. 7 No. 1, available at: <https://doi.org/10.1002/fes3.127>.
 14. Beski, S.S.M., Swick, R.A. and Iji, P.A. (2015), “Specialized protein products in broiler chicken nutrition: A review”, *Animal Nutrition*, Elsevier Ltd, Vol. 1 No. 2, pp. 47–53.
 15. Biodegvielas ražošanas procesa blakusprodukta – rapša raušu izmantošana mājdzīvnieku ēdināšanā (2004) . Lauksaimniecībā pielietojamais zinātnes projekts Nr.210404/S200. Projekta vadītājs Aleksandrs Jemeljanovs. Projekta izpildes termiņš 2004. gads.
 16. Bioeconomies, C.S., Africa, S., Virgin, I., Morris, J., Sciences, L. and Fellowship, V. (n.d.). *Creating Sustainable Bioeconomies*.
 17. Boer, H.C. de, M.M. van Krimpen, H. Blonk, M. Tyszler (2014) Replacement of soybean meal in compound feed by European protein sources - Effects on carbon footprint. Wageningen, Wageningen UR (University & Research centre) Livestock Research, Livestock Research Report 819 pp47. Available: <http://edepot.wur.nl/324258>
 18. Boruks A., Krūzmētra M., Rivža B., Rivža P., Stokmane I. (2000) Dabas un sociāli ekonomisko apstākļu mijiedarbība un ietekme uz Latvijas lauku attīstību. Jelgava, 169 lpp.
 19. Brien D.M. (2010) *Displacing Corn and Soybean Meal in Livestock Feed Rations With Distillers Grains* [tiešsaiste] [skatīts 2011. g. 19. maijā]. Pieejams: www.agmanager.info/.../LivestockRations_OBrien_04-23-10.pdf
 20. Broderick G.A., Clayton M.K. (1997) A statistical evaluation of animal and nutritional factors influencing concentrations of milk urea nitrogen. *Journal of Dairy Science*, Vol. 80, pp. 2964-2971.
 21. Brouwer, F. (n.d.). *RURAL LAND Economics and Policies*.
 22. Cannon N. (2007) *Sustainability in organic and conventional farming sectors*. [tiešsaiste]: Market Harborough: Nuffield Farming Scholarship Trust. [skatīts 2010.g.27.nov.]. Pieejams: http://nuffieldinternational.org/rep_pdf/1255383114Nicola_Cannon_Nuffield_Report_2007.pdf
 23. Carolan, M. (2016), *The Sociology of Food and Agriculture*, *The Sociology of Food and Agriculture*, available at: <https://doi.org/10.4324/9781315670935>.



NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA
Eiropas Reģionālās
attīstības fonds

I E G U L D Ī J U M S T A V Ā N Ā K O T N Ē

24. Chadd, S.A., Davies, W.P. and Koivisto, J.M. (n.d.). Protein Sources for the Animal Feed Industry Practical Production of Protein for Food Animals, available at: <http://www.fao.org/tempref/docrep/fao/007/y5019e/y5019e04.pdf> (accessed 21 February 2019).
25. Climate Programme for Finnish Agriculture – Steps towards Climate Friendly Food
26. Crotty, F. V., Fuhan, R., Sanderson, R. and Marley, C.L. (2018), “Increasing legume forage productivity through slurry application – A way to intensify sustainable agriculture?”, *Food and Energy Security*, Vol. 7 No. 4, available at: <https://doi.org/10.1002/fes3.144>.
27. Czułowska, M. and Żekało, M. (2016), “The impact of commercial concentrated feedingstuffs usage on the profitability of milk production Wpływ żywienia przemysłowymi paszami treściwymi na opłacalność produkcji mleka”, *Journal of Central European Agriculture*, Vol. 17 No. 1, pp. 75–85.
28. Czuowska M., Zekao M. (2016) The impact of commercial concentrated feedingstuffs usage on the profitability of milk production. *Journal of Central European Agriculture* 17 (1) Zagreb: Faculty of Agriculture, 2016, 75-85.
29. Daatselaar, C.H., Reijs, J.R., Oenema, J., Doornewaard, G.J. and Aarts, H.F.M. (2015), “Variation in nitrogen use efficiencies on Dutch dairy farms”, *Journal of the Science of Food and Agriculture*, Vol. 95 No. 15, pp. 3055–3058.
30. Davis, A.S., Hill, J.D., Chase, C.A., Johanns, A.M. and Liebman, M. (2012), “Increasing Cropping System Diversity Balances Productivity, Profitability and Environmental Health”, edited by Hart, J.P. *PLoS ONE*, Vol. 7 No. 10, p. e47149.
31. de Boer, H.C., van Krimpen, M.M., Blonk, H. and Tyszler, M. (2014), “Replacement of soybean meal in compound feed by European protein sources”, *Livestock Research Report*, Vol. 819, p. 47.
32. Dotas, V., Bampidis, V.A., Sinapis, E., Hatzipanagiotou, A. and Papanikolaou, K. (2014), “Effect of dietary field pea (*Pisum sativum* L.) supplementation on growth performance, and carcass and meat quality of broiler chickens”, *Livestock Science*, Elsevier, Vol. 164 No. 1, pp. 135–143.
33. Eiropas-Komisija. (2018), Protein-PlantEU-2018.
34. Emmerson, M., Morales, M.B., Oñate, J.J., Batáry, P., Berendse, F., Liira, J., Aavik, T., et al. (2016), “How Agricultural Intensification Affects Biodiversity and Ecosystem Services”, *Advances in Ecological Research*, Academic Press, Vol. 55, pp. 43–97.
35. Friends of the Earth Europe (2013) A New Food and Agriculture Policy for the European Union. Position Paper on the 2013 Reform of the Common Agricultural Policy. pp. 27. Available: www.foeeurope.org
36. Froidmont, É., Wathélet, B., Beckers, Y., Romnée, J.M., Dehareng, F., Wavreille, J., Schoeling, O., et al. (2005), Improvement of Lupin Seed Valorisation by the Pig with the Addition of α -Galactosidase in the Feed and the Choice of a Suited Variety, *Biotechnol. Agron. Soc. Environ*, Vol. 9, available at: <https://popups.uliege.be/1780-4507/index.php?id=17382&file=1&pid=1382>



NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA
Eiropas Reģionālās
attīstības fonds

IEGULDĪJUMS TAVĀ NĀKOTNĒ

- (accessed 28 January 2019).
37. Goodland, R. (1997), "Environmental sustainability in agriculture: diet matters", *Ecological Economics*, Elsevier, Vol. 23 No. 3, pp. 189–200.
 38. Guang-Hai Qi; Qi-Yu Diao; Yan Tu; Shu-Geng Wu; Shi-Huang Zhang (2004) Nutritional evaluation and utilization of quality protein maize (QPM) in animal feed. In: *Animal Production and Health: Protein Sources for Animal Feed Industry. Proceedings*. FAO. [tiešsaiste] [skatīts 2011.g. 24.aug.]. Pieejams: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/007/y5019e/y5019e00.pdf>
 39. Hanbury, C. and Hughes, B. (2003), *Lathyrus Cicera as Quality Feed for Laying Hens*, *Lathyrus Lathyrism Newsl.*, Vol. 3.
 40. Harouna, D.V., Kawe, P.C. and Mohammed, E.M.I. (2018), "Under-Utilized Legumes as Potential Poultry Feed Ingredients : A Mini- Review", Vol. 1 No. 1, pp. 1–3.
 41. Hou, Y., Bai, Z., Peter Lesschen, J., Staritsky, I.G., Sikirica, N., Ma, L., Velthof, G., et al. (2016), "Feed use and nitrogen excretion of livestock in EU-27", *Agriculture, Ecosystems & Environment*, Vol. 218, pp. 232–244.
 42. Izmēginājumi Augkopībā Un Lopkopībā. (2016), .
 43. Yerex D. (2001) *Deer: The New Zealand Story*. Canterbury University Press. p. 200.
 44. Jacguie Jacob Ph.D. Including Field Peas in Organic Poultry Diets. *Organic Agriculture*. December, 10, 2013 <http://articles.extension.org/pages/70164/including-field-peas-in-organic-poultry-diets>).
 45. Jemeljanovs A. (2002) Agroekoloģisko, bioloģisko un ķīmisko riska faktoru savstarpēja saistība un to ietekme uz dzīvnieku valsts produkcijas kvalitāti un tirgus vērtību. *LLU raksti: Jelgava*. Nr. 6 (301). 1.-14. lpp.
 46. Johanns, A.M., Liebman, M., Davis, A.S., Hill, J.D. and Chase, C.A. (2012), "Increasing Cropping System Diversity Balances Productivity, Profitability and Environmental Health", *PLoS ONE*, Vol. 7 No. 10, p. e47149.
 47. Kissinger, G. (2016), *Pulse Crops and Sustainability: A Framework to Evaluate Multiple Benefits*, available at: https://iyp2016.org/images/pdf/Pulse-crops_sustainability-framework_final_April-18-2016.pdf (accessed 21 February 2019).
 48. Kleyn R. (2002) Strategies for managing expensive feed on farm. [on line]. [Accessed on 08.03.2009]. Available at www.spesfeed.co.za/Strategies_for_managing_Expensive_Feed_on_Farm.
 49. Kleter, G., Mcfarland, S., Bach, A., Bernabucci, U. and Einspanier, R. (n.d.). "Surveying selected European feed and livestock production chains for features enabling the case-specific post-market monitoring of livestock for intake and potential health impacts of animal feeds derived from genetically modified crops", available at: <https://doi.org/10.1016/j.fct.2017.10.004>.



IEGULDĪJUMS TAVĀ NĀKOTNĒ

50. Koivunen, E., Partanen, K., Perttilä, S., Palander, S., Tuunainen, P. and Valaja, J. (2016), "Digestibility and energy value of pea (*Pisum sativum* L.), faba bean (*Vicia faba* L.) and blue lupin (narrow-leaf) (*Lupinus angustifolius*) seeds in broilers", *Animal Feed Science and Technology*, Elsevier, Vol. 218, pp. 120–127.
51. Krastiņa V., Vītiņa Ī., Mičulis J., Nikalovska A. (2006) Rapeseed oilcake nitrogen substances metabolism in poultry organism in connection with environment pollution. In: *Proceedings of the 12th Baltic Animal Breeding Conference*. Jūrmala, Latvia, 27th - 28th April 2006. pp. 230-236.
52. Kreišmane, D. (2015), SILTUMNĪCAS EFEKTA GĀZU EMISIJU RADĪTO KLIMATA IZMAIŅU IETEKME UZ LAUKSAIMNIECĪBU UN TĀS PIELĀGOŠANĀS IESPĒJAS, available at: http://ec.europa.eu/environment/urban/pdf/methodology_sheet_lv.pdf (accessed 27 March 2019).
53. Kulshreshtha, S., Macwilliam, S. and Wismer, M. (2013), "ECONOMIC AND ENVIRONMENTAL ASSESSMENT OF PULSE ROTATIONS IN CANADIAN PRAIRIES", 19th International Farm Management Congress, SGGW, Warsaw, Poland, Warsaw, pp. 45–50.
54. LAD (2015) Platību maksājumi. <http://lad.gov.lv/lv/statistika/platibu-maksajumi/>
55. Latvietis J. (1991) Lauksaimniecības dzīvnieku ēdināšana. Zvaigzne, Rīga, 196 lpp
56. Latvietis J., Auziņš V., Strikauska S., Eihvalde I. (2008) Lopbarības raksturojums piena izmaksu aspektā. LLU Raksti Nr. 21 (315), 51.-56. lpp.
57. Laudadio V, Ceci E, Tufarelli V. 2011. Productive traits and meat fatty acid profile of broiler chickens fed diets containing micronized faba beans (*Vicia faba* L. var. minor) as the main protein source. *Journal of Applied Poultry Research* 20, 12–20.
58. Laudadio, V. and Tufarelli, V. (2010), "Growth performance and carcass and meat quality of broiler chickens fed diets containing micronized-dehulled peas (*Pisum sativum* cv. Spirale) as a substitute of soybean meal", *Poultry Science*, Vol. 89 No. 7, pp. 1537–1543.
59. Leeson, S., Caston, L.J., Summers, J.D. (1996) Broiler response to diet energy, *Poultry Science*, 75, pp. 529- 535.
60. Liu, Q., Wang, C., Li, H.Q., Guo, G., Huo, W.J., Zhang, S.L., Zhang, Y.L., et al. (2018), "Effects of dietary protein level and rumen-protected pantothenate on nutrient digestibility, nitrogen balance, blood metabolites and growth performance in beef calves", *Journal of Animal and Feed Sciences*, Vol. 27 No. 3, pp. 202–210.
61. Lūse, A. (2018), "Slaucamo govju ganāmpulka apsaimniekošana, uzlabojot rupjās barības sagremojamību un barības izmantošanas efektivitāti" | Latvijas Lauku konsultāciju un izglītības centrs", LLKC, available at: <http://new.llkc.lv/lv/ogres-konsultaciju-biroja-piena-lopkopibas-interesu-grupa-slaucamo-govju-ganampulka-apsaimniekosana> (accessed 8 January 2019).
62. Magoda, S.F. and Gous, R.M. (2011), "Evaluation of dehulled faba bean (*Vicia faba* cv. Fiord) as a protein source for laying hens", *South African Journal of*



NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA
Eiropas Reģionālās
attīstības fonds

IEGULDĪJUMS TAVĀ NĀKOTNĒ

- Animal Sciences, Vol. 41 No. 2, pp. 87–93.
63. Malitsidou, E. (2014), Field Peas in Animal Nutrition., Alexander Technological Educational Institute of Thessaloniki.
 64. Martiin, C. (2013), The World of Agricultural Economics, Routledge. Taylor & Francis Group, New York,.
 65. Martinez Michel L., Anders S., Wismer W.V. (2011) Consumer Preferences and Willingness to Pay for Value-Added Chicken Product Attributes. Journal of Food Science. Volume 76, Issue 8, pp. S469–477.
 66. Melece L., Romanova D., Šēna I. (2008) Kvalitātes un vides vadības sistēmu ekonomisko faktoru ietekmes novērtējums lauksaimnieciskajā un pārtikas sfērā. No: LZP Ekonomikas, juridiskās un vēstures zinātnes galvenie pētījumu virzieni 2007.gadā. Rīga: LZP Humanitāro un sociālo zinātņu ekspertu komisija. Nr.13, 94.-99.lpp.
 67. Mičulis J., Paeglītis D., Timbare R., Kārklīņa V. (2008) Briežu ražotais kūsmēslu daudzums un to ķīmiskais sastāvs. Starptautiska konference „Fermu menedžments un produkcijas kvalitāte briežkopībā” Sigulda, Latvija, 21.-24.08.2008., konferences materiāli.
 68. Miller E.L. (2004) Protein nutrition requirements of farmed livestock and dietary In: Animal Production and Helth. Protein Sources for Animal Feed Industry. Proceedings. [tiešsaiste]: Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Pieejams: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/007/y5019e/y5019e03.pdf>
 69. Mogensen L., Ingvarsten K. L., Kristensen T., Seested S., Thamsborg S. M. (2004) Organic dairy production based on rapeseed, rapeseed cake or cereals as supplement to silage ad libitum. Acta Agr.Scandinavia. Vol. 54, No. 2, Sept. 2004, pp. 81 - 93.
 70. Mookiah, S., Sieo, C.C., Ramasamy, K., Abdullah, N. and Ho, Y.W. (2014), “Effects of dietary prebiotics, probiotic and synbiotics on performance, caecal bacterial populations and caecal fermentation concentrations of broiler chickens”, Journal of the Science of Food and Agriculture, Vol. 94 No. 2, pp. 341–348.
 71. Mordenti, A.L., Merendi, F., Fustini, M., Formigoni, A., 2007. Effects of different protein plants in cows diet on milk for Parmigiano Reggiano production. Ital. J. Anim. Sci. (Suppl.1):463-465.
 72. Munier-Jolain, N. and Carrouée, B. (2010), “Prospects for legume crops in France and Europe”, Physiology of the Pea Crop, pp. 239–242.
 73. Muniz, J.C.L., Barreto, S.L. de T., Mencalha, R., Viana, G. da S., Reis, R. de S., Ribeiro, C.L.N., Hannas, M.I., et al. (2016), “Metabolizable energy levels for meat quails from 15 to 35 days of age”, Ciência Rural, Vol. 46 No. 10, pp. 1852–1857.
 74. Naghiu A., Burnete N. (2005) Renewable energy – a challenge to agricultural farms. Journal of Science. Vol.3, No.6., Trakia University. pp. 1–7. ISSN 1312-1723.
 75. Nalle, C.L. (2009), Nutritional Evaluation of Grain Legumes for Poultry, Massey



NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA
Eiropas Reģionālās
attīstības fonds

I E G U L D Ī J U M S T A V Ā N Ā K O T N Ē

- University, Palmerston North, New Zealand, available at: <https://mro.massey.ac.nz/bitstream/handle/10179/1021/02whole.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (accessed 12 February 2019).
76. Olsson, C. (2017), Expanding the Grain Legume Food Production in Southern Sweden Industry, SLU, Swedish University of Agricultural Sciences.
 77. Osītis U. (2002) Govju ēdināšana. Latvijas Lauksaimniecības konsultāciju un izglītības atbalsta centrs. Ozolnieki: LLKC, 2002. 45 lpp.
 78. Osītis U. (2005) Dzīvnieku ēdināšana kompleksā skatījumā. Ozolnieki: Latvijas Lauku konsultāciju un izglītības centrs, 363 lpp.
 79. Ozturk, E., Ocak, N., Turan, A., Erener, G., Altop, A. and Cankaya, S. (2012), "Performance, carcass, gastrointestinal tract and meat quality traits, and selected blood parameters of broilers fed diets supplemented with humic substances", Journal of the Science of Food and Agriculture, Vol. 92 No. 1, pp. 59–65.
 80. Papendiek, F., Tartiu, V.E., Morone, P., Venus, J. and Höning, A. (2016), "Assessing the economic profitability of fodder legume production for Green Biorefineries – A cost-benefit analysis to evaluate farmers profitability", Journal of Cleaner Production, Elsevier, Vol. 112, pp. 3643–3656.
 81. Patale, C.K., Nasare, P.N. and Narkhede, S.D. (2015), "ETHNOBOTANICAL STUDIES ON WILD EDIBLE PLANTS OF GOND, HALBA AND KAWAR TRIBES OF SALEKASA TALUKA, GONDIA DISTRICT, MAHARASHTRA STATE, INDIA", International Research Journal of Pharmacy, Vol. 6 No. 8, pp. 512–518.
 82. Pearse A.J., Drew K.R. (1998) Ecologically sound management: aspects of modern sustainable deer farming systems. Acta Vet Hung. No. 46(3), pp. 315-328.
 83. Pellegrini, F., Antichi, D. and Barberi, P. (2017), "Fostering legume presence in cropping systems: co-evaluation of agroecosystem services", Proceedings of the First Agroecology Forum.
 84. Perween, S., Kumar, K., Chandramoni, Kumar, S., Singh, P.K., Kumar, M. and Dey, A. (2016), "Effect of feeding different dietary levels of energy and protein on growth performance and immune status of Vanaraja chicken in the tropic", Veterinary World, Vol. 9 No. 8, pp. 893–899.
 85. Petrovic Z., Djordjevic V., Milicevic D., Nastasijevic I., Parunovic N. Meat Production and Consumption: Environmental Consequences. The 58th International Meat Industry Conference. Procedia Food Science. Volume 5. 2015. pp. 235 – 238. Available at: http://ac.els-cdn.com/S2211601X15001315/1-s2.0-S2211601X15001315-main.pdf?_tid=71224dd4-b88c-11e5-a509-00000aacb362&acdnat=1452535083_ce41491007b2769adeb79c3331b7a05d
 86. Piena lopkopība, Rokasgrāmata A. Jemeljanova redakcijā / aut. kol.: Jānis Blūzmanis ... u.c./ Sigulda, Sagra, 2001. 191.lpp.
 87. Poultas E., Heikkilä J., Forsman-Hugg S., Isoniemi M., Makela J. (2010) Consumer choice of broiler meat: The effects of country origin and production methods. Food Quality and Preference, Volume 21, Issue 5, pp. 539–546.



NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA

Eiropas Reģionālās
attīstības fonds

IEGULDĪJUMS TAVĀ NĀKOTNĒ

88. Poultry Nutrition & Management. Technical Report Series. (1385), .
89. Pretty, J. (2008), "Agricultural sustainability: concepts, principles and evidence", Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences, Vol. 363 No. 1491, pp. 447–465.
90. Priekulis J. (1998) Piena ražošanas pašizmaksa izmantojot govju nepiesieto turēšanu. No: Latvijas Lauksaimniecības universitātes raksti, Nr.16(293). LLU, Jelgava 110.-116.lpp.
91. Publisher: Ministry of Agriculture and Forestry, Finland, pp.36 (2014)
92. PULSES NUTRITIONAL VALUE AND THEIR ROLE IN THE FEED INDUSTRY PULSES NUTRITIONAL VALUE AND THEIR ROLE IN THE FEED INDUSTRY CONTENTS. (n.d.), available at: [http://www.feedgrainpartnership.com.au/items/927/Pulses Nutritional Value and Their Role in the Feed Industry.pdf](http://www.feedgrainpartnership.com.au/items/927/Pulses%20Nutritional%20Value%20and%20Their%20Role%20in%20the%20Feed%20Industry.pdf) (accessed 22 February 2019).
93. Regulation (EU) No. 1307/2013 of the European Parliament and the Council of 17 December 2013 establishing rules for direct payments to farmers under support schemes within the framework of the common agricultural policy and repealing Council Regulation (EC) No 637/2008 and Council Regulation (EC) No. 73/2009.
94. Rochon, J.J., Doyle, C.J., Greef, J.M., Hopkins, A., Molle, G., Sitzia, M., Scholefield, D., et al. (2004), "Grazing legumes in Europe: A review of their status, management, benefits, research needs and future prospects", Grass and Forage Science, Vol. 59 No. 3, pp. 197–214.
95. Rumpāns J. (2002) Lētas lopbarības ražošana. Griņēvičs I. (red.) Rembate: SLU, 63 lpp.
96. S Davis, A., D Hill, J., Chase, C., M Johanns, A. and Liebman, M. (2012), "Increasing Cropping System Diversity Balances Productivity, Profitability and Environmental Health", PloS One, Vol. 7 No. 100, p. e47149.
97. Samarakoon S.M.R., Samarasinghe K. (2012) Strategies to Improve the Cost Effectiveness of Broiler Production. Tropical Agricultural Research Vol. 23 (4), pp. 338– 346
98. Samarakoon, S. and Samarasinghe, K. (2012), "Strategies to Improve the Cost Effectiveness of Broiler Production", Tropical Agricultural Research, Vol. 23 No. 4, p. 338.
99. Schreuder, R. and De Visser, C. (2014), "EIP-AGRI Focus Group Protein Crops : final report", European Innovation Partnership Agricultural Productivity and Sustainability, No. April, p. 48.
100. Sengupta, N. (n.d.). "Use of cost-effective construction technologies in India to mitigate climate change", Current Science, Current Science Association.
101. Sherasia, P.L., Garg, M.R. and Bhanderi, B.M. (2017), Pulse and Their By-Products as Animal Feed, edited by Calles, T. and Makkar, H.P.S., FAO, Rome, available at: <http://www.fao.org/3/a-i7779e.pdf> (accessed 21 February 2019).



NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA
Eiropas Reģionālās
attīstības fonds

I E G U L D Ī J U M S T A V Ā N Ā K O T N Ē

102. Shingfield K.J., Vanhatalo A., Huhtanen P. (2002) Comparison of rapeseed and soybean protein supplements on the intake and milk production of dairy cows fed grass silage based diets. In: Proceedings of the XIIIth International Silage Conference. Gechie L.M., Thomas C. (eds.), Auchincruive, Scotland. pp. 314-315.
103. Silva, H. A., Moraes I, H. S. K. A., Hack I, V. D. A. G. E. & Faccio, P. C. C. (2008). Análise da viabilidade econômica da produção de leite a pasto e com suplementos na região dos Campos Gerais-Paraná. *Ciencia Rural*, 38(2), 445-450.
104. Singh, Y., Amerah, A.M. and Ravindran, V. (2014), "Whole grain feeding: Methodologies and effects on performance, digestive tract development and nutrient utilisation of poultry", *Animal Feed Science and Technology*, Elsevier B.V., Vol. 190, pp. 1–18.
105. Smith S., (2009) Agritourism. In: *Encyclopedia of Organic, Sustainable, and Local Food* Duram L.A. (ed.). ABC-CLIO, pp. 46-47 (p. 462).
106. Smith, L.A., Houdijk, J.G.M., Homer, D. and Kyriazakis, I. (2013), "Effects of dietary inclusion of pea and faba bean as a replacement for soybean meal on grower and finisher pig performance and carcass quality¹", *Journal of Animal Science*, Vol. 91 No. 8, pp. 3733–3741.
107. Smyth, S.J. (2017), "Genetically modified crops, regulatory delays, and international trade", *Food and Energy Security*, Vol. 6 No. 2, pp. 78–86.
108. Stagnari, F., Maggio, A., Galieni, A. and Pisante, M. (2017a), "Multiple benefits of legumes for agriculture sustainability: an overview", *Chemical and Biological Technologies in Agriculture*, Vol. 4 No. 2, available at: <https://doi.org/10.1186/s40538-016-0085-1>.
109. Stagnari, F., Maggio, A., Galieni, A. and Pisante, M. (2017b), "Multiple benefits of legumes for agriculture sustainability: an overview", *Chem. Biol. Technol. Agric*, Vol. 4 No. 2, available at: <https://doi.org/10.1186/s40538-016-0085-1>.
110. Stahl, R.G.J., Kapustka, L.A., Munns, W.R.J. and Bruins, R.J.F. (Eds.). (2003), *Valuation of Ecological Resources.*, Taylor & Francis Group.
111. Steiner, Zvonimir; Domacinovic, Matija; Antunovic, Zvonko; Steiner, Zdenko; Sencic, Duro; Wagner, Jasenka; Kis, D. (2008), "EFFECT OF DIETARY PROTEIN/ENERGY COMBINATIONS ON MALE BROILER BREEDER PERFORMANCE Zvonimir STEINER, Matija DOMAĆ INOVIĆ, Zvonko ANTUNOVIĆ, Zdenko STEINER, Đuro SENČIĆ, Jasenka WAGNER and Darko KIŠ", *Acta Agriculturae Slovenica*, Vol. 2 No. september, pp. 107–115.
112. Sulieman, S. and Tran, L.P. (2015), *Legume Nitrogen Fixation in a Changing Environment*, Legume Nitrogen Fixation in a Changing Environment, available at: <https://doi.org/10.1007/978-3-319-06212-9>.
113. Šimek M., Šustala D., Vrzalova M., Trinactý M. (2000) The effect of rape cakes in food mixtures on the content parameters of dairy cows milk. *Czech. Journal of Animal Science* Vol. 45, pp. 161–167.
114. Tufarelli V., Khan R.U., Laudadio V. (2012) Evaluating the suitability of field



NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA

Eiropas Reģionālās
attīstības fonds

I E G U L D Ī J U M S T A V Ā N Ā K O T N Ē

- beans as a substitute for soybean meal in early-lactating dairy cow: Production and metabolic responses *Animal Science Journal* (2012) 83, 136–140
115. Tufarelli, V., Naz, S., Khan, R.U., Mazzei, D. and Laudadio, V. (2017), “Milk quality, manufacturing properties and blood biochemical profile from dairy cows fed peas (<i>Pisum sativum</i>) as dietary protein supplement”, *Archives Animal Breeding*, Vol. 55 No. 2, pp. 132–139.
 116. Ugwuanyi J.O., McNeil B., Harvey L.M. (2009) Production of Protein-Enriched Feed Using Agro-Industrial Residues as Substrates. **In:** *Biotechnology for Agro-Industrial Residues Utilisation. Utilisation of Agro-Residues*. Singh nee’ Nigam P., Pandey A. (eds.). Springer Science&Business Media B.V. pp.77- 105.
 117. Vander Pol, M., Hristov, A.N., Zaman, S., Delano, N., 2008. Peas can replace soybean meal and corn grain in dairy cow diets. *J.Dairy Sci.* 91:698-703.
 118. Visser, C.L.M. de, Schreuder, R. and Stoddard, F. (2014), “PROTEIN SOURCES IN ANIMAL FEED”, *Oilseeds & Fats Crops and Lipids*, Vol. 21 No. 4.
 119. Vitina I., Krastina V., Cerina S. (2010) New Protein Additive in Broiler Chicken Feeding. In: *Baltic Animal Breeding XV Conference: proceedings*. Latvia, pp. 132-135.
 120. Vitina I., Krastina V., Jemeljanovs A., Basenko A., Sargautis D., Cerina S., Miculis J. (2009) Innoprotein additive obtained from bioethanol production by-products using in broiler chickens diets. In: *Proceedings of the XVII Baltic and Finnish Poultry Conference*. Estonia: Elva, OÜ Castanea, pp.22-25.
 121. Voisin, A.-S., Guéguen, J., Huyghe, C., Jeuffroy, M.-H., Magrini, M.-B., Meynard, J.M., Mougél, C., et al. (2014), “Legumes for feed, food, biomaterials and bioenergy in Europe : a review Legumes for feed, food, biomaterials and bioenergy in Europe: a review”, available at:<https://doi.org/10.1007/s13593-013-0189-y>.
 122. Voisin, A.S., Guéguen, J., Huyghe, C., Jeuffroy, M.H., Magrini, M.B., Meynard, J.M., Mougél, C., et al. (2014), “Legumes for feed, food, biomaterials and bioenergy in Europe: A review”, *Agronomy for Sustainable Development*, available at:<https://doi.org/10.1007/s13593-013-0189-y>.
 123. Volpelli, L.A., Comellini, M., Gozzi, M., Masoero, F. and Moschini, M. (2012), “Pea (*Pisum Sativum*) and faba beans (*Vicia faba*) in dairy cow diet: Effect on milk production and quality”, *Italian Journal of Animal Science*, Vol. 11 No. 2, pp. 217–222.
 124. Wadhwa, M. and Bakshi, M.P.S. (2013), *Utilization of Fruit and Vegetable Wastes as Livestock Feed and as Substrates for Generation of Other Value-Added Products*. RAP Publication 2013/04. FAO Rome., Rap Publication, Vol. 4, available at: <http://www.fao.org/3/a-i3273e.pdf> (accessed Jan 15, 2018).
 125. Waldroup P.W. (2007) Biofuels and Broilers – Competitors or cooperators. In: *Proceedings of the 5th Mid Atlantic Nutrition Conference*, pp. 25-33.
 126. Watson, C.A. and Stoddard, F.L. (2017), “Introduction - perspectives on legume production and use in European agriculture”, *Legumes in Cropping Systems*, pp. 1–



NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA
Eiropas Reģionālās
attīstības fonds

I E G U L D Ī J U M S T A V Ā N Ā K O T N Ē

- 17.
127. Westhoek, H., Rood, T., van den Berg, M., Janse, J., Nijdam, D., Reudink, M. and Stehfest, E. (2011a), The Protein Puzzle The Consumption and Production of Meat, Dairy and Fish in the European Union, The Protein Puzzle.
128. Westhoek, H., Rood, T., van den Berg, M., Janse, J., Nijdam, D., Reudink, M. and Stehfest, E. (2011b), The Protein Puzzle. The Consumption and Production of Meat, Dairy and Fish in the European Union, The Hague: PBL Netherlands Environmental Assessment Agency., available at: https://www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/Protein_Puzzle_web_1.pdf (accessed 25 February 2019).
129. Wijeratne, W.B. and Nelson, A.I. (1986), UTILIZATION OF LEGUMES AS FOOD, available at: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.456.4116&rep=rep1&type=pdf> (accessed 8 January 2019).
130. Wilson P.R., Stafford K.J. (2002) Welfare of farmed deer in New Zealand. 2. Velvet antler removal. New Zealand Veterinary Journal, Vol. 50, No. 6. Publisher: New Zealand Veterinary Association. pp. 221-227(7).
131. Zander, P., Amjath-Babu, T.S., Preissel, S., Reckling, M., Bues, A., Schläfke, N., Kuhlman, T., et al. (2016), "Grain legume decline and potential recovery in European agriculture: a review Grain legume decline and potential recovery in European agriculture: a review. Agronomy for Sustainable Development Grain legume decline and potential recovery in European agriculture: a review", Agron. Sustain. Dev, Springer Verlag/EDP Sciences/INRA, Vol. 36 No. 2, p. 26.
132. Zawojcka, A. and Siudek, T. (2016), "Bioeconomics as an interdisciplinary discipline", Proceedings of the International Conference "Economic Science for Rural Development", No. 41, pp. 274–281.
133. ZIŅOJUMA PROJEKTS Par Eiropas Stratēģiju Proteīnaugu Popularizēšanai — Proteīnaugu Un pākšaugu Ražošanas Veicināšana Eiropas Lauksaimniecības Nozarē. (2014), , available at:<https://doi.org/10.10.2017>.
134. Zjalic M., Dimitriadou A., Rosati A. Beef Production in the European Union and the CAP Reform. An Overview of Situation and Trends. Retrieved: http://www.cattlenetwork.net/docs/eu/EU_Beef_sum_web.pdf
135. Zoltán J. Á. (2010) Entrepreneurship and Regional Development. Edward Elgar. p. 608.
136. Zute S. (2014) Pākšaugi - alternatīva sojas izmantošanai proteīnbagātas spēkbarības ražošanā: audzēšanas agrotehniskais un ekonomiskais pamatojums Latvijas apstākļos. 2014. gada rezultāti http://www.stendeselekcija.lv/jaunumi/data/augsuplades/files/Paksaugi_VSGSI_11_022015.pdf
137. Zute, S. (n.d.). "Pākšaugu izvēle un audzēšanas īpatnības", pp. 1–38.
138. Zutis J., Šūmanis I. (1998) Konkurētspējīgu un ekoloģiski tīru gaļas un piena produktu ražošana. No: Kvalitatīvas augkopības un lopkopības produkcijas ieguves



NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA
Eiropas Reģionālās
attīstības fonds

IEGULDĪJUMS TAVĀ NĀKOTNĒ

un pārstrādes zinātniskais pamatojums. Jelgava. 77.-84.lpp.

Bioekonomika. Lauksaimniecības ilgspeja. (Goodland, 1997; Pretty, 2008)(Arnott, 2013; Brouwer, n.d.; Carolan, 2016; Martiin, 2013; Stahl et al., 2003)(Zawojska and Siudek, 2016)

Pākšaugi kā ilgstspējīgas lauksaimniecības kultūra (Agafonova et al., 2009; Crotty et al., 2018; Eiropas-Komisija, 2018; Izmēģinājumi Augkopībā Un Lopkopībā, 2016; PULSES NUTRITIONAL VALUE AND THEIR ROLE IN THE FEED INDUSTRY PULSES NUTRITIONAL VALUE AND THEIR ROLE IN THE FEED INDUSTRY CONTENTS, n.d.; Kissinger, 2016; Koivunen et al., 2016; Kulshreshtha et al., 2013; Malitsidou, 2014; Munier-Jolain and Carrouée, 2010; Olsson, 2017; Papendiek et al., 2016; Pellegrini et al., 2017; Rochon et al., 2004; Smyth, 2017; Stagnari et al., 2017b, 2017a; Voisin, Guéguen, Huyghe, Jeuffroy, Magrini, Meynard, Mougél, Pellerin and Pelzer, 2014; Watson and Stoddard, 2017; Wijeratne and Nelson, 1986; Zander et al., 2016; Zute, n.d.)(de Boer et al., 2014; Czułowska and Żekało, 2016; Davis et al., 2012; Emmerson et al., 2016; Johanns et al., 2012; Kleter et al., n.d.; S Davis et al., 2012; Sengupta, n.d.; Westhoek et al., 2011a, 2011b)

Pākšaugi dzīvnieku barībā (Abbasi et al., 2014; Aghabeigi et al., 2013; Anderson et al., 2002; Anderson and Lardy, 2005; Aplociņa et al., 2014; Bell and Wilson, 2018; Beski et al., 2015; Chadd et al., n.d.; Dotas et al., 2014; Froidmont et al., 2005; Harouna et al., 2018; Koivunen et al., 2016; Laudadio and Tufarelli, 2010; Liu et al., 2018; Lūse, 2018; Magoda and Gous, 2011; Malitsidou, 2014; Muniz et al., 2016; Nalle, 2009; Ozturk et al., 2012; Papendiek et al., 2016; Patale et al., 2015; Perween et al., 2016; Poultry Nutrition & Management. Technical Report Series, 1385; “Proteīna avotu nodrošināšana bioloģiskajā saimniekošanas sistēmā”, 2016; Samarakoon and Samarasinghe, 2012; Sherasia et al., 2017; Singh et al., 2014; Steiner, Zvonimir; Domacinovic, Matija; Antunovic, Zvonko; Steiner, Zdenko; Sencic, Duro; Wagner, Jasenka; Kis, 2008; Tufarelli et al., 2012, 2017; Visser et al., 2014; Voisin, Guéguen, Huyghe, Jeuffroy, Magrini, Meynard, Mougél, Pellerin, Pelzer, et al., 2014; Volpelli et al., 2012; Wadhwa and Bakshi, 2013)(Czułowska and Żekało, 2016; Davis et al., 2012; Hanbury and Hughes, 2003; Smith et al., 2013; Westhoek et al., 2011a)

Pākšaugu audzēšana un izmantošana vides piesārņojuma samazināšanas kontekstā (Crotty et al., 2018; Daatselaar et al., 2015; Kissinger, 2016; Liu et al., 2018; Mookiah et al., 2014; Pellegrini et al., 2017; Stagnari et al., 2017b)(Emmerson et al., 2016; Hou et al., 2016; Kreišmane, 2015; S Davis et al., 2012; Sulieman and Tran, 2015; Westhoek et al., 2011a)