

NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA
EIROPA INVESTĒ LAUKU APVIDOS
Eiropas Lauksaimniecības fonds
lauku attīstībai

Atbalsta Zemkopības ministrija un Lauku atbalsta dienests

PROJEKTA

ATBILSTOŠU DĒJĒJVISTU ŠKIRŅU IZPĒTE BIOĻOĢISKI AUDZĒTU VISTU OLU
KOMERCRAŽOŠANAI LATVIJĀ IZMANTOJOT DAŽĀDU BARĪBU

NR. 18-00-A01620-000025

NOSLĒGUMA ATSKAITE

Kandava 2022

SATURS

Saturs.....	2
Projekta sadarbības partneri un to kontaktinformācija	4
Projekta aktualitāte	5
Projekta mērķis un galvenās aktivitātes	6
Projektā iesaistīto partneru iegūtie rezultāti	7
1. Konsultācijas - ieteikumi par cāļu, jaunputnu un dējējvistu audzēšanas un barības sagatavošanas iekārtām.....	7
2. Konsultācijas - ieteikumi par bioloģiskās cāļu, jaunputnu un dējējvistu barības sagatavošanu.....	11
3. Ieteikumi piemērotāko ar bioloģiskām metodēm audzētu laukaugu audzēšanā dējējvistu barības sagatavošanai.....	12
3.1. Prasības pilnvērtīgai dējējvistu barībai	13
3.2. Specifika strādājot pēc bioloģiskās lauksaimniecības metodes	14
3.3. Augu attīstības norises pamati	14
3.4. Augsnes dabiskā auglība.....	20
3.5. Kviešu audzēšana.....	22
3.6. Miežu audzēšana.....	25
3.7. Sojas audzēšana	29
3.8. Zirņu audzēšana	34
4. Ēdināšanas izmēģinājums ar dējējvistām.....	37
4. 1. Pētījuma metodika	37
4.2. Barības paraugu noņemšanas metodika	38
4.3. Klīniskā dzīvnieku izmeklēšana	38
4.4. Asins paraugu ņemšanas procedūra un analīzes metodika	39
4.5. Orgānu ieguve un mērījumu metodika	39
4.6. Kalcija un fosfora noteikšana kaulos	39
4.7. Datu apstrāde un rezultātu izvērtējums.....	40
5. Rezultāti un diskusija.....	41
5.1. Barības sastāvdaļu ķīmiskā sastāva analīze	41
5.2. Saimniecībā gatavotās un komerciāli ražotās pilnvērtīgās barības sastāvs un izmaksas...43	
5.4. Dažāda sastāva barības ietekme uz dējējvistu produktivitāti.....	49
5.5. Barības veida ietekme uz vistu dējību	51
5.6. Dējējvistu krosu salīdzinājums	53

5.7. Dažāda sastāva barības ietekme uz olu kvalitāti.....	54
5.8. Klīniskās izmeklēšanas un reproduktīvā trakta un aknu mērījumi	56
5.9. Vistu ķermeņa masas mērījumi.....	58
5.10. Asins bioķīmijas rezultāti	59
5.11. Kaulu analīžu rezultāti	62
Secinājumi	63
Izmantotā literatūra.....	65
Publicitāte.....	68
Pielikumi	69
1. pielikums. Kvieši.	69
2. pielikums. Mieži	70
3. pielikums. Soja.....	71
4. pielikums. Zirņi.....	72
5. pielikums. Barības testēšanas pārskats (1.izmēģinājums)	73
6. pielikums. Barības testēšanas pārskats (2.izmēģinājums)	74
7. pielikums. AS “Dobeles dzirnavnieks” pilnvērtīgās barības kvalitātes apliecības.....	75
8. pielikums. Kaulu analīžu testēšanas pārskats	76

PROJEKTA SADARBĪBAS PARTNERI UN TO KONTAKTINFORMĀCIJA

PROJEKTA VADOŠAIS PARTNERIS UN INFORMĀCIJAS SAGATAVOTĀJS

SIA “Kurzemes olas”, tagad “Kurzemes Projekti”

Rolands Neimanis, valdes loceklis

Tālrunis: +371 29658541

E-pasts: rolands.neimanis@inbox.lv

Adrese: Smiltiņi, Kandavas pag., Kandavas nov., Kandava, LV-3120

PROJEKTA PARTNERI

Latvijas Lauksaimniecības universitāte

Aiga Nolberga-Trūpa, Aija Mālniece, vadošās pētnieces

Tālrunis: +371 63005629; +371 63024665

E-pasts: aiga.trupa@llu.lv; aija.malniece@llu.lv

Adrese: Lielā iela 2, Jelgava, Jelgavas novads, LV-3001

Guntis Laicāns

Konsultants

Tālrunis: +371 26126980

E-pasts: guntislaicaans@inbox.lv

Adrese: Raiņa iela 20, Gulbene, Gulbenes novads, LV-4401

SIA “Voka”

Kaspars Lubiņš, konsultants

Tālrunis: +371 2 6683895

E-pasts: kaspars@voka.lv

Adrese: “Ražotne”, Birzmaļi, Lībagu pagasts, Talsu novads, LV-3257

APP Agrolesursu un ekonomikas institūts

Sallija Ceriņa, Līvija Zariņa, vadošās pētnieces

Tālrunis: +371 2 8377052

E-pasts: sallija.cerina@arei.lv

Adrese: Zinātnes iela 2, Priekuļi, Priekuļu pagasts, Priekuļu novads, LV- 4126

Projekta īstenošanas periods: 2019. gada marts - 2022. gada 31. marts.

Projekta kopējās apstiprinātās izmaksas: 96486.92 EUR

PROJEKTA AKTUALITĀTE

Latvijā un citur pasaulē aizvien vairāk palielinās pieprasījums pēc ekoloģiski draudzīgas pārtikas, tostarp arī dzīvnieku izcelsmes produkcijas. Viens no produktu veidiem, kurus patērētāji izvēlas, vērtējot to ražošanas ietekmi uz vidi un produkcijas izcelsmes avotu, ir vistu olas. Kā veselībai un videi mazāk kaitīgākas tiek uzskatītas bioloģiskajās saimniecībās saražotās olas, tās ir ne tikai brīvas no pesticīdiem un antibiotikām, bet arī ķīmiskā sastāva ziņā vērtīgākas par konvencionālajā sistēmā ražotām olām, jo tajās ir mazāk cilvēka organismam nevēlamā holesterīna, bet vairāk pārtikas produktos deficīto omegas grupas taukskābju.

Taču Latvijā bioloģisko olu ražošanas iespējas lielās komercsaimniecībās ir visai ierobežotas, jo trūkst informācijas par bioloģiskajai audzēšanai piemērotākajām vistu šķirnēm un krosiem. Latvijā bioloģiski olas tiek ražotas aptuveni 190 saimniecībās, no kurām vairākums ir nelielas saimniecības ar pāris desmitiem līdz vairākiem simtiem dējējvistu, bet lielas bioloģisko olu ražošanas komercsaimniecības, kurās dējējvistu skaits pārsniedz tūkstoti, Latvijā nepastāv.

Latvijā nozīmīgākie šķēršļi bioloģisko olu ražošanas attīstībai, kas traucē attīstīties šai nozarei lielākos apmēros ir vairāki - bioloģisko cāļu trūkums nepieciešamajos apjomos, lai dējējvistu cāļi atbilstu bioloģiskajām prasībām, tiem jābūt iegūtiem no olām bioloģiski sertificētā saimniecībā vai arī ievesti saimniecībā līdz trīs dienu vecumam. Latvijas bioloģiskajās saimniecībās netiek praktizēta cāļu inkubācija vai tiek praktizēta nelielos apjomos; atbilstošu ražīgu dējējvistu šķirņu trūkums, kuras varētu turēt atbilstoši bioloģiskās turēšanas sistēmas nosacījumiem, un atbilstošas bioloģiski sertificētas vistu barības, jo īpaši proteīna avotu (pupas, zirņi, soja, u.c.) un tās augstās izmaksas.

PROJEKTA MĒRĶIS UN GALVENĀS AKTIVITĀTES

Projekta mērķis: Noteikt Latvijas apstākļiem piemērotākos un ražīgākos dējējvistu krosus, kas izmantojami bioloģiski turētu dējējvistu olu ražošanai komerc nolūkos, kā arī šiem vistu krosiem piemērotāko un ekonomiski izdevīgāko ar bioloģiskām metodēm ražotu barību.

Projekta īstenošanā iesaistīti pieci sadarbības partneri, kuri veica aktivitātes, atbilstoši to zināšanām, prasmēm un kompetencei. Projekta vadību veica SIA "Kurzemes olas" un katrs no sadarbības partneriem veica savas aktivitātes atbilstoši projekta īstenošanas posmiem un projekta īstenošanas laika grafikam.

SIA "Kurzemes olas"

Vadošais partneris veica projekta un dokumentācijas administrēšanu, vadību un aktivitāšu plānošanu. Veica cenu aptaujas barības izejvielu iegādei un barības izejvielu iegādi. Sagatavoja barības maisījumus cāļiem, jaunputniem un dējējvistām saskaņā ar izstrādātām barības maisījumu receptēm. Organizēja ēdināšanas izmēģinājumu ar dējējvistām, apkopa un novēroja putnus, fiksēja pētījuma datus, uzkopa un dezinficēja putnu novietni. Nodrošināja dējējvistu kaušanu pētījuma vajadzībām. Sagatavoja olu paraugus analīžu veikšanai. Sagatavoja projekta noslēguma dokumentāciju un atskaiti.

Latvijas lauksaimniecības universitāte

Veica bioloģisko barības sastāvdaļu paraugu noņemšanu un ķīmiskā sastāva pārbaudi laboratorijā. Izstrādāja pētījuma metodiku. Veica saimniecībā gatavotās un komerciāli ražotās pilnvērtīgās barības sastāvu izpēti. Izstrādāja barības maisījumu receptes dažādām putnu vecuma grupām. Noteica vistu vispārējo veselības stāvokli, veica asins, reproduktīvā trakta un iekšējo orgānu paraugu ieguvu. Veica iegūto rezultātu apstrādi, izpēti un interpretāciju, salīdzināja tos ar literatūras datiem. Sagatavoja atskaiti un datus publicēšanai zinātniskajos izdevumos.

Guntis Laicāns

Sniedza konsultācijas bioloģiskās cāļu, jaunputnu un dējējvistu barības sagatavošanai un nepieciešamo prasību nodrošināšanai bioloģiski audzētiem cāļiem, jaunputniem un dējējvistām, lai atbilstu nepieciešamajām regulām un normatīvo aktu prasībām. Nodrošināja ar informāciju par pilnvērtīgu projekta analīzes sagatavošanu un rezultātu apkopošanu pēc pētījuma veikšanas.

SIA "Voka"

Sniedza konsultācijas par cāļu, jaunputnu un dējējvistu audzēšanas un barības sagatavošanas iekārtām, to ekspluatāciju un tehnisko apkalpošanu. Uzraudzīja pēc nepieciešamības iekārtu tehnisko darbību un iekārtu tehniskos radītājus. Nodrošināja ar informāciju par pilnvērtīgu projekta analīzes sagatavošanu un rezultātu apkopošanu pēc pētījuma veikšanas.

Agroresursu un ekonomikas institūts

Sagatavoja ieteikumus piemērotāko ar bioloģiskām metodēm audzētu laukaugu (kviešu, miežu, sojas, zirņu) audzēšanā dējējvistu barības sagatavošanai.

PROJEKTĀ IESAISTĪTO PARTNERU IEGŪTIE REZULTĀTI

1. Konsultācijas - ieteikumi par cāļu, jaunputnu un dējējvistu audzēšanas un barības sagatavošanas iekārtām

Pētniecības projekta sākumā veicot cenu aptauju gatavajiem cāļu brūderiem un salīdzinot ar īso laika posmu, ko tie pavadītu šajos brūderos, saimniecībā tika pieņemts lēmums veidot pašgatavotus brūderus, kur tie varētu pavadīt 2-3 reizes ilgāku laiku un izmaksas būtu līdzīgas vai mazākas, jo ļoti svarīgi bija putnu izdzīvošana tieši pirmajā mēnesī. Pirms brūderu izgatavošanas tika veiktas konsultācijas ar tehnologu gan par brūdera lielumu, gan par gaisa pieplūdes lūku un izplūdes caurumu lielumu, gan par sildlampām, gan par termometru veidiem u.c.



1.att. Cāļu brūderi (R. Neimaņa foto)

Pirmajām grupām cāļus izaudzēja pašgatavotajos brūderos, bet cāļu apkopšana nebija tik praktiska kā bija plānots, tādēļ jaunajām putnu grupām tika izplānots cits risinājums, veidojot mazu cāļu novietni uzreiz lielajā putnu telpā, kur norisināsies pētījuma turpmākās fāzes. Veica konsultācijas ar tehnologu par šīs pagaidu cāļu novietnes izmēriem, sildlampas veidu, lampu izbūves augstumu no putniem un to, cik cikliski šis augstums ir jāpalielina, tādējādi lēnām temperatūru samazinot no 32-34 grādiem uz vidējo telpas temperatūru.

Jaunputnu un dējējvistu telpām tika sniegtas konsultācijas par telpu apsildi, gaisa pieplūdes lūku regulēšanu, gaisa nosūces regulēšanu, gaismas spilgtumu un citiem tehniskiem jautājumiem. Tāpat tika veiktas cenu aptaujas rūpnieciski ražotām dējējvistu vietām ar automātisko olu savākšanu, bet tika secināts, ka šādam telpu plānojumam ir nesamērīgi dārgas izmaksas šādu gatavu risinājumu ieviešanai, tādēļ tika pieņemts lēmums veidot saimniecībā uz vietas olu savākšanas mājas un ar tehnologa palīdzību tika skicēts risinājums, lai ligzdu platība un laktu garumi atbilstu bioloģiskajām un labturības prasībām.



2.att. Pārbūvētā ventilācijas sistēma (R. Neimaņa foto)

Pēc tehnologa konsultācijām tika pieņemts lēmums, ka esošā ventilācijas nosūces sistēmas jauda ir nepietiekama un, ka ir nepieciešams uzstādīt daudz jaudīgāku ventilatoru un veikt daļēju ventilācijas sistēmas pārbūvi. Saimniecībā pēc finansiālām iespējām tika veikta ventilatora iegāde un sistēma tika pārbūvēta. Iepriekšējais nosūces ventilators bija ar diametru 315 mm, bet tika uzstādīts specializēts ventilators fermām ar diametru 600 mm.



3.att. Uzstādītas gāzes sildlampas (R. Neimaņa foto)

Konsultants ieteica telpu apsildei izmantot gāzi ar gāzes sildlampām. Pētniecības laikā saimniecībā nepietika līdzekļi šādas sistēmas uzstādīšanai, bet ieteikums tika ņemts vērā un šobrīd fermā putni tiek apsildīti ar gāzes sildlampām. Tehnologs arī ieteica uzstādīt automatiskās ūdens dzirdināšanas sistēmas, kas saimniecībā finansiālu iepēju dēļ nebija iespējams veikt pētniecības projekta laikā, bet tika ņemts vērā un automatiskā dzirdināšanas sistēma tika uzstādīta lielākajā daļā putnu telpu.

SIA VOKA- uzdevums projektā, bija sniegt konsultācijas par cāļu, jaunputnu un dējējvistu audzēšanas un barības sagatavošanas iekārtām, to ekspluatāciju un tehnisko apkalpošanu. Uzraudzīja pēc nepieciešamības iekārtu tehnisko darbību un iekārtu tehniskos radītājus. Nodrošināja ar informāciju par pilnvērtīgu projekta analīzes sagatavošanu un rezultātu apkopošanu pēc pētījuma veikšanas. Saskaņā ar kalendāro plānu tika sniegtas gan mutiskas konsultācijas, gan prezentētas dažādas iekārtas un risinājumi, gan veikta apsekošana klātienē, lai veiktu savus darba pienākumus.

Pirms pētījuma uzsākšanas salīdzinot tirgū pieejamo gatavo, rūpnieciski ražoto brūdera izmaksas pret laiku, ko cāļi tajā var pavadīt un izmaksas pašgatavotajiem brūderiem un laiku, ko tie varētu pavadīt šajā brūderī, tika ieteikts brūderus gatavot pašiem, lai samazinātu cāļu izaudzēšanas izmaksas un lai ilgāk cāļus varētu audzēt šajos brūderos, jo putnu pirmais mēnesis ir svarīgs putnu izgatavošanā.

Pirms brūderu izgatavošanas tika veiktas konsultācijas ar tehnologu gan par brūdera lielumu, gan par gaisa pieplūdes lūku un izplūdes caurumu lielumu, gan par sildlampām, gan par termometru veidiem u.c. Pašgatavotajos brūderos tika ierīkota regulējama ventilācijas ieplūde un izplūde, tika ierīkotas sildlampas, kurām bija iespējams regulēt augstumu, tādejādi tika regulēta temperatūra brūderos, tika ierīkotas izņemamas gaismu caurlaidīgas lūkas, lai pēc pirmām nedēļām varētu to izņemt, jo putniem vairs nebija nepieciešama tik augsta temperatūra, kā arī tika iemontēti termometri, lai būtu iespējams sekot līdz temperatūrai brūderos. Lai būtu iespējams noteikt barības patēriņu, tika iegādāti vienādi barības trauki, kas regulāri tika svērti pirms un pēc barības papildināšanas, tādejādi nosakot barības patēriņu starp putnu grupām.

Pēc pirmo cāļu grupu izaudzēšanas tika secināts, ka šādi brūderi, cāļiem izaugot lielākiem, ir grūti tīrāmi, kā arī no dezinfekcijas viedokļa izraudzītais materiāls nebija piemērotākais šādu brūderu izgatavošanai (ieteicams bija laminētas finiera loksnes nevis līmētas kokskaidu plāksnes (OSB), jo ar laiku šī materiāla aizsargkārtā zaudē savu funkciju un virsmas paliek grūtāk dezinficējamas, tādēļ nākamajām cāļu grupām tika izvēlēts cits risinājums.

Jaunajām putnu grupām tika izplānots cits risinājums, veidojot mazu cāļu novietni uzreiz lielajās putnu telpās, kur norisināsies pētījuma turpmākās fāzes. Veica konsultācijas ar tehnologu par šīs pagaidu cāļu novietnes izmēriem, sildlampas veidu, lampu izbūves augstumu no putniem un to, cik cikliski šis augstums ir jāpalielina, tādejādi lēnām temperatūru samazinot no 32-34 grādiem uz vidējo telpas temperatūru. Tāpat kā pirmajā reizē, tika izveidotas 6 putnu grupas un katrā grupā tika izvietoti vienāda skaita un veida barības un ūdens trauki, kas regulāri tika svērti pirms un pēc barības papildināšanas. Salīdzinājumā ar pirmajiem brūderiem, kas sākotnēji tika izgatavoti, šis risinājums bija gan lētāks, gan vieglāk ekspluatējams un putnu izdzīvošanas spējas saglabājās tādā pašā līmenī, kā sākotnējo putnu grupām, kā arī nebija nepieciešams pārvietot putnus no brūdera un pētniecības telpām, kas putniem ir lieks stress, tādejādi šo risinājumu uzskatām par labāku nekā pašgatavotā brūderī audzētus cāļus.

Jaunputnu un dējējvistu telpām tika sniegtas konsultācijas par telpu apsildi, gaisa pieplūdes lūku regulēšanu, gaisa nosūces regulēšanu, gaismas spilgtumu un citiem tehniskiem jautājumiem.

Kad pirmo kārtu putni bija pietiekami lieli, lai pārvietotu uz patstāvīgām pētniecības telpām, telpas tika sagatavotas pētījuma vajadzībām. Telpas tika sadalītas divās vienādās daļās ar atdalošu metāla žogu pa vidu, katrā telpas daļā tika izvietots vienāds skaits ūdens un barības

trauki, telpas tika dezincifētas un uzsildītas pirms putnu pārvietošanas. Kad barības trauki tika pirmo reizi uzpildīti ar barību, tie tika sanumurēti un nosvērti. Katrā telpas daļā tika ielaisti vienāds skaits putnu (apmēram 100 putni katrā, atkarīgs no putnu krosa, kur cāļu vecumā bija vairāki nomiruši), kopumā pirmajā kārtā bija 6 pētniecības grupas un kopējais putnu skaits bija apmēram 600 putni.

Analizējot putnu uzvedību, tika izraudzīts piemērotākais apgaismojuma līmenis telpā, jo, ja apgaismojums bija par spilgtu, tad putni bija nemierīgāki.

Telpu apsildei tika izraudzītas regulējamās infrasarkanās elektrības sildlampas, kas sildīšanas funkciju veica labi, bet elektrības izmaksas bija nesamērīgi dārgas, tādēļ tika dots uzdevums meklēt ilgtermiņā ekspluatācijā lētāku risinājumu. Tehnologs sameklēja regulējamās gāzes sildlāpas, kas bija pieejams Polijas tirgū un tās bija iespējams pieslēgt gāzbaloniem. Pētniecības laikā saimniecībā nepietika līdzekļi šādas sistēmas uzstādīšanai, bet ieteikums tika ņemts vērā un šobrīd fermā putni tiek apsildīti ar gāzes sildlampām. Ekspluatācijas izmaksas cāļu sildīšanai ir daudzkārt lētākas un lietošana šīm gāzes sildlampām ir ērta.

Gaisa pieplūdes lūkas atradās ēkas ārsienā un visās telpās bija 2 specializētas gaisa pieplūdes lūkas. Kad putni paaugās, tika secināts, ka esošā ventiācijas sistēma nepilnvērtīgi veic savu darbu (nav pietiekami jaudīga gaisa nosūce), tādēļ tehnologs meklēja piemērotāko risinājumu ventilācijas sistēmas pārbūvei, lai būtiski palielinātu ventilācijas nosūces jaudu, veicot minimālu sistēmas pārbūvi. Paralēli, kamēr tehnologs meklēja piemērotāko risinājumu ilgtermiņā, labākais gaisa kvalitātei telpās tika izmantotas 2 izejas lūkas uz pastaigu laukumu un biežāk tika veikta pakaišu nomaiņa.

Pēc tehnologa konsultācijām tika pieņemts lēmums uzstādīt daudz jaudīgāku nosūces ventilatoru un veikt daļēju ventilācijas sistēmas pārbūvi. Saimniecībā pēc finansiālām iespējām tika veikta ventilatora iegāde un sistēma tika pārbūvēta. Iepriekšējais nosūces ventilators bija ar diametru 315 mm, bet tika uzstādīts specializēts ventilators fermām ar diametru 600 mm, kas krietni uzlaboja gaisa kvalitāti telpās.

Tāpat tika veiktas cenu aptaujas rūpnieciski ražotām dējējvistu vietām ar automātisko olu savākšanu, bet tika secināts, ka šādam telpu plānojumam ir nesamērīgi dārgas izmaksas šādu gatavu risinājumu ieviešanai, tādēļ tika pieņemts lēmums veidot saimniecībā uz vietas olu savākšanas mājas un ar tehnologa palīdzību tika skicēts risinājums, lai ligzdu platība un laktu garumi atbilstu bioloģiskajām un labturības prasībām.

Tehnologa ieteikums bija uzstādīt arī automātiskās ūdens dzirdināšanas sistēmas, kas saimniecībā finansiālu iepēju dēļ nebija iespējams veikt pētniecības projekta laikā, bet tika ņemts vērā un automātiskā dzirdināšanas sistēma tika uzstādīta lielākajā daļā putnu telpu, kas darba stundu patēriņu fermā samazināja vairāk kā uz pusi, jo iepriekš ūdens trauki regulāri bija

jāmazgā, regulāri telpās kādu ūdens trauku putni apgāza un bija nepieciešams lokāli mainīt pakaišus, bija sliktāka biodrošība fermā, jo ūdens trauku papildināšanai bija nepieciešams pārvietoties no vienas telpas uz citu.

Tehnologa ieteikums bija izveidot daļēji automatizētu barības sagatavošanas iekārtu, tādējādi šis process būtu gan ātrāks, gan kvalitatīvāks, gan ietaupītu dažādus citus resursus. Patreiz saimniecība nav realizējusi šo ieteikumu, jo pat daļēji automatizētas barības sagatavošanas iekārtas ir pietiekami dārgas, tādēļ ilgtermiņā iespējams tiks piesaistīts ES līdzfinansējums, lai realizētu šo ieteikumu.

2. Konsultācijas - ieteikumi par bioloģiskās cāļu, jaunputnu un dējējvistu barības sagatavošanu

Projekta pētījumā tika sniegtas konsultācijas par bioloģisko putnu aplokiem, to mēslojuma maksimālām vērtībām noteiktā laikā posmā u.c. jautājumos un prasībās, kas jāievēro bioloģiski sertificētam uzņēmumam. Papildus uzskaitītajam tika veiktas pārbaudes izstrādātajām LLU barības maisījumu receptūrām par nebioloģisko saunas daudzumu bioloģiskajā barībā, veikta bioloģisko barības izejvielu piegādātāju dokumentu pārbaudes pirms to iekļaušanas barības receptūrās. Veiktas bioloģisko barības izejvielu marķējuma pārbaudes. Sākotnēji tirgū nebija pieejama bioloģiski audzētā soja, kas apgrūtināja pilnvērtīgu barības receptūru sagatavošanu, jo tā bija būtiska sastāvdaļa un grūti aizstājama ar cita veida barības proteīna piedevām, bet projekta realizācijas laikā tirgū tika atrasta arī bioloģiskā soja, kas būtiski uzlaboja barības receptes.

Tā kā viens no projekta mērķiem bija izstrādāt lētākas bioloģiskās barības receptūras cāļiem, jaunputniem un dējējvistām gatavojot barību saimniecībā, salīdzinot ar pieejamo rūpnieciski ražoto bioloģisko barību lopbarības tirgū. Šis mērķis tika sasniegts – saimniecībā tika sagatavota lētāka barība, kas atbilst visām nepieciešamajām prasībām.

G. Laicāns - partnera uzdevums projektā, bija sniegt konsultācijas bioloģiskās cāļu, jaunputnu un dējējvistu barības sagatavošanai un nepieciešamo prasību nodrošināšanai bioloģiski audzētiem cāļiem, jaunputniem un dējējvistām, lai atbilstu nepieciešamajām regulām un normatīvo aktu prasībām. Nodrošināja ar informāciju par pilnvērtīgu projekta analīzes sagatavošanu un rezultātu apkopošanu pēc pētījuma veikšanas.

Saskaņā ar kalendāro plānu tika sniegtas gan mutiskas konsultācijas, gan gatavoti dažādi aprēķini, gan veiktas klātienē apsekošanas fermā, lai pārbaudītu piegādātās barības un izejvielu marķējumu un pavaddokumentu pārbaudi pirms to iekļaušanas barības receptūrās, veica pārbaudes par dabīgo apgaismojumu telpās, kāds ir nepieciešams bioloģiskajām saimniecībām, veica izejas lūku minimālo garuma uz pastaigu laukuma minimālo platību pārbaudi, kā arī aploka maksimālo mēslojuma blīvumu uz noteikto platību, gatavoja nepieciešamo dokumentāciju priekš bioloģiskās sertifikācijas iestādes, ieteica bioloģisko izejvielu iegādes punktus, konsultēja par prasībām, kas jāievēro bioloģiski sertificētam uzņēmumam un daudzus citus jautājumus, kas bija saistīti ar veiksmīgu projekta realizāciju.

Lai uzsāktu pētījumu, bija nepieciešams saņemt atļauju no bioloģiskās sertifikācijas iestādes un Pārtikas veterinārā dienesta par līdz 3 dienu vecu nebioloģisku cāļu ieviešanu, jo tirgū nebija pieejami bioloģiski vienāda vecuma un trīs vistu krosu cāļi, kas potenciāli būtu pielāgojami bioloģisko olu ražošanai ar pietiekamu dējību, tādēļ tika sameklēti potenciālie piegādātāji, kas piedāvāja nebioloģiskos cāļus un, saskaņā ar regulas noteikumiem, bioloģiskās saimniecības drīkst ievest saimniecībā līdz 3 dienas vecus nebioloģiskus cāļus, ja ir saņemtas nepieciešās atļaujas. Ar konsultanta palīdzību tika saņemtas nepieciešamās atļaujas cāļu ieviešanai.

Sākotnēji bija nepieciešams sagatavot receptes cāļiem, jaunputniem un dējējvistām dažādos ražošanas ciklos, lai veiktu šādus aprēķinus sākotnēji tika apzinātas bioloģiskās izejvielas barības sagatavošanā un barības piedevas, kas nebija pieejamas kā bioloģiskās, tika apzinātas arī nebioloģiskās, kā piemēram zivju milti, alus raugs, nebioloģiskā soja. Pēctam LLU pētniece gatavoja barības receptes specializētā programmā, lai barības receptē būtu viss nepieciešamais putna attīstībai. Kad receptes bija sagatavotas, bioloģiskais eksperts veica bioloģiskās barības receptūras pārbaudes aprēķinus, lai pārbaudītu nebioloģiskās saunas daudzums barības sastāvā, jo tas nedrīkstēja pārsniegt Eiropas direktīvā noteiktās normas, pretējā gadījumā sertifikācijas institūcija ikgadējā pārbaudē šo var konstatēt kā būtisku pārkāpumu un tiek anulēts bioloģiskais sertifikāts. Barības aprēķini tika vairākkārtīgi precizēti, lai atbilstu gan LLU pētnieku noteiktajām prasībām, gan bioloģiskā eksperta noteiktajām prasībām.

Sākotnēji tirgū nebija pieejama bioloģiski audzētā soja, kas apgrūtināja pilnvērtīgu barības receptu sagatavošanu, jo tā bija būtiska sastāvdaļa un grūti aizstājama ar cita veida barības proteīna piedevām, bet projekta realizācijas laikā tirgū tika atrasta arī bioloģiskā soja, kas būtiski uzlaboja barības receptes.

Pētniecības laikā cikliski pie ūdens tika šķaidīti arī vitamīni, ko bija atļauts lietot arī bioloģiskām saimniecībām, tādejādi tika novērots, ka uzlabojas putnu labsajūta.

Kad jaunputni bija jau paaugušies, tika veiktas konsultācijas ar ekspertu, lai izgatavotu dējējvistām nepieciešamās olu dēšanas ligzdas, kurām ir noteiktas paaugstinātas labturības prasības bioloģiskajām saimniecībām, kur uz noteiktu putnu skaitu ir jābūt noteikta garuma dēšanas ligzdai, kā arī noteiktam laktu garumam.

Tā kā viens no projekta mērķiem bija izstrādāt lētākas bioloģiskās barības receptūras cāļiem, jaunputniem un dējējvistām gatavojot barību saimniecībā, salīdzinot ar pieejamo rūpnieciski ražoto bioloģisko barību lopbarības tirgū. Šis mērķis tika sasniegts – saimniecībā tika sagatavota lētāka barība, kas atbilst visām nepieciešamajām prasībām.

3. Ieteikumi piemērotāko ar bioloģiskām metodēm audzētu laukaugu audzēšanā dējējvistu barības sagatavošanai

Anotācija. Ieteikumi piemērotāko un ekonomiski izdevīgāko ar bioloģiskām metodēm audzētu laukaugu (kviešu, miežu, zirņu, sojas) audzēšanā dējējvistu barības sagatavošanai sagatavoti projekta „Atbilstošu dējējvistu šķirņu izpēte bioloģiski audzētu vistu olu komercražošanai Latvijā, izmantojot dažādu barību” 16. pasākuma “Sadarbība” 16.2. apakšpasākuma “Atbalsts jaunu produktu, metožu, procesu un tehnoloģiju izstrādei” ietvaros, projekta nr. 18-00-A01620-000025. Tie sagatavoti projektā aktuālajām laukaugu sugām – kviešiem, miežiem, zirņiem un sojai, ņemot vērā, ka laukaugu, izaudzēšana bioloģiskām saimniecības metodēm prasa daudzveidīgākas zināšanas par audzējamo kultūraugu ražas iegūvi nekā tās audzējot pēc konvencionālās metodes. Ieteikumu sastādītāji, pirmkārt, bāzējoties uz valstī un tuvākajos reģionos gūtu praktisku piemēru pamata veica audzēšanas tehnoloģiju izvērtēšanu ar mērķi tās adaptēt dažādiem saimniecību ražošanas virzieniem. Tas pamatā saistīts ar piemērotu, augsnes apstrādes tehnoloģiju un augu secības un mēslošanas sistēmas izvēli. Ieteikumu sastādītāji vēlas akcentēt, ka jebkura auga audzēšanā jābalstās uz zināšanām par attiecīgās sugas bioloģiskajām īpašībām, jo tikai tad iespējams izprast, kādi augšanai nepieciešamie apstākļi ir jānodrošina, lai augi labi justos un, līdz ar to, arī nodrošinātu to, ko audzētājs vēlas sagaidīt. Kultūraugiem sugas ietvaros ir līdzīgas prasības attiecībā uz augsnes auglības un klimatiskajiem rādītājiem. Šķirnes efekts galvenokārt izpaužas ražas veidošanās procesu norises ātrumā un ar to saistītajā ražas kvalitātes izveidē, kā arī morfoloģiskajos (jeb ārējā izskata) rādītājos. Svarīgi ņemt vērā, ka šķirne savu potenciālu spēs parādīt tikai sugai optimālos augšanas apstākļos, tāpēc labas ražas ieguvē svarīgākais priekšnoteikums ir agroekoloģisko prasību nodrošināšana. Variējot agrotehniskos elementus (piemēram, sējas termiņu, izsējas normu, sēklas apstrādi), vairāk vai mazāk, ir iespējams ietekmēt arī agroekoloģisko situāciju laukā. Dažādas šķirnes uz agrotehnisko elementu variācijām reaģē atšķirīgi.

3.1. Prasības pilnvērtīgai dējējvistu barībai

Vispārējās prasības

Putnu audzēšanas veiksmi nosaka tas, cik lielā mērā tiek nodrošināti atbilstoši audzēšanas apstākļi un cik kvalitatīva bijusi barība dažādos putnu vecuma posmos. Barībai jāizmanto tikai kvalitatīvas izejvielas, ņemot vērā visus iespējamās kvalitātes rādītājus, un sabalansētai tā, lai pilnībā atbilstu putnu augšanas fizioloģiskajām vajadzībām (svara pieaugums, olu lielums utt.). Vidēji pilnvērtīgā putnu barībā ir 60-70% graudu un 30-40% olbaltumvielu, minerālvielu un vitamīnu saturošu barības līdzekļu. Vistas visvairāk olu dēj 26-45 nedēļu vecumā, tāpēc šajā periodā barībā jābūt visaugstākajam kopējā proteīna līmenim un palielinātam kalcija daudzumam. Šīs vielas veido olas baltumu, dzeltenumu un čaumalu. Pilnvērtīga barība dējējvistu cāļiem, atkarībā no cāļu vecuma tiek iedalīta šādos barošanas posmos:

- Sākotnējais periods no 1. līdz 28. dienai (sākotnējā kaulu karkasa un iekšējo orgānu attīstība);
- I augšanas posms no 29. līdz 70. dienai (vienmērīga muskuļu un apspalvojuma attīstība);
- II augšanas posms no 71. līdz 112. dienai (gremošanas trakta sagatavošana intensīvam dējības periodam).

Pilnvērtīga barība pieaugušām dējējvistām – paredzēta visam dēšanas periodam 315–320 olu iegūšanai gadā. Barības sastāvā ir visas svarīgās barības vielas, kas nepieciešamas kvalitatīvu olu ieguvei un putna veselīguma nodrošināšanai. Latvijā pagaidām rūpnieciski neražo cāļu barību bioloģiskajām saimniecībām, tāpēc tajās barības maisījumus kombinē no pašražotiem vai no citām

saimniecībām iepirktiem bioloģiskiem barības līdzekļiem (graudiem, pākšaugiem).Saskaņā ar Zemkopības ministrijas Veterinārā un pārtikas departamenta Biotehnoloģijas un kvalitātes nodaļas akceptu¹, bioloģiskajā saimniecībā vismaz 20% mājputnu barības jāsarāžo pašu spēkiem. Ja tas nav iespējams, barība jāiepērk no citām bioloģiskajām saimniecībām. Attiecībā uz proteīna nodrošināšanu mājputniem ir noteikta atkāpe – 12 mēnešu periodā drīkst izēdināt 5% konvencionālā saimniecībā ražotas lopbarības.Putnkopības nozarē dējējvistu barībā no labībām pamatā iekļauj kviešus un miežus, bet no pākšaugiem - soju un zirņus.

3.2. Specifika strādājot pēc bioloģiskās lauksaimniecības metodes

Bioloģiski ražotos produktus iegūst, saimniekojot bez ķīmisko pesticīdu un minerālmēslu lietošanas, veicinot auga augšanu un attīstību ar dabiskiem materiāliem, izmantojot dabisko barošanu no ūdens, gaisa un augsnes ar saules enerģijas un mikroorganismu palīdzību. Saimniekošanas priekšnoteikums ir veselīga augsne. Ražas palielināšanai baro nevis augus, bet dažādiem paņēmieniem rosina dzīvības procesus augsnē².

3.3. Augu attīstības norises pamati

Lai sekmīgi darbotos augkopības nozarē, jo īpaši strādājot pēc bioloģiskās lauksaimniecības metodes, jāpārzina kultūraugu attīstības norise. Sugu līmenī augu attīstība norisinās līdzīgi. Projekta ietvaros aktuālo sugu attīstības stadijas atspoguļotas 1. (labības) un 2. (pākšaugi) tabulā^{3, 4}.

1. tabula

Graudaugu attīstība

Attīstības fāze	Attīstības stadiju skala	Augā notiekošo procesu apraksts	Piezīmes
Dīgšana	00	Sēkla. Sausa sēkla.	
	01	Sēklas uzbriešanas sākums. Ir pamanāms, ka sēkla pakāpeniski piesātinās ar mitrumu.	

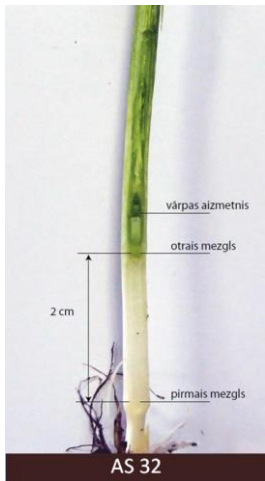
¹ <https://www.la.lv/biologiska-putnkopiba>

² <https://www.lbla.lv/bio-lauksaimnieciba>

³ <http://noverojumi.vaad.gov.lv/kulturaugu-fenologija/darzeni/58-pupinu-attistibas-stadijas>

⁴ <http://noverojumi.vaad.gov.lv/kulturaugu-fenologija/laukaugi/51-graudaugu-attistibas-stadijas>

	03	Sēklas uzbriešana. Sēkla pilnībā uzbriedusi.	
	05	Dīģlsaknes parādīšanās. No sēklas izspraucas dīģlsakne.	
	06	Dīģlsaknes pagarināšanās. Dīģlsakne pagarinās, parādās saknes matiņi vai sānsaknes.	
	07	Koleoptiles parādīšanās. Koleoptile parādās sēklas ārpusē.	
	09	Dīģšanas sākums. Koleoptile parādās augsnes virspusē un iegūst zaļu krāsu	<i>(Koleoptile ir graudzāļu dzimtas augu daļa, kas sedz jauno dīģstu un aizsargā no ārējās vides ietekmes, sauc arī par dīģluzmavu).</i>
Lapu attīstība	10	Pirmās lapas parādīšanās. Pirmā lapa izspraucas caur koleoptili.	
	11	Viena lapa. Pirmā lapa pilnībā atvērusies. Lapa ir atvērusies, kad redzama tās mēlīte vai nākamās lapas galotne.	
	12	Divas lapas.	
	13	Trīs lapas. Cerošana vai stiebru pagarināšanās (stiebrošana) var sākties jau pirms 13. attīstības stadijas (AS), tad attīstības stadiju noteikšana jāturpina ar AS 21.	
	14	Četras lapas.	
	15...18	Piecas lapas utt.	
	19	Deviņas un vairāk lapas atvērušās.	

Cerošana	20	Sāndzinumu veidošanās sākums. Ir redzams tikai galvenais dzinums.	
	21	Cerošanas sākums. Var redzēt pirmo sāndzinumu.	
	22...24	Divi līdz četri sāndzinumi.	
	25	Cerošanas vidus.	
	26...28	Seši līdz astoņi sāndzinumi. Sāndzinumi sāk izliekties – attālināties viens no otra.	
	29	Cerošanas beigas. Ja stiebru pagarināšanās sākas pirms cerošanas beigām – attīstības stadiju noteikšana jāturpina sākot ar AS 30.	
Stiebrošana	30	Stiebrošanas sākums. Sāndzinumi paceļas vertikāli. Ar skalpeli vai citu piemērotu priekšmetu iegūst auga galvenā stiebra šķērs griezumus. Aplūkojot to, redzams, ka vārpa galotne 1 cm vai vairāk virs cerošanas mezgla.	
	31		
	32	Pirmais mezgls. Pirmais stiebra mezgls atrodas 1 cm virs cerošanas mezgla.	
	33	Otrais mezgls. Otrais stiebra mezgls atrodas 2 cm virs pirmā mezgla.	
	34...36	Trešais mezgls. Trešais mezgls ir apmēram 2 cm virs otrā mezgla.	
	37	Ceturtais līdz sestais mezgls.	
	39	Karoglapas parādīšanās. Karoglapa ir saredzama, bet vēl saritinājusies.	
	39	Attīstīta karoglapa. Karoglapa pilnīgi atritinājusies, redzama lapas mēlīte. Stadija sējumā sasniegta, kad karoglapas pilnīgi izveidojušās galvenajiem dzinumiem.	

Vārpas/skaras piebriešana karoglapas makstī	41	Karoglapas maksts paplašināšanās. Karoglapas maksts manāmi paplašinās.	
	43	Karoglapas maksts piebriešanas sākums. Karoglapas maksts redzami sāk piebriest.	
	45	Karoglapas maksts uzbriešana. Karoglapas maksts piebriedusi.	
	47	Karoglapas maksts atvēršanās. Karoglapas maksts sāni atvērušies.	
	49	Pirmo akotu parādīšanās. Redzami akotu gali virs karoglapas maksts. Piemēro tikai akotainām graudaugu sugām vai šķirnēm.	
Vārpošana	51	Vārpošanas sākums. Vārpas galotne parādās virs karoglapas maksts, saskatāmas pirmās vārpiņas.	
	52	Vārpas izvirzīšanās par 20%. Piektā daļa jeb 20% no šķirnei raksturīgā vārpas garuma redzama virs karoglapas maksts.	
	53	Vārpas izvirzīšanās par 30%. Trešā daļa jeb 30% no šķirnei raksturīgā vārpas garuma redzama virs karoglapas maksts.	
	54..55	Vārpošanas vidus. Piemēro atkarībā no šķirnes īpatnības. Ja visiem (vai lielākajai daļai) stiebriem laukā vienlaicīgi puse no vārpas redzama virs karoglapas maksts, tad piemēro AS 55. Ja vārpas izvirzīšanas nenotiek visiem stiebriem vienlaicīgi, laikā kad pusei no stiebriem vārpa izvirzījiesies par 50%, piemēro AS 54.	
	56...58. 59	Vārpas izvirzīšanās par 60-80 %. Vārpošanas beigas. Vārpa sasniegusi šķirnei raksturīgo lielumu.	
Ziedēšana	61	Ziedēšanas sākums. Saredzamas pirmās putekšņīcas. Miežiem putekšņīcas var neatvērties, tādējādi ārēji vizuāli identificēt nebūs iespējams.	
	65	Ziedēšanas vidus. Pilnzieds jeb 50% no putekšņīcām sasniegušas gatavību (putekšņi tajās nogatavojušies).	
	69	Ziedēšanas beigas. Visas vārpiņas noziedējušas, palikušas tikai dažas nokaltušas putekšņīcas.	

Piengatavība jeb augļa attīstība	71	Graudu veidošanās sākums. Pirmie zaļie graudi sasnieguši pusi no raksturīgā lieluma, graudā ūdeņains šķidrums, tādēļ sauc arī par ūdensgatavību.	
	73	Agrā piengatavība. Šķidrums graudā pakāpeniski kļūst balts.	
	75	Piengatavības vidus. Graudi vēl joprojām zaļi, sasnieguši raksturīgo lielumu, šķidrums graudā piena krāsā.	
	77	Vēlā piengatavība. Saspiežot graudu starp pirkstiem, jūtams, ka šķidrums graudā nedaudz sabiezējis.	
Dzeltengatavība jeb nogatavošanās	83	Agrā dzeltengatavība. Grauds sāk iegūt raksturīgo krāsu. Stieбри vēl zaļi, vārpas sāk mainīt krāsu. Sauc arī par agrās mīklas gatavību.	
	85	Mīkstā dzeltengatavība. Grauda saturs sauss, bet vēl mīksts, iespiedums ar nagu nesaglabājas.	
	87	Cietā dzeltengatavība. Grauda saturs stingrs, iespiedums ar nagu saglabājas.	
Novēcošanās	89	Pilngatavība. Grauds ir ciets, grūti to pārdalīt ar nagu.	
	92	Pārgatavošanās. Grauds ļoti ciets, ar nagu nav iespējams pārdalīt.	
	93	Pārgatavošanās. Grauds ļoti ciets, ar nagu nav iespējams pārdalīt.	
	97	Auga atmiršana. Augs nokaltis.	

Pākšaugu attīstība

Attīstības fāze	Attīstības stadiju skala	Augā notiekošo procesu apraksts	Piezīmes
Dīgšana	00	Sausa sēkla.	
	01	Sēklas uzbriešanas sākums. Ir pamanāms, ka sēkla pakāpeniski piesātinās ar mitrumu.	
	03	Sēklas uzbriešana. Sēkla pilnībā uzbriedusi. Dīglsaknes parādīšanās. Dīglsakne izspraukusies caur sēklapvalku.	
	05	Dīgļlapu izspraušanās caur sēklapvalku. Virs sēklapvalka redzams dīgļa stublājs un dīgļlapas.	
	07		
	08	Dīgļa pagarināšanās. Hipokotils pagarinās un dīgļlapas „tuvojas” augsnes virskārtai.	
	09	Dīgšanas sākums. Dīgļlapas kļūst redzamas augsnes virskārtā.	
Lapu attīstība	10	Dīgļlapas pilnībā atvērušās virs augsnes virskārtas.	
	12		
	13	Pirmais lapu pāris izveidojies. Divas īstās (vienkāršās) lapas pilnībā izveidojušās.	
	14..18	Trešā īstā lapa izveidojusies. Šī ir arī pirmā saliktā (trīsdaļīgā) lapa	
	19	Ceturta līdz astotā īstā lapa. Deviņas un vairāk īstās lapas (t.i., 2 vienkāršās un 7 vai vairāk saliktās (trīsdaļīgās) lapas) izveidojušās.	
Sāndzinumu u attīstība	21	Pirmā sāndzinuma veidošanās.	
	22...28	Divi līdz astoņi sāndzinumi izveidojušies.	
	29	Deviņi un vairāk sāndzinumu izveidojušies.	
Ziedkopu veidošanās	51	Pirmā ziedpumpura parādīšanās. Starp lapām saskatāmi pirmie ziedpumpuri.	
	55	Pirmo ziedpumpuru piebriešana. Starp lapām saskatāmi pirmie atdalījušies ziedpumpuri.	
	59	Pirmo ziedlapiņu parādīšanās. Ziedi vēl aizvērti	

Ziedēšana	61	Ziedēšanas sākums. 10% ziedu atvērušies.	
	62...64	20-40% ziedu atvērušies.	
	65	Pilnzieds. Puse ziedu atvērušies.	
	67	Ziedēšanas nobeigums. Vairums ziedlapu nobirušas vai nokaltušas.	
	69	Ziedēšanas beigas. Noziedējuši vairums ziedu, redzami pirmie pākstu aizmetņi.	
Augļu attīstība	71	Ziedēšanas beigas. Noziedējuši vairums ziedu, redzami pirmie pākstu aizmetņi.	
	72...80	20-80% pākstu sasniegušas šķirnei raksturīgo garumu. AS 75 laikā pupas pākstīs sāk piebriest.	
	79	Pākstī kļūst saredzamas atsevišķi graudi.	
Augļu un sēkļu nogatavošanās	81	Gatavošanās sākums. Pākstis sāk mainīt krāsojumu.	
	82...88	20-80% graudu nogatavojušies (sausī un cieti).	
	89	Pilngatavība. Visi graudi sausi un cieti.	

3.4. Augsnes dabiskā auglība

Latvijas augšņu vispārīgs raksturojums⁵

Ģeogrāfiski Latvija iekļaujas mērenās klimata joslas Eiropas-Rietumsibīrijas augšņu apgabala Baltijas augšņu provincē. Latvijā ir relatīvi jaunas augsnes, jo tās sākušas veidoties kvartāra pēdējā apledojuma atkāpšanās laikā un to absolūtais vecums nav lielāks par 15 000 gadu. Latvijas augšņu attīstību nosaka klimats, kurā nokrišņi dominē pār iztvaikošanu, ilgstošā atrašanās boreonemorālajā dabas zonā, dažāda granulometriskā un minerālā sastāva cilmieži, sliktā dabiskā drenētība (starppauguru ieplakās un plakanos līdzenumos) un cilvēka saimnieciskā darbība. Minēto faktoru mijiedarbībā attīstīti šādi augsnes veidošanās procesi: trūdvielu uzkrāšanās (velēnošanās), podzolēšanās, izskalošanās, lesivēšanās, dekalifikācija, kūdras veidošanās un uzkrāšanās, māla minerālu veidošanās, brunifikācija un glejošana. Latvijas augšņu daudzveidību nosaka augsnes cilmieži. Augstienēs un morēnas viļņotos līdzenumos augsnes cilmieži veido morēnas jeb glaciģēnie nogulumus: smilšmāls, mālsmilts, retāk smilts. Līdzenumos cilmieži ir glaciolimniskie nogulumus: bezakmeņu māls vai smilts. Smagie bezakmeņu māli sastopami Lubāna un vietām Zemgales līdzenumā. Auglīgākie vidējie un vieglie bezakmeņu māli izplatīti Zemgales līdzenumā. Brīvo karbonātu klātbūtne māla cilmiežos nosaka velēnu karbonātaugšņu veidošanos. Glaciolimniskās ģenēzes smilts nogulumus, kuros dominē kvarcs, nesatur daudz apmaiņas katjonu (piesātinājums ar bāzēm <50 %), un tajos maz barības elementu. Šāds cilmiezis izplatīts Ugāles,

⁵ <https://enciklopedija.lv/skirklis/26023-Latvijas-augsnes>

Ropažu, Taurkalnes u. c. līdzenumos. Uz smilts nogulumiem veidojušās tipiskā podzola, iluviālā humusa podzola, tipiskā podzola glejotās un velēnu podzolaugsnes. Uz glaciofluviāliem nogulumiem izveidojušās velēnu podzolaugsnes un tipiskie podzoli, bet sastopamas arī velēnu karbonātaugsnes un brūnaugsnes. Augsnes veidošanās procesus un telpisko izplatību nosaka arī reljefs. Tas ietekmē augsnes materiāla un vielu plūsmu, vielu uzkrāšanos un ar to saistīto augšņu veidošanās procesu, kā arī gruntsūdens dziļumu un augsnes mitruma režīmu. Latvijā augstienēs izveidojušies sarežģīti augšņu kompleksi un sakopojumi reljefa un augšņu cilmiežu daudzveidības dēļ. Augsnes kompleksus visbiežāk veido erodētās velēnu podzolaugsnes, velēnu podzolētās glejaugsnes, koluviālās augsnes un zemā purva kūdraugsnes. Augsnes veidošanās procesus būtiski ietekmējusi cilvēku darbība. Līduma zemkopības rezultātā augsnē samazinājās organisko vielu un barības elementu daudzums, bet straujāk attīstījās podzolēšanās, izskalošanās un dekalifikācijas procesi. Pāreja uz lopkopību un zālāju ierīkošana sekmēja trūdvielu uzkrāšanos augsnēs. Augsnes agroķīmiskās īpašības un auglību uzlabo zemes iekultivēšana – augsnes kaļķošana, nosusināšana un mēslošana. Lauksaimniecības zemēs dominē podzolētās glejaugsnes un velēnu podzolaugsnes, kas aizņem attiecīgi ap 31% un 27% no lauksaimniecībā izmantojamām zemēm. Velēnu podzolaugsnes vairāk ir augstienēs, bet podzolētās glejaugsnes – līdzenumos. Daudzviet glejošanās procesu veicina blīvā augsnes uzbūve (māls un smags māls, augsnes sablīvēšana saimnieciskās darbības rezultātā) vai arī divdaļīgais augsnes cilmiežis, kas traucē virsējo ūdeņu infiltrāciju. Relatīvi plaši izplatītas ir arī glejaugsnes (24%). Pārējo augšņu tipu pārstāvēniecība lauksaimniecībā izmantojamās zemēs ir relatīvi mazāka. Lielākā daļa Latvijas lauksaimniecībā izmantojamo augšņu veidojušās uz morēnas mālsmilts (33%) un smilšmāla (33%) nogulumiem, tādēļ tās ir akmeņainas. Smilts augsnes aizņem 19%, un tās visizplatītākās ir Piejūras zemienē. Mežu augsnēs lielākas platības aizņem smilts un mālsmilts augsnes, kā arī pārejas un augstā purva kūdras augsnes. Daudz meža augšņu ir uz divdaļīgiem augsnes cilmiežiem, kur virskārtā ir smilts, bet apakškārtā – smilšmāla un mālsmilts nogulumi. No augsnes tipiem dominē tipiskais podzols, velēnu podzolaugsne, velēnpodzolētā virsēji glejotā augsne, velēnpodzolētā pseidoglejotā augsne, velēnpodzolētā gleja un glejotā augsne.

Augsnes auglības raksturojums

Augsnes auglība atkarīga no cilmieža, augsnes veidošanās procesiem un cilvēka saimnieciskās darbības (augšņu mēslošanas, kaļķošanas u.c.). Augsnes auglība ietekmē zemes izmantošanu. Viens no galvenajiem augsnes auglības rādītājiem ir organisko vielu saturs. Organiskās vielas nodrošina augsnes auglību, ķīmisko vielu (t.sk. barības vielu) piesaisti, ietekmē augsnes struktūras veidošanos, kā arī mitruma un gaisa režīmu, līdz ar to nosakot arī augsnes bioloģisko daudzveidību. Vidējais organisko vielu saturs Latvijas lauksaimniecības zemju minerālaugsnēs nav augsts – 1.83 % (vēlamais rādītājs ir 2.1-3.0%). Augsnes auglību raksturo arī aktīvā augsnes reakcija. 1990. gadā skābās augsnes Latvijā aizņēma 23% tīrumu, 26% kultivēto ganību un 29% uzlaboto pļavu platību. Kultūraugu lielākajai daļai optimālais pH>6,0. Šāda augsnes reakcija 20.-21. gs. mijā Latvijā bija 56.6% lauksaimniecībā izmantojamās zemes. Latvijas augsnēs pēc izcelsmes ir maz dažiem augiem nozīmīgu barības elementu, īpaši slāpekļa un fosfora, daļēji arī kālija, magnija, sēra. Auglīgākās augsnes atrodas Zemgales (Bauskas, Rundāles, Jelgavas, Iecavas un Dobeles novados) un Vadaķstes līdzenumā (Tērvetes un Auces novadā). Jebkurā saimniecībā, neatkarīgi no saimniekošanas tipa pirms uzsāk apsaimniekot laukus, ir jānoskaidro augsnes auglības pamatrādītāji. Tikai tad iespējams saprast, vai audzēšanai izvēlētie kultūraugi attiecīgajos laukos spēs izveidot plānoto ražas līmeni un nodrošināt nepieciešamo ražas kvalitāti.



5.att. vasaras kvieši 'Uffo'

Kviešu agroekoloģiskās prasības

Temperatūra.

Dīgšanai optimālā temperatūra ir ap $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$, bet dīgšanas process notiek arī pie zemākas pozitīvās temperatūras, taču - lēnāk. Noskaidrots, ka attīstības procesā augstas temperatūras ietekme uz kviešiem bieži ir nelabvēlīgāka nekā stiprs sals. Visizteiktākā jutība ir dzinumū un stublāju veidošanās periodā. Ja augsnes temperatūra pārsniedz $+24\text{ }^{\circ}\text{C}$, graudi paliek neaktīvi, dīgšana tiek pārtraukta; jo sēkla jaunāka, jo jutīgāka. Augsta temperatūra negatīvi ietekmē ne tikai sēklas, bet arī pieaugušo augu. Kad gaisa temperatūra paaugstinās, virs $+24\text{ }^{\circ}\text{C}$, fotosintēze lapās vispirms palēninās, un pie augstākām vērtībām tā vispār apstājas. Pārāk strauja aktīvo temperatūru summas uzkrāšanās noved pie tā, ka fotosintēzes rezultātā iegūto barības vielu nepietiek normālai attīstībai. Var samazināties arī lapu izmērs. Arī zema temperatūra negatīvi ietekmē kviešu attīstību. Augu saknes atmirst, kad augsne sasalst līdz $-3^{\circ}\dots-5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Zemās temperatūras īpaši bīstamas, kad augšanas punkts parādīties virs augsnes, un sējums ir "kails". Ja sniegs augšanas punktu izolē no aukstuma iedarbības, graudi spēj izturēt salnas līdz $-34\text{ }^{\circ}\text{C}$. Kritiskā negatīvo temperatūru vērtība ziedkopām un ziediem ir $-2^{\circ}\dots-3\text{ }^{\circ}\text{C}$. Labākā salizturība augiem ir, ja tiem izveidojusies spēcīga sakņu sistēma un ir 3-4lapas. Cerošanas mezglis spēj izturēt temperatūras pazeminājumu līdz $-16\text{ }^{\circ}\dots-18\text{ }^{\circ}\text{C}$. Ziemas kviešu augšanai no sēšanas līdz pilnīgai gatavībai nepieciešamā aktīvo temperatūru summa ir diapazonā no $1850-2200\text{ }^{\circ}\text{C}$, bet vasaras- aptuveni $1600-1800\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Mitrumi.

Kvieši stipri reaģē uz nepietiekamu mitruma daudzumu. Latvijā ziemas kvieši labāk spēj izmantot pavasara augsnes mitrumu, un tie ir ražīgāki salīdzinājumā ar vasaras kviešiem.

Augsne un barības vielas.

Kvieši no labībām ir prasīgākie augsnes un barības vielu nodrošinājuma ziņā. To audzēšanai vispiemērotākās ir labi iekultivētas, ar trūdvielām bagātās (2-3%) velēnu karbonātaugsnēs, vai, velēnu vāji podzolētās smilšmāla vai mālsmilts augsnēs ar neitrālu vai vāji skābu reakciju ($\text{pH} > 6.5-7.0$). Nepiemērotas kūdrainās un smilts augsnes. Smaga smilšmāla augsnēs dīgšanu var ierobežot augsnes garoza, bet vieglās augsnēs – mitruma nepietiekamība. Vienas tonnas graudu

ražas izveidošanai kvieši vidēji patērē 23.8 (ziemas kvieši) līdz 27.8 (vasaras) slāpekli (N), 8.3 līdz 10.4 – fosforu (P₂O₅) un 14.7 kg kālija oksīdu (K₂O)⁹.

Audzēšanas tehnoloģija

Priekšaugi

Piemērotākie priekšaugi vasaras kviešiem ir: sakņaugi, kartupeļi, daudzgadīgās zāles, pākšaugi, ziemāju labības un kukurūza. Pēc daudzgadīgajām zālēm parasti izvieta ziemājus un tikai pēc ziemājiem vasarājus. Kviešu atkārtota audzēšana vienā un tajā pašā laukā nav pieļaujama, galvenokārt no fitosanitārā viedokļa. Ziemas kviešiem – lucerna, āboliņi vai to mistri ar stiebrzālēm, agrīnie kartupeļi, kas mēsloti ar kompostu; kāpostaugi, dažādu veidu zaļmēslu papuves.

Priekšauga izvēli nosaka saimniecības ražošanas virziens. Atkarībā no priekšauga tiek izvēlēta augsnes apstrādes tehnoloģija.

Augsnes apstrāde

Pielietojamās augsnes apstrādes metodes atkarīgas galvenokārt no lauka stāvokļa pēc priekšaugu novākšanas, augsnes īpašībām un saimniecības tehniskā nodrošinājuma. Mūsdienās saimniecībās iespējams strādāt pēc dažādiem augsnes apstrādes modeļiem. Katram no tiem ir savas priekšrocības un trūkumi.

Klasiskā apstrāde

Augsnes apstrāde sākas ar lauku aparšanu pēc priekšauga novākšanas. Parasti aršana tiek veikta rudenī, kad ir sadīgušas nezāles, lai tās nepaspētu sadīgt atkārtoti. Rudenī artā augsnē uzkrājas vairāk mitruma, sala iedarbībā tā uzirdinās, pavasarī ir vieglāk sastrādājama un agrāk apsējama.

Saskaņā ar daudziem pētījumiem un uz to bāzes pieņemtajiem politiskajiem uzstādījumiem, aršanu vajadzētu veikt ar aprēķinu, lai uzarts un neapsēts lauks *stāv* iespējami īsāku laika periodu. Aršanu var veikt arī pavasarī.

Minimālā apstrāde

Augsnes virskārta netiek apvērsta. Tiek veikta sekla augsnes virskārtas apstrāde (līdz 12 cm dziļi) vienlaidus vai joslās.

Tiešā sēja

Augsnes apstrāde netiek veikta, vien ar speciālām sējmašīnas darba virsmām izveidota atvere sēklas iespiešanai neapstrādātā laukā.

Sējas laiks un izsējas norma

Izvēloties sējas laiku, jāņem vērā fakts, ka pēdējās desmitgadēs krasi mainījušies klimatiskie apstākļi un ražotājiem tiek piedāvāts ļoti plašs šķirņu klāsts, kam krasi atšķirīgas ģenētiskās īpašības. Gan ziemājus, gan vasarājus nevajadzētu iesēt ne par agru, ne par vēlu, un tas konkrētā saimniecībā zemkopim ir jājūt un jāsaprot. Ņemot vērā saimniecības atrašanās vietu, vidēji optimālais sējas laiks ziemas kviešiem ir septembra vidus, bet vasaras kviešiem aprīlis. Sējas laiku vasarājiem nosaka augsnes gatavība (temperatūra un mitrums). Jāatceras, ka katra nokavēta diena samazina ražu!

⁹ Lauku kultūraugu mēslošanas normatīvi / Sast. A. Kārklīņš un A. Ruža. Jelgava: LLU, 2013. – 55 lpp.

Izsējas norma ziemas kviešiem – 400-500, vasaras kviešiem – 450-550 dīgtspējīgi graudi uz vienu kvadrātmetru.

Mēslošana

Jāņem vērā mēslošanas pamatprincipi:

- nodrošināt ar tiem augu barības elementiem, kas augiem nepieciešamai ražas veidošanai,
- kompensēt barības elementu zudumus no augsnes, kas rodas tos iznesot ar ražu,
- Ielabot augsni un uzturēt tās auglību.

Minēto pamatprincipu realizēšanai attiecīgajā laukā, saskaņā ar plānoto ražu un arī šķirnes īpašībām, ir jānodrošina pamatmēslojums. Var izmantot gan organiskos, gan bioloģiskajā lauksaimniecībā atļautos minerālmēslus. Katrā mēslojuma veidā ir konkrēts barības elementu sastāvs, tāpēc nepieciešamās mēslojuma devas ir jāreķina katram konkrētam laukam. Tā kā vasarājiem barības vielas jāuzņem īsā laikā, tad mēslojumu minerālu formā iestrādā ar pirmssējas kultivāciju vai reizē ar sēju. Smagākās augsnēs fosforu un kāliju iesaka labāk dot rudenī, tomēr, jāņem vērā, kurš no mēslojuma veidiem pieejams. Slāpekļlis kā barības elements graudu ražas palielināšanai ir nozīmīgākais elements, tomēr, nosakot slāpekļa mēslu normas, jānovērtē augsnes dabiskā auglība, kāda ir bijusi priekšaugšs, cik daudz tas ir mēslots, šķirnes īpatnības un citi apstākļi. Vidēji organiskā (piemēram, liellopu kūtsmēsli) mēslojuma normas kviešiem auglīgā augsnē ir līdz 35 t ha⁻¹, jo jāreķinās ar normatīvajos aktos noteikto maksimālo slāpekļa devu, bioloģiskajām saimniecībām atļautā minerālā mēslojuma normas (augstā agrofonā) ir: N līdz 120-150, P₂O₅ līdz 60-90, K₂O līdz 70-100 kg ha⁻¹, slāpekli iestrādājot dalīti (ziemas kviešiem 30%, vasaras kviešiem iestrādā 70% pirms sējas, reizē ar augsnes apstrādi vai reizē ar sēju, bet, attiecīgi 70% un 30% cerošanas fāzes beigās – stiebrošanas fāzes sākumā.

Sējumu kopšana

Galvenais un, bieži vien vienīgais, sējumu kopšanas darbs ir sējumu ecēšana. To veic gan lai ierobežotu nezāles, gan lai uzlabotu augsnes virskārtas gaiscaurlaidību. Atsevišķos gadījumos lietderīga ir kāda no bioloģiskajā lauksaimniecībā atļautā augu augšanas regulatora, papildmēslojuma vai augu aizsardzības līdzekļa lietošana.

3.6. Miežu audzēšana

Atkarībā no attīstīto vārpiņu skaita pie vārpas ass locekliša miežus iedala divkanšu un daudzkanšu miežos. Divkanšu miežiem graudi ir rupjāki, izlīdzinātāki un simetriski. Daudzkanšu miežiem graudi ir neizlīdzinātāki, malējās vārpiņās sīkāki un asimetriski. Mieži ir tipisks pašapputes augs un zied visbiežāk pirms vārpošanas vai vārpošanas laikā. Miežiem ir gan ziemāju, gan vasarāju forma. Pēdējos gados audzētājiem tiek piedāvātas arī kailgraudu miežu šķirnes. Latvijā audzēt ieteikto šķirņu katalogā iekļautas 25 šķirnes, to skaitā 4 ziemas miežu šķirnes. Starp vasaras miežu šķirnēm divas ('Irbe', 'Kornēlija') ir kailgraudu miežu šķirnes. Audzēšanai pēc bioloģiskās metodes ieteiktas trīs Latvijā izveidotas miežu šķirnes: 'Rubiola', 'Rasa', 'Kristaps'.

Bioloģiskai audzēšanai ieteikto šķirņu raksturojums

‘*Kristaps*’¹⁰

Reģistrēta 2006. gadā. Vārpa divkanšu, vidēji 6.0 cm gara, blīva (varietāte *erectum*). Auga garums vidēji 76 cm. Graudi dzelteni, iegareni, vidēji rupji. Vidēji vēlīna, veģetācijas periods 80-100 dienas. Laba veldres izturība (7-9 balles), produktīvās cerošanas koeficients 2.5-3.5. Potenciālā ražība pie optimālās mēslojuma devas līdz 6.5 t ha⁻¹. 1000 graudu masa 46-49 g, tilpummasa augsta 660-700 g L⁻¹. Kopproteīna saturs graudos – 10.5-13.0%, ekstraktivitāte 78-81%. Izturīga pret putošo melnplauku, tīklplankumainību. Vidēji izturīga pret rinhosporiozi. Graudi izmantojami lopbarībai, pārtikai, iesalam. Šķirne piemērota audzēšanai labi un vidēji iekultivētās augsnēs, izsējas norma 400 dīgtspējīgas sēklas uz m², optimālā slāpekļa mēslojuma deva labi iekultivētās augsnēs 60-90 kg ha⁻¹. Rekomendējama audzēšanai gan konvencionālajā, gan bioloģiskajā audzēšanas sistēmās.



6.att. vasaras mieži ‘*Kristaps*’⁹

‘*Rasa*’¹¹

Audzēt ieteikta no 1996. gada. Reģistrēta Valsts Augu Šķirņu Katalogā 2001. gadā. Vārpa divkanšu, cilindriska, 4.5-6.5 cm gara, blīva (varietāte *erectum*). Auga garums vidēji 90 cm. Veģetācijas periods vidēji 95 dienas (par 4-5 dienām agrīnāka nekā šķirne ‘*Abava*’). Laba veldres izturība (vidēji 8 balles), produktīvās cerošanas koeficients 1.8-3.2. Vidēji intensīva tipa šķirne. Potenciālā ražība pie optimālās mēslojuma devas 5.5-6.5 t ha⁻¹, 1000 graudu masa 45-47 g, tilpummasa 670 g l⁻¹. Kopproteīna saturs graudos – 10.0-12.0%, ekstraktivitāte 78-82%. Lauka apstākļos izturīga pret putošo melnplauku un miltrasu, vidēji izturīga pret tīklplankumanību. Graudi izmantojami iesalam, pārtikai, lopbarībai. Ieteicama agra sēja iekoptās smilšmāla un mālsmilts augsnēs. Izsējas norma 400-450 dīgtspējīgu sēklu uz m². Audzējot šķirni iesalam, optimālā slāpekļa deva tīrvielā 60 kg ha⁻¹, citiem izmantošanas veidiem līdz 90 t ha⁻¹. Rekomendējama audzēšanai gan konvencionālajā, gan bioloģiskajā audzēšanas sistēmās.

¹⁰ <https://www.arei.lv/lv/vasaras-miezi-kristaps>

¹¹ <https://www.arei.lv/lv/vasaras-miezi-rasa>



7.att. vasaras mieži ‘Rasa’¹⁰

‘Rubiola’¹²

Reģistrēta 2011. gadā. Augi samērā gari. Garas, blīvas, produktīvas vārpas. Graudi plēkšņaini. Vidēji vēlīna šķirne. Samērā izturīga pret veldrēšanos. Raža bioloģiskās l/s izmēģinājumos Priekuļos 2.6-4.9 t ha⁻¹, bet Vecaucē – 4.7-5.6 t ha⁻¹. Konvencionālajā sistēmā raža līdzīga standartšķirnēm. Samērā labi nomāc nezāļu augšanu bioloģiskajā l/s. Augsta 1000 graudu masa un graudu tilpummasa. Vidējs proteīna un cietes saturs graudos. Graudos atrasts salīdzinoši augsts pretvēža un pretiekaisuma iedarbības peptīda lunasīna, dzelzs un cinka saturs. Vidēji inficējas ar miltrasu un lapu tīklplankumainību, nelielos daudzumos iespējama inficēšanās ar putošo melnplauku. Graudi izmantojami galvenokārt lopbarībai, iespējami arī pozitīvi rezultāti alus ražošanā. Piemērota bioloģiskajai saimniekošanai un integrētai audzēšanai konvencionālajā saimniekošanas sistēmā. Ieteicamā izsējas norma bioloģiskajā l/s 450-500 un konvencionālajā l/s 400-450 dīgstoši graudi uz m².

¹² <https://www.arei.lv/lv/vasaras-miezi-rubiola>



8.att. vasaras mieži 'Rubiola'¹¹

Miežu agroekoloģiskās prasības

Temperatūra

Miežu graudi sāk dīgt 1-2 °C temperatūrā, to sadīgšanas laiks var ieilgt līdz 15-30 dienām. Optimālā dīgšanas temperatūra ir 15-20 °C. Sēklu uzbriešana notiek lēni tāpēc nepieciešams ciešs to kontakts ar augsni. Dīgsti pacieš īslaicīgu temperatūras pazemināšanos līdz -3° ... -4 °C, bet labos augšanas apstākļos pat līdz -6...-8 °C. Optimāla temperatūra miežu augšanas laikā ir 15-22 °C. Atkarībā no šķirnes īpatnībām visam miežu augšanas un attīstības ciklam nepieciešamā aktīvo temperatūru summa ir 1100-1400 °C.

Mitruma

Praksē pierādījies, ka mieži ir mazāk cieš no mitruma deficīta nekā kvieši, kas, saskaņā ar zinātniskajiem pētījumiem, izskaidrojams ar to, ka tiem ir efektīvāka mitruma izmantošanas spēja.

Augsne un barības vielas.

Labi iekultivētās, ar trūdvielām bagātās (2-3%) velēnu karbonātaugsnēs, vai, velēnu vāji podzolētās smilšmāla vai mālsmilts augsnēs ar neitrālu vai vāji skābu reakciju (pH > 6.5-7.0). Nepiemērotas kūdrainas, smilšainas augsnes.

Audzēšanas tehnoloģija

Priekšaugi

Piemērotākie priekšaugi vasaras miežiem, līdzīgi kā citām vasarāju labībām, ir: sakņaugi, kartupeļi, daudzgadīgās zāles, pākšaugi, ziemāju labības un kukurūza. Pēc daudzgadīgajām zālēm parasti izvieto ziemājus un tikai pēc ziemājiem vasarājus. Vasarājus nav vēlams izvietot atkārtotos sējumos.

Savukārt ziemas miežiem priekšauga izvēlei jāorientējas līdzīgi kā pēc pārējām ziemāju labībām. Ieteicamie priekšaugi ir: lucerna; āboliņi vai to mistri ar stiebrzālēm; agrīnie kartupeļi, kas mēsloti ar kompostu; eļļas augi (izņemot linus); dažādu veidu zaļmēsļu papuves

Augsnes sagatavošana

Arī audzējot miežus sekmīgi iespējams strādāt gan pēc klasiskās, gan pēc minimālās augsnes apstrādes metodes (skat nodaļu par kviešiem). Pēc klasiskās metodes, vasaras miežiem rudenī kultivētus arumus pavasarī var sagatavot sējai pat ar vienreizēju kultivēšanu vai arī bez tās, lietojot kombinētos augsnes apstrādes un sējas agregātus, un vasarājus iesēt agrākos termiņos. Labi aparti lauki pirmssējas apstrādē jāirdina sēklu iestrādes dziļumā, lai saglabātu blīvāku sēklu gultni.

Sējas laiks un izsējas norma

Miežus tradicionāli sēj pēc auzām un lauka pupām un zirņiem, ja saimniecībā tiek audzētas arī tās sugas. Lai iegūtu augstas un stabilas, vasarāju labību ražas sēju nedrīkst ne nokavēt, ne sasteigt. To vislabāk darīt, tūlīt pēc pēdējās pirmssējas apstrādes, vai reizē ar to. Sēja jāveic, tiklīdz augsne apžuvusi un ir iespēja to kvalitatīvi apstrādāt. Izsējas norma miežiem– 400-500, dīgtspējīgi graudi uz vienu kvadrātmetru, kas vidēji ir 200-230 kg ha⁻¹. Mieži, tāpat kā citas labības, ja sēti agri, labāk izmanto pavasara mitrumu, veido spēcīgāku sakņu sistēmu, labāk cero, veido ražīgākas vārpas, labāk nomāc nezāles, mazāk cieš no slimībām un kaitēkļiem, kad to izplatība ir vislielākā.

Mēslošana

Plānojot miežu ražu 4 t ha⁻¹, aptuveni nepieciešamais barības elementu daudzums ir 60-100 kg N, 60-90 kg ha⁻¹ P₂O₅ un 70-100 kg K₂O. Var izmantot gan organiskos, gan bioloģiskajā lauksaimniecībā atļautos minerālmēslus. Miežu mēslošanas pamatprincipi līdzīgi kā kviešiem (skat. nodaļā par kviešiem). Jāņem vērā, ka līdz stiebrošanas sākumam, vasarāji, uzņem apmēram 60% no visa nepieciešamā kālija un 45% fosfora, bet ziedēšanas sākumā tie praktiski pārstāj uzņemt minerālo barību. Slāpekli, kas lielā mērā nosaka proteīna saturu graudos, mieži (līdzīgi, kā citi graudaugi) visvairāk uzņem stiebrošanas un vārpošanas laikā. Jārēķinās ar audzēt izvēlētās šķirnes bioloģiskajām īpašībām, jo ir šķirnes, kurām papildus mēslošana.

Sējumu kopšana

Vienlaikus ar sēju vai tūlīt pēc tās veic sējumu pievešanu. Tas nepieciešams, lai nodrošinātu ātrāku un vienmērīgāku sadīgšanu. Kā nākamais darbs ir veicama sējumu ecēšana. Sējumus vēlams ecēt, kad uzdīgušas nezāļu sēklas un tās ir diegveida stadijā. Ja izmanto t.s. vecā tipa ecēšanas, ecēšanu veic pa diagonāli vai šķērsām sējas virzienam. Ja ir uzlabotās ecēšanas, sējumu ecēšanu var veikt sējas virzienā. Kā viena no inovatīvām metodēm šobrīd tiek pārbaudīta sējumu rindstarpu rušināšana, bet tad attiecīgi jāpalielina sējas rindstarpu attālums. Ecēšanai vairāk piemērotas garpirkstu ecēšanas. Ecēšana jāveic 1-2 reizes: 1) aklas ecēšanas 3-7 dienas pēc sēšanas nezālēm baltā diega stadijā; 2) 3-4 lapu fāze.

3.7. Sojas audzēšana

Soja kā laukaugu suga Latvijas lauksaimniecībā ir jaunums, tās sējplatības ik gadu pieaug. 2019. gadā Latvijā soju audzēja 298.47 ha¹³. Latvijā kopš 2015. gada sojas platības ir pieaugušas 3,5 reizes. Jau noskaidrots, ka Latvijā izaudzētā un pārstrādātā soja ir līdzvērtīga importētajai sojai. Valsts mērogā, ar aktīvu AREI iesaistīšanos, šobrīd tiek veikta potenciālo audzēt ieteikto sojas šķirņu pārbaudes. Priekšizpētes dati par trīs sojas šķirņu audzēšanas iespējām Stendē 2014.-2017. gadā pierādīja, ka šo šķirņu vidējā ražība gadu gaitā svārstījās no 1.25 (2017. gads) līdz 3.5 t ha⁻¹ (2015. gads) un apliecināja, ka liela nozīme ir šķirnes genotipam.

¹³ Apstiprinātas kultūraugu platības pa novadiem un pagastiem 2019. gadā. [Tiešaiste] [skatīts: 2021. g. 21.maijā.]. Pieejams: <https://www.lad.gov.lv/lv/statistika/platibu-maksajumi/periods-2004-2016/statistikas-dati-par-2019-gadu/>



9.att. Soja PPC izmēģinājuma laukos

Latvijā audzēto bioloģiskajā augsekā pārbaudīto šķirņu raksturojums

Agroresursu un ekonomikas institūtā vienlaicīgi pārbaudītas sekojošas sojas šķirnes: 'Augusta', 'Annuschka', 'Skulptor', 'Lajma'. Pētījumi veikti, bioloģiskajā laukā uzrādot labus rezultātus, arī ar Igaunijā izveidoto šķirni 'Laulema'. Šķirne 'Laulema' selekcionēta Igaunijā. Tā ir ļoti agrīna – 90-120 dienas. Ražas potenciāls līdz 3 t ha⁻¹; 1000 sēklu masa 120-140 g, proteīns 30-40%. Soja 'Annushka' izveidota Ukrainā. Agrīna šķirne, veģetācijas periods 100-130 dienas. Ražas potenciāls līdz 4 t ha⁻¹; 1000 sēklu masa 110-155 g, proteīns 36-40%, auga garums 80–110 cm. Šķirne 'Sculptor' pieder agrīno šķirņu grupai. Tai laba izturība pret veldrēšanos un slimībām. Vidēji gara, sēklas- dzeltenas, ziedi-sārti. Šķirne 'Lajma' izveidota Polijā. Tā ir ražīga, agrīna šķirne. Latvijas apstākļos tiek pārbaudīta dažādos agroekoloģiskajos apstākļos un uzrādījusi līdzvērtīgus rezultātus, kā šķirne 'Laulema'. Sojas šķirnes 'Annushka', 'Lajma', 'Laulema' bioloģiskajā audzēšanas sistēmā tika audzētas 2015. – 2017. gadā. Saskaņā ar projekta "Pākšaugi – alternatīva sojas izmantošanai proteīnbagātas spēkbarības ražošanā: audzēšanas agrotehniskais un ekonomiskais pamatojums Latvijas apstākļos" pārskatu, 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. *Hidrotermiskais koeficients* (HTK¹⁴) 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.

Sojas agroekoloģiskās prasības

Soja ir īsās dienas augs, tāpēc Eiropā to audzē kā vasarāju kultūraugu. Ja augiem ir nepietiekama saules gaisma, tad tie var sākt stīdzēt, kā rezultātā slikti veidojas pākstis, un tās var nobirt. Tā

¹⁴ HTK-hidrotermiskais koeficients, kas ir attiecība starp nokrišņu daudzumu laika periodā, kad diennakts vidējā temperatūra nepārsniedz +10 °C, un temperatūras summa grādos šajā pašā periodā.

nogatavojas pēc 100-150 dienām no sēšanas brīža (atkarībā no šķirnes). Agrīnās nogatavināšanas šķirnes novāc augusta beigās, vēlīnās – septembra otrajā vai trešajā dekādē. Soja nogatavojusies, kad auga lapas nokrīt, stublāji un pupiņas kļūst brūnas, pāksti viegli sadalās un labi atdalās sēklas.

Svarīgi, lai sojas ziedi tiktu apputeksnēti. Nepietiekama ziedu apputeksnēšana izraisa nepietiekamu pākšu veidošanos. Sojas ražu nosaka pēc saražoto sēklu skaita. Sēklu skaits ir atkarīgs no ziedu pumpuru skaita. Parasti sojas pupu augi veido daudz ziedpumpuru, bet liela daļa no tiem neapputeksnējas un pārtrauc tālāku augšanu.

Temperatūra

Sojas audzēšanai piemērots SILTS klimats. Optimālā gaisa temperatūra augšanas laikā ir no 22 līdz 27°C. Ja veģetācijas laikā temperatūra atsevišķos periodos ir zemāka par +10 °C, tad ievērojami tiek traucēta normāla fizioloģisko procesu norise. Tā kā soja ir prasīga pēc temperatūras, tad rūpīgi jāizvērtē sēšanas laiks. Sojas dīgsti panes nelielas salnas. Salnu ietekmē sojas augi var dzeltēt, bet tie neaiziet bojā. Straujāk soja dīgst, ja augsne ir pietiekami sasilusi no +14 °C un siltāka. Polijā izpētīts, ka tās sekmīgai audzēšanai veģetācijas sezonā efektīvās temperatūras summai jābūt vismaz 2000 °C. Īslaicīgi pārāk augsta temperatūra ziedēšanas laikā negatīvi ietekmē sojas sēklu ražu. Iestājoties sausumam ziedēšanas laikā, sojas raža samazinās par 17-58% un sēklu veidošanā laikā par 41-75%. Ziedēšanas laikā temperatūrai paaugstinoties virs 30 °C, var veicināt potenciālo sēklu skaita samazināšanos uz viena auga, kas negatīvi ietekmē sojas ražu. Arī paaugstināta temperatūra laikā no ziedēšanas un pākšu attīstības, kad piepildās pākstis, samazinās sēklu masas pieaugums.

Soja nav tik jutīga pret īslaicīgu aukstumu, kamēr nav sadīgusi, taču ilgstoša esamība vēsā augsnē tūlīt pēc sējas pazemina potenciālo ražu. Soju var sēt jau maija pirmajā dekādē, kamēr augsne vēl mitra. Jārēķinās gan, ka pavasara salnas mēdz bojāt augu virszemes daļas. Sojas pupu produktivitātes galvenie rādītāji ir pākšu skaits uz viena auga un izveidoto sēklu skaits, un masa. Sējot siltākā augsnē, var palielināt sēklu skaitu augam.

Mitruma

Veģetācijas periodā nepieciešams apmēram 350-500 mm nokrišņu. Pietam pusi no šī daudzuma soja izmanto pākšu veidošanai un augšanai. Soja labi aug augsnēs, kur dziļa, irdena aramkārtā. Pirms sējas augsnes apstrādes uzdevums ir pasargāt to no mitruma zuduma, veidot irdeni virskārtu. Mitrumam augsnē ir izšķiroša nozīme. Spēcīgs nokrišņu daudzums sēklu veidošanās stadijā veicina samazinātu olbaltumvielu saturu un palielinātu tauku saturu sojas sēklās. Savukārt ūdens deficīts augsnē sausuma laikā veicina sēklu ražas samazināšanos un palielina olbaltumvielu saturu sojas pupiņās.

Gaisma

Soja ir siltumprasīgs kultūraugs, tāpēc tā labi jūtas saulainās, no vējiem aizsargātās vietās ar ātri iesilstošu auglīgu augsni. Gaisma ir viens no iemesliem, kāpēc dažādas sojas šķirnes tiek audzētas dažādos platuma grādos. Ja augiem ir nepietiekama saules gaisma, tad tie var sākt stīdzēt, kā rezultātā slikti veidojas pākstis, un tās var nobirt.

Audzēšanas tehnoloģija

Priekšaugi

Soju var sēt laukos, kur priekšaugi ir bijuši graudaugi, kukurūza, kartupeļi un bietes. Nav ieteicams sēt pēc kāpostiem. Nākamajā gadā, kur augusi soja, var iegūt labas kviešu ražas. Divus gadus pēc

kārtas nav ieteicams audzēt soju. Labs sojas priekšaugšs ir labība. Nav ieteicams sēt pēc tauriņziežiem, jo pākšaugi augsnē uzkrāj slāpekli. Soju var audzēt vairākus gadus pēc kārtas vienā vietā, bet tas palielina risku izplatīties kaitēkļiem un slimībām. Tāpēc vēlams ievērot piecu gadu intervālu starp sojas sējumiem.

Augsnes apstrāde

Sojai *patīk* neitrālas un viegli skābas augsnes. Tās labi *jūtas*, ja pH_{KCl} ir no 6.2-8.0. Galvenais priekšnoteikums ir rēķināties ar priekšaugu un augu maiņu kopumā. Atkarībā no tā var plānot un izvēlēties konkrētajiem agroekoloģiskajiem apstākļiem pareizāko augsnes apstrādes sistēmu - tradicionālo vai konservējošo.

Sējas laiks un izsējas norma

Svarīgs faktors, kas nosaka ražas veidošanos, ir sēšanas dziļums ir. Pārāk dziļi iesējot sēklu var panākt ražas zudumus. Optimālais sējas dziļums 5-6 cm. Svarīga ir arī augstražīgu, konkrētiem apstākļiem piemērotu šķirņu kvalitatīvu sēklu izsēja optimālos termiņos. Stendes un Viļānu pētniecības centros veiktie pētījumi, atkarībā no izsējas normas liecina, ka augstāku 1000 sēklu masu var iegūt ar zemāku izsējas normu, izsējot 40-60 sēklas uz m^2 . Tradicionāli soju daļā saimniecību sēj 12.5 cm attālās rindstarpās, taču aizvien vairāk saimniecību izvēlas lielāku rindstarpu attālumu, ar mērķi rindstarpas rušināt saistībā ar nezāļu ierobežošanu. Jo augam ir vairāk vietas veidoties, augt un veidot rupjākas sēklas. Tika secināts, ka produktīvo augu skaitu var ietekmēt sēšanas attālumi. Šajā izmēģinājumā šķirne būtiski neietekmē pākšu skaitu. Turcijā izpētīts, ka rindu atstatumam ir būtiska ietekme uz auga augstumu, mezglu skaitu uz augu, galvenā kāta pākšu un sēklu skaitu pākstī. Augstākā sēklu raža tika iegūta, kur sējas rindu platums, bija 50 cm. Svarīga ir sēšanas vietas izvēle. Sēklu skaitu pākstī ietekmē laika apstākļi auga attīstības sākumā. Pirms sējas sojas sēkla jāapstrādā ar īpašām sojai paredzētām gumiņbaktērijām, lai pie auga saknēm veidotos gumiņi, un augs spētu izmantot atmosfēras slāpekli. Lai ražas nesamazinātos, jāatjauno sēklas materiāls, audzētās šķirnes un jāpiemēro augu seka.

Mēslošana

Plānojot sojas mēslošanu, jāņem vērā konkrēta lauka augsnes nodrošinājums ar barības elementiem, priekšaugšs un arī šķirne. Parasti mēslojumam paredz līdz 30 $kg\ ha^{-1}$ slāpekļa starta devai un tikpat daudz vēlams dot arī fosforu. Savukārt kālijs nepieciešams līdz pat 80 $kg\ ha^{-1}$, jo tas daudz 'iziet' sakņu sistēmas veicināšanai. Ja augsnē maz kālija, auga sakne ir mazāk attīstījusies. Pie sojas audzēšanas svarīgs elements ir sērs, kas jāparedz līdz 20 $kg\ ha^{-1}$.

Uz vairāku pētījumu bāzes citās valstīs noskaidrots, ka optimālā pamata barības elementu - slāpekļa, fosfora un kālija attiecība ir 1.0:1.5-2.0:0.5-1.0. Tātad, laukos, kuros fosfora nodrošinājums ir augstāks nekā kālija, soja spēšs izveidot reģionam atbilstošu ražu.

Sējumu kopšana

Veģētācijas periodā galvenie sējumu kopšanas darbi ir nezāļu ierobežošana, ko var veikt gan izmantojot ecēšas, gan rindstarpu rušinātājus, ja sēja veikta platajās rindstarpās. Nevajadzētu nokavēt pirmo nezāļu ierobežošanas reizi. Kad sojai jau divas īstās lapas, nezāles jau ir lielas, kā rezultātā efektivitāte niecīga. Samērā izplatīta ir sojas sējumu ecēšana pirmsadīgšanas periodā. Tad parasti daudzas problemātiskās nezāles ir t.s. balto diegu stadijā un jūtīgas pret mehānisko iedarbību. Pierādījies, ka izmantojot pareizu agrotehniku, ir iespējams ietekmēt gan sēklu ražu kopumā, gan tās kvalitāti. Tāpat kā citus pākšaugus, arī sojas ražu var ietekmēt kaitīgie organismi.

Augu slimību izplatība un attīstība galvenokārt ir atkarīga no meteoroloģiskiem apstākļiem, to ietekmē arī šķirne izvēle un augu secība sējumu struktūrā. Sojas slimības un to ierosinātāji:

- fuzariālā dīgstu puve (*Fusarium* spp.)
- sausplankumainība (*Alternaria* spp.)
- baltā puve (*Sclerotinia sclerotiorum*).¹⁵

Ražas novākšana

Lai nodrošinātu audzēšanas un novākšanas darbu procesu raitu norisi, kompleksai mehanizācijai, liela nozīme ir tehniskajam nodrošinājumam.

Kad tā ir nogatavojusies, vispirms atmirst saknes, tad nokrīt lapas un tad sausā laikā bez problēmām var veikt kulšanu. Soju nepieciešams novākt pēc iespējas ātrāk, jo pretējā gadījumā pākstis var vērties vaļā, kā rezultātā var zaudēt ražu. Ja ir nelabvēlīgi laika apstākļi, vēss un mitrs, kā arī rasa saglabājas visu dienu, tad, kuļot slapjas sojas pupas, arī var būt ražas zudumi. Mazos apjomos, ja ražas novākšanas laikā ir lietus periods, tad no soju var novākt kopā ar sakņu daļu, sasiet kūlišos un žāvēt labi vēdināmās telpās. Šādā veidā pupiņas nogatavojas. Ražas novākšanai ideālais graudu mitrums ir 13-14%.

Specifika sojas audzēšanā

Mūsu klimata zonā augsnē pastāvīgi nedzīvo sojai draudzīgās mikroorganismu grupas, jo soja šeit agrāk nav audzēta. Tāpēc, lai maksimāli izmantotu sojas spēju veidot draudzīgas attiecības ar gumiņbaktērijām un piesaistīt brīvo gaisa slāpekli, ir svarīgi izvēlēties tādus gumiņbaktēriju celmus, kas mūsu zonā spēj aktīvi darboties. Sojas pupas spēj fiksēt atmosfēras slāpekli simbiozē ar baktērijām *Bradyrhizobium japonicum*. Labas kvalitātes inokulām būs arī ļoti ticami un stabili efektivitātes rezultāti katru gadu. Ļoti svarīgi ir arī sojas pupiņu iekļaujošie apvalki – lai baktērijas darbotos tuvu pupiņu saknēm. Tirgū dažādi baktēriju produkti tiek piedāvāti sausā vai šķidrā veidā. Šķidro inokulu izmantošanai ir tehniskas priekšrocības, tās var izsmidzināt un ar līmvielu piestiprināt pie sēklas. Uz kūdras bāzes gatavotajiem inokulantiem ir ilgāks glabāšanas periods. Problēma līdz šim ir bijusi gan aktīvāko gumiņbaktēriju celmu atrašana, gan sēklu apstrādes tehnoloģijas. Jāatceras, ka **baktērijas ir gaismas jutīgas, apstrādātās sēklas nedrīkst turēt tiešos saules staros**. Tāpat līdz šim piedāvātie baktēriju produkti savu aktivitāti zaudē, ja sēklu apstrādi nav bijis iespējams nodrošināt maksimāli tuvu sējas brīdim. Šobrīd tiek radīti produkti, kas ļaus sēklas apstrādāt pat vairākas nedēļas pirms sējas. Nākotnē inokulantu produktu veidos ne tikai baktērijas, bet arī citu sēklu dīgtspēju un maz auga attīstību stimulējošu biostimulantu un bioefektoru kombinācija. Viens no vērtīgiem izaicinājumiem sojas audzēšanā ir ražas novākšana. To ietekmē ne tikai meteoroloģiskie apstākļi – jo vēsāks gads, jo soja lēnāk sasniedz pilngatavību, un ražas novākšana Latvijas apstākļos nereti var notikt tikai oktobrī vai pat novembrī. Ir daudz nezināmo faktoru, kuri zinātniekiem būtu jānoskaidro, lai sojas audzēšana sekmētos neatkarīgi no mainīgajiem klimatiskajiem apstākļiem arī mūsu ģeogrāfiskajā zonā. Cita problēma, kas atklājas tikai praktiskajā darbā ar soju, ir fakts, ka eksistē šķirnes, kurām stublāja pirmais mezgls ar var būt novietots tuvu augsnei. Šīm šķirnēm kulšanas procesā liela daļa ražas kombine pat nenonāk. Šo problēmu var risināt, novērtējot šķirņu īpašības, nosakot optimālo sējuma biežību – tā, lai pirmais mezgls veidotos augstāk. Cita iespēja, ko daži saimnieki praktizējuši, ir tāda

¹⁵ Pākšaugi – alternatīva sojas izmantošanai proteīnbagātas spēkbarības ražošanā: audzēšanas agrotehniskais un ekonomiskais pamatojums Latvijas apstākļos. [Tiešsaiste] [skatīts 2020. g. 4. janv.]. Pieejams: https://www.arei.lv/sites/arei/files/2017-12/ZM%20P%C4%81k%C5%A1augi%202017%20LLU_0.pdf

kombaina hedera iegāde, kura izkopts segmenti spēj kopēt lauka virsmu un auga stublāju nopļaut maksimāli zemu.

3.8. Zirņu audzēšana

Zirņu 'Bruno' raksturojums¹⁶

Šķirne Latvijas augu šķirņu katalogā kopš 2005. gada. Stublāja garums 60-70 cm. Lapas reducētas, ziedi sārti-violeti. Sēklas brūni marmorētas, vidēji rupjas, 1000 sēkļu masa 220-248 g, tilpummasa 797 g l⁻¹. Vidēji vēlīna šķirne, tīrsējā nevelldrējas. Sēkļu raža tīrsējā 3.2-4.1 t ha⁻¹. Proteīna saturs 20.5-23.8%. Vārītu zirņu garša ļoti laba. Graudi izmantojami pārtikai un lopbarībai. Izsējas norma 100-120 dīgstošas sēklas uz m². Sēklas ieteicams apstrādāt. Šķirne piemērota audzēšanai iekultivētas smilšmāla un mālsmilts augsnēs. Ieteicamas mēslojuma devas P₂O₅ 50-70 kg ha⁻¹, K₂O 80-90 kg ha⁻¹. darbīgās vielās. Nepieciešamības gadījumā jālieto bioloģiskajā lauksaimniecībā atļautie augu aizsardzības līdzekļi.



10.att. Zirņi 'Bruno'¹⁴

Agroekoloģiskās prasības

Temperatūra

Zirņi ir aukstuma izturīgi, optimālos augsnes apstākļos to sēklas sāk dīgt jau pie +1-2 °C, zirņu dīgsti pacieš salnas līdz -5-7 °C, tomēr lielākie augi aiziet bojā jau pie -2 °C. Optimālā temperatūra zirņu attīstībai ir +14-16°C, ģeneratīvo orgānu (ziedu) veidošanai – +18-20°C, bet pākšu augšanai un sēkļu nobriešanai – +18-22 °C.

Mitrumi

Zirņi ir mitrumprasīgi. Mitrums ir vajadzīgs, sākot no dīgšanas līdz pat pākšu veidošanās brīdim, kad vajadzība pēc mitruma pakāpeniski samazinās.

¹⁶ <https://www.arei.lv/lv/zirni-bruno>

Gaisma

Zirņiem ir nepieciešams daudz gaismas, tāpēc tie necieš noēnojumu, kas jāņem vērā sējot tos mistros.

Augsnes auglība

Zirņiem nav piemērotas skābas (zem pH 5.8) smilts vai kūdras augsnes, tie nepadosies arī pēc granulometriskā sastāva smagākās augsnēs, kur slikta ūdenscaurlaidība. Nav piemērotas arī glejotas augsnes ar augstu gruntsūdens līmeni. Zirņiem ir augstas prasības pēc barības vielām, vēlams starplaiks augu maiņā ir 5-6 gadi.

Audzēšanas tehnoloģija

Zirņi 'Bruno', atkarībā no augsnes auglības un klimatiskajiem apstākļiem, pēc sējas sadīgst pusotru līdz trīs nedēļu laikā, sāk ziedēt 50.-70. dienā. Sēklas novākšanas gatavību sasniedz ne ātrāk kā vienu mēnesi pēc ziedēšanas sākuma (85.-130 dienās).

Priekšaugi

Tradicionāli piemērotākie priekšaugi ir rušināmkultūras un labības, iekļaujot starpkultūras audzēšanu. Projekta EUROLEGUME ietvaros veikto pētījumu periodā **zirņi 'Bruno' labi padēvs gan pēc kartupeļiem, gan pēc ziemas rudziem un arī pēc vasaras miežiem.**

Vieta augu maiņā

Vieta augsekā jāizvēlas ar aprēķinu, lai:

- 1) augu maiņā zirņiem kā priekšaugu būtu kāds no bioloģiskajā lauksaimniecībā ieteiktajiem kultūraugiem: labība, ar sekojošu starpkultūru zaļmēslojumam (piemēram, eļļas rutki, rapsis vai ripsis, griķi), kartupeļi, kam bijis nodrošināts pietiekošs organiskais mēslojums;
- 2) izvairītos no tauriņziežu dzimtas augu atgriešanās laukā ātrāk par 5 gadiem.

Pārbaudīts sekmīgas augu maiņas piemērs zirņu audzēšanai pēc bioloģiskajā saimniecības sistēmā Vidzemes agroekoloģiskajos apstākļos:

R	M	G	Z	K	A	Ā
Ā	R	M	G	Z	K	A
A	Ā	R	M	G	Z	K
K	A	Ā	R	M	G	Z
Z	K	A	Ā	R	M	G
G	Z	K	A	Ā	R	M
M	G	Z	K	A	Ā	R

11.att. Augsekas piemērs

R- Ziemas rudzi 'Kaupo' sēti pēc zaļmēslojuma papuvē, pēc rudzu novākšanas iesēts rapsis/ripsis/eļļas rutks zaļmēslojumam; M-mieži 'Rubiola' (tiek iesēti ar barības elementiem bagātinātā, no nezālēm tīrā laukā, lauku uzar pavasarī); G*- griķi; Z-zirņi; K-kartupeļi; A- auzas (ar sarkanā āboliņa pasēju); Ā- āboliņš

*Ja saimniecībā kādas no piemērā minētajām sugām neplāno audzēt, attiecīgo lauku 'noīsina' to aizstājot ar piemērotas starpkultūras sēju.

Augsnes sagatavošana

Līdzīgi, kā citiem augiem, augsnes pirmssējas apstrādes darbu organizācija lielā mērā atkarīga no tā, kāds bijis priekšaugšs, kāda ir saimniecības lauku iekultivēšanas pakāpe, klimatiskie apstākļi iepriekšējā rudenī un agri pavasarī, kā arī, kāds ir saimniecības tehniskais nodrošinājums.

Tradicionāli zirņu sēju veic iepriekšējā rudenī uzartā laukā, kuru, pavasarī, tiklīdz var uzbraukt uz lauka ar tehniku, kultivē vai ecē. Obligāti jāpārlicinās vai izvēlētais augsnes apstrādes rīks nesekmēs sakneņu nezāļu savairošanos. (Aršanai jānodrošina nezāļu un auga atlieku iestrāde vismaz 12 cm dziļumā). Zirņus var sēt arī ar tiešo sēju.

Sēklas sagatavošana un sēja

Zirņiem ‘Bruno’ izsējas norma ir 100-120 dīgstošas sēklas uz m². Jāsēj kvalitatīva sēkla, 3-5 cm dziļi (seklāk – smagākās augsnēs). Pirms sējas to, izmantojot sugai atbilstošo gumiņbaktēriju celmu, ieteicams apstrādāt ar nitragīnu, paredzot 1 gramu preparāta uz 1 kg sēklas. Jāizvēlas zirņiem paredzētais nitragīns. Tomēr, jāreķinās, ka ne vienmēr tā efektivitāte ir būtiska. Izsējas norma atkarīga no sēklas kvalitātes un augsnes apstākļiem.

Sējumu kopšana

Sējumu kopšana sākas līdz ar sēju. Ņemot vērā to, ka pākšaugiem dīgšanai nepieciešams liels daudzums mitruma (līdz 150% no svara), sējumi (jo īpaši, sausākās augsnēs) jāpievel. Bioloģiski saimniekojot, praktiski vienīgais tiešais nezāļu ierobežošanas pasākums ir sējumu ecēšana. Pirmā ecēšana jāveic pirms zirņu sadīgšanas (aptuveni 3. dienā pēc sējas), nākošā jāveic, kad izveidojušās īstās lapiņas un augi labi iesakņojušies. Zirņus var ecēt, kad tiem jau 2 īstās lapiņas. Ecēšanu ieteicams veikt pēcpusdienā, kad augi nedaudz apvītuši, jo tad tie nav tik trausli, tāpēc mazāk mehāniski traumēsies. Ieteicamais ecēšanas virziens- sējas rindiņām pa diagonāli, lēnā darba ātrumā. Ar jaunāko modeļu ecēšām var braukt arī sējas virzienā. **Zirņus ‘Bruno’ nav ieteicams ecēt, kad to vītes jau sakļāvušās.**

Ražas novākšana

Zirņus novāc, kad daļa no tiem vēl nav sasniegusi pilngatavību. Ievērojot pareizu kaltēšanas režīmu pēc novākšanas negatīvie graudi nobriest un saglabā labu dīdzību. **Nedrīkst nokavēt īsto kulšanas laiku! Pilngatavības fāzē zirņi ‘Bruno’ pie mehāniskiem satricinājumiem no pākstīm viegli izbirst,** tāpēc novēlotā kulšanas procesā jāreķinās ar nevajadzīgiem ražas zudumiem. Zirņus var novākt gan ar tiešo kombainēšanu paņēmienu, kad vienā kombaina braucienā augi tiek nopļauti un izkulti, gan ar dalīto paņēmienu. **Zirņiem ‘Bruno’ dalītā novākšanas metode nav piemērota.** Papildus jāņem vērā, ka novākšanas procesā liela problēma ir zirņu mehāniskā satraumēšana- šķelšana. Lai to mazinātu, pareizi jāuzstāda kombaina darba virsmu režīmi. Galvenais noteikums veicot kulšanas darbus – neuzstādīt pārāk lielu kuļtrumuļa (kuļspoles) apgriezīenu skaitu Parasti to ieregulē režīmā 400-500 reizes minūtē. Galējā augšējā robeža- 600 apgr/min.

Ražas pirmapstrāde (pēc apstrāde)

Ražas pēc apstrādes posmā īpaša uzmanība jāpievērš pareizam temperatūras režīmam.

- Žāvēšanas procesā temperatūra nedrīkst pārsniegt 36 °C.
- Jo lēnāk žāvēšanas process notiks, jo labāks būs rezultāts.

Ja nav kaltes, graudus labi var izzāvēt arī 30-40 cm biezos sabērumos uz grīdas, kurus regulāri pārmaisa.

4. Ēdināšanas izmēģinājums ar dējējvistām

4. 1. Pētījuma metodika

Pētījums tika veikts Talsu novada Ģibuļu pagasta SIA “Kurzemes olas” bioloģisko dējējvistu novietnē “Upkalnu ferma”. Pētījumā izmantoja trīs Dominant dējējvistu krosus: Dominant Barred D 959, Dominant Tinted D 723 un Dominant Red Barred D 459, sākot no diennakts veciem cāļiem līdz pilna dēšanas cikla sasniegšanai. Katra vistu krosa viena daļa tika ēdināta ar komerciāli ražotu bioloģisku pilnvērtīgu cāļu, jaunputnu un dējējvistu barību (K- komerciāla; grupu numuri D723K, D459K un D959K) no uzņēmuma AS “Dobeles dzirnavnieks”, bet otra daļa – ar saimniecībā gatavotu barību cāļiem, jaunputniem un dējējvistām (S- saimniecībā gatavota; grupu numuri D723S, D459S un D959S) pēc speciāli izstrādātām receptēm. Kopā 6 grupas, katrā grupā pa 100 putniem. Pētījums tika veikts laika periodā no 2019. gada maija līdz 2022. gada 31. martam.



12.att. Izmēģinājuma dējējvistu novietne «Upkalnu ferma»

(A. Nolbergas-Trūpas foto)

Diennakti vecus cāļus saimniecība iegādājās no starptautiski atzītā Čehijas uzņēmuma Dominant Genetika s.r.o oficiālā pārstāvja Latvijā ZS “Veckūkuri”. Dējējvistu krosu turēšanas apstākļi visās grupās bija vienādi. Visu audzēšanas periodu putni tika turēti uz grīdas atsevišķos boksos, pakaišiem izmantoja zāģu skaidu materiālu. Putniem sasniedzot dēšanas vecumu, tie tika pārvietoti uz pamatnovietni olu ražošanai atsevišķos nodalījumos tajās pašās 6 grupās, kur tika nodrošināti visi dējējvistām nepieciešamie turēšanas apstākļi brīvās turēšanas sistēmā, t.sk. ar iespēju brīvi piekļūt ganībām caur speciālām atveramām ieejas/izejas lūkām.



13.att. Dējējvistu krosi Dominant Tinted D 723 (pa kreisi), Dominant Red Barred D 459 (vidū) un Dominant Barred D 959 (pa labi) (A. Nolbergas-Trūpas foto)

Putnu ēdināšanai tika izmantotas barotavas, bet dzeramais ūdens bija brīvi pieejams no ūdens dzirdināšanas apaļā trauka. Putniem tika nodrošinātas visas labturības prasības atbilstoši vadlīnijām, precīzi ievērojot bioloģiskās lauksaimniecības noteikumus par vistu turēšanas apstākļiem un izēdinātās barības sastāvu.

4.2. Barības paraugu noņemšanas metodika

Pirms pētījuma uzsākšanas saimniecībā no bioloģiski sertificētām saimniecībām Latvijā iepirktajām barības sastāvdaļām – miežiem, kviešiem un zirņu miltiem tika paņemti reprezentatīvi barības paraugi 0,5 kg apjomā ķīmiskajām analīzēm. Barības paraugiem tika aizpildīta un pievienota barības paraugu pase, kurā norādīja: barības līdzekļa nosaukumu, novadu, pagastu, saimniecības nosaukumu, parauga noņemšanas datumu. Barības paraugi tajā pašā dienā tika nogādāti laboratorijā, kur tiem tika veiktas ķīmiskās analīzes. Barības paraugiem tika noteikti sekojoši rādītāji: sausna, maiņas enerģija, kopproteīns, koptauki, kokšķiedra, koppelni, kalcijs, fosfors, nātrijs, ciete un aminoskābes (kopā 17 profili).

4.3. Klīniskā dzīvnieku izmeklēšana

Pētījuma laikā tika veikta vistu vispārīgā klīniskā veselības stāvokļa noteikšana pēc vispār pieņemtiem pamatprincipiem. Grupas līmenī novērtējot stāju, gaitu, spalvu segu, kāju pozīciju, ķermeņa attīstību, elpošanu, fēces uz grīdas. Individuāliem putniem novērtēta locītavu palielināšanās, locītavu sāpes, spalvu kvalitāte, kloākas apvidus tīrība, sekstes krāsa, elpošanas troksnis, knābja pozīcija (krustā vai taisns), mēles keratinizācija, mutes gļotādas krāsa, izdalījumi no nāsīm, acu izmērs, izdalījumi no acīm, acu novietojums, radzenes caurspīdīgums, guzas pildījums, krūšu muskulatūras lielums, papēža reflekss, feču konsistence. Pētījumā vistas tika

svērtas 16 - 18 dzīves nedēļā un 28 - 33 dzīves nedēļā. Pirmā izmēģinājumā 16 -18 nedēļu vecumā saimniecības darbinieki svēra 3 vistas no katras grupas, turpmāk visās svēršanas reizēs tika svērtas 10 vistas no katras putnu grupas.

4.4. Asins paraugu ņemšanas procedūra un analīzes metodika

Izmēģinājumā 28 - 33 nedēļu vecumā desmit vistas no katras grupas tika izvēlētas pēc nejaušības principa un katrai vistai tika noteikta ķermeņa masa ar elektroniskajiem platformas svāriem (Yaohua XK3190-A12E, Lielbritānija; precizitāte 0,02 kg). Tāpat katrai vistai no spārna vēnas (*vena brachialis*) tika paņemtas 3 ml asinis vakutainera stobriņā ar asins recēšanas aktivatoru seruma iegūšanai. Asins paraugi 5 stundu laikā tika nogādāti laboratorijā, kur tie tika centrifugēti (3092 apgr./min, 5 min, +4°C), lai atdalītu serumu, ko uzreiz sasaldēja (-18°C) vēlākai izmeklēšanai. Asins serumā noteica alanīnaminotransferāzi (ALAT), aspartātaminotransferāzi (ASAT), holesterīnu (CHOL), triglicerīdus (TRIG), kopējo proteīnu (TP), albumīnus (Alb), sārmaino fosfatāzi (ALP), kalciju (Ca) un fosforu (P), izmantojot asins bioķīmijas analizatoru (Mindray BS-200E, Ķīna).

4.5. Orgānu ieguve un mērījumu metodika

Saimniecisku iemeslu dēļ saimniecības vadītājs no katras grupas pašpatēriņam kāva vistas, kuras izvēlējās pēc nejaušības principa. Pie kaušanas no katras grupas 6 putniem tika paņemti iekšējie orgāni un abas kājas, tās atdalot pa ceļa locītavu.



14. att. Vistas olnīca ar atdalītiem lielajiem folikuliem (≥ 10 mm) (A. Mālnieces foto)

No iekšējiem orgāniem makroskopiski tika vērtētas aknas un reproduktīvais trakts. Aknām tika noteikta to masa (Casbee MW-1200, USA; precizitāte 0,1 g), taču reproduktīvajam traktam tika veikti vairāki mērījumi, atsaucoties uz Gongruttananun (2011). Olvadam noteica garumu ar elektronisko bīdmēru (Limit; precizitāte 1 mm) un masu, olnīcām noteica masu, un uz tām esošie folikuli, kas lielāki vai vienādi ar 10 mm, tika skaitīti un nosvērti (14. att.) (Waddington *et al.*, 1985).

4.6. Kalcija un fosfora noteikšana kaulos

Vistu kājas tika uzglabātas saldētā veidā -18°C. Pirms apstrādes kājas tika izņemtas no saldētavas un atkausētas istabas temperatūrā 24 h. Tālāk kājas tika vārītas un pēc atdzesēšanas atbrīvotas no visiem audiem, atstājot tikai apakšstilba kaulu (*tibia*). Pēc visu kāju apstrādes, katrā pētījuma grupā tika iegūti 12 atsevišķi apakšstilba kauli, kas tālāk tika nožāvēti istabas temperatūrā 4 dienas un ar zāģi sadalīti divās aptuveni vienādās daļās pa garenisko asi (15.att.).



15.att. Vienas grupas vistu apakšstilba kauli, sadalīti pa garenisko asi (A. Mālnieces foto)

Katras grupas 12 kaulu pusītes tika apvienotas, veidojot vienu kopparaugu. Tālāk kauli tika atbrīvoti no taukiem, tos 24 h mērcējot acetona šķīdumā un pēc tam skalojot tekošā ūdenī un nožāvējot (Suchy *et al.*, 2009; Robison & Karcher, 2019). Kopā tika izveidoti 6 šādi paraugi, katrai pētījuma grupai pa vienam kopparaugam, kam tika veiktas ķīmiskās analīzes.

4.7. Datu apstrāde un rezultātu izvērtējums

Barības un kaulu ķīmiskās analīzes veica LLU Biotehnoloģiju zinātniskajā laboratorijā pēc akreditētām ISO standarta metodēm (LVS EN ISO 6869:2002, ISO 6491:1998 u.c.). Barības receptu izstrādei tika izmantota speciāla datorprogramma “Hybrimin.” Dējējvistu produktivitāti noteica pēc vistu dējības intensitātes, aprēķinot uzskaites periodā izdēto olu skaitu (%) no sākotnējā vistu daudzuma (Yilmaz Dickmen *et al.*, 2016). Pētījuma beigās izvērtēja olu kvalitāti pēc morfoloģiskajiem rādītājiem (čaumalas masa, čaumalas biezums, čaumalas izturība, olbaltuma augstums, dzeltenuma krāsa) un bioķīmiskajiem rādītājiem (sausna, kopproteīns, koptauki) ņemot paraugiem pa 30 olām no viena dējējvistu krosa Dominant Red Barred D 459. Olu kvalitātes analīzes veica AS “Balticovo” Ķīmijas laboratorijā pēc standarta metodēm.

Iegūto datu analīzei tika izmantota aprakstošās statistikas metode, aprēķinot datu vidējās vērtības un standartnovirzi un secinošā statistika. Divu mērīto parametru saistības noteikšanai, neatkarīgi no to piederības pētījuma grupai, izmantots Pīrsona korelācijas tests. Parametru salīdzināšanai starp grupām, vistu krosiem izmantots Manna-Vitnija U-tests, bet dējības salīdzināšanai starp grupām T-tests. Aprēķiniem un analīzei izmantots MS Excel, bet Manna-Vitnija U-tests veikts SPSS datu apstrādes programmā. Iegūtie rezultāti tika uzskatīti par statistiski būtiskiem, ja $p < 0,05$.

5. Rezultāti un diskusija

5.1. Barības sastāvdaļu ķīmiskā sastāva analīze

Pirms ēdināšanas izmēģinājuma uzsākšanas tika veikta saimniecībā iepirkto bioloģisko barības sastāvdaļu miežu, kviešu un zirņu miltu ķīmiskā sastāva analīze, kas norādīta 3., 4., 5. tabulā.

3. tabula

Miežu, kviešu un zirņu miltu ķīmiskais sastāvs 1. izmēģinājumā

Rādītājs un tā mērvienība	Barības sastāvdaļa un tās testēšanas rezultāts		
	Mieži	Kvieši	Zirņu milti
Sausna, %	87,57	87,53	88,73
ME, MJ/kg	13,43	12,81	14,04
Kopproteīns, % (sausnā)	11,29	14,87	19,73
Koptauki, % (sausnā)	1,78	2,43	0,92
Kokšķiedra, % (sausnā)	7,33	3,57	4,12
Koppelni, % (sausnā)	2,63	2,28	2,26
Kalcijs, % (sausnā)	0,06	0,05	0,07
Fosfors, % (sausnā)	0,45	0,51	0,35
Nātrijs, % (sausnā)	0,003	0,001	0,006
Ciete, % (sausnā)	59,95	63,70	61,65

Barības sastāvdaļu ķīmisko analīžu rezultāti rāda, ka bioloģiski audzētajos graudos sausnas saturs bija līdzvērtīgs, bet nedaudz zemāks par optimālo saturu (88,0%). Kviešiem enerģētiskā vērtība bija zemāka nekā miežiem, attiecīgi 12,81 ME MJ/kg sausnas un ME 13,43 MJ/kg sausnas (optimāli 13,80 MJ/kg no sausnas). Kopproteīna saturs labības graudos parasti svārstās robežās no 9 līdz 13%, koptauki 2-4%, kokšķiedra 3-7% no sausnas (skatīt 5. pielikumu). Kopproteīna saturs miežos un kviešos bija atbilstošs optimālajam saturam, attiecīgi 10-14% un 13-15% no sausnas. Koptauku saturs nedaudz augstāks bija kviešiem nekā miežiem (optimāli 2% no sausnas). Kokšķiedras saturs parasti augstāks ir ar plēksnēm bagātākos graudos līdz 15% no sausnas. Mieži kokšķiedru saturēja 7,33% no sausnas. Kviešos kokšķiedras saturs bija augstāks par ieteikto optimālo (2% no sausnas). Ar olbaltumvielām bagātiem graudiem raksturīgs augsts kopproteīna saturs (22 - 34% no sausnas). Testēšanas pārskata rezultāti rāda, ka zirņu miltos kopproteīna saturs bija nedaudz zemāks – 19,73% no sausnas. Visos graudos ir maz kalcija, tā saturs parasti nepārsniedz 1 g/kg sausnas. Viszemākais kalcija saturs bija vērojams kviešos. Fosfora saturs graudos bija augstāks – 3-5 g/kg sausnas. Visaugstākais fosfora saturs bija kviešu graudos. Zirņu miltos augstāks bija kalcija saturs, bet zemāks fosfora saturs nekā labības graudos. Lai gan minerālvielu, it īpaši kalcija un fosfora ziņā pākšaugu sēklas ir bagātākas nekā labības graudi. Labības graudu sausnas galvenā sastāvdaļa ir ciete. Pēc ķīmisko analīžu datiem redzam, ka analizētajos graudu paraugos cietes saturs ir optimālo rādītāju robežās (60-70 % no sausnas).

Miežu un kviešu ķīmiskais sastāvs 2. izmēģinājumā

Rādītājs un tā mērvienība	Barības sastāvdaļa un tās testēšanas rezultāts	
	Mieži	Kvieši
Sausna, %	89,64	88,23
Kopproteīns, % (sausnā)	13,89	12,60
Koptauki, % (sausnā)	2,22	2,16
Kokšķiedra, % (sausnā)	5,02	2,69
Koppelni, % (sausnā)	2,73	2,12
Kalcijs, % (sausnā)	0,08	0,04
Fosfors, % (sausnā)	0,46	0,46
Nātrijs, % (sausnā)	0,001	0,001
Ciete, % (sausnā)	57,09	65,95

Barības sastāvdaļu testēšanas rezultāti rāda, ka miežos sausnas, kopproteīna, koptauku, kokšķiedras, koppelnu un kalcijs saturs bija augstāks nekā kviešos, izņemot cietes saturu. Fosfora un nātrija saturs gan miežu, gan kviešu graudos bija līdzvērtīgs (skatīt 6. pielikumu). Graudu barības vērtība atkarīga no klimata un augšanas apstākļiem. Lopbarībai piemērotas būtu šķirnes ar nedaudz zemāku kopproteīna saturu (līdz 13%), bet ar augstāku neaizvietoājamo aminoskābju īpatnību tajā, jo dējējvistu produktivitāti nosaka, īpaši lizīna, metionīna un treonīna saturs barībā (5.tabula).

Barības sastāvdaļu aminoskābju saturs, g/100 g

Aminoskābe	Mieži	Kvieši	Zirņu milti
Alanīns	0,36	0,44	0,68
Arginīns	0,41	0,57	1,40
Aspargīnskābe	0,51	0,65	1,91
Cistīns	0,22	0,27	0,23
Fenilalanīns	0,46	0,60	0,79
Glicīns	0,36	0,51	0,68
Glutamīnskābe	2,10	3,80	2,82
Histidīns	0,20	0,29	0,41
Izoleicīns	0,30	0,44	0,65
Leicīns	0,58	0,84	1,20
Lizīns	0,33	0,34	1,21
Metionīns	0,16	0,19	0,15
Prolīns	0,93	1,28	0,67
Serīns	0,37	0,60	0,76
Triptofāns	0,26	0,39	0,48
Treonīns	0,32	0,36	0,57
Valīns	0,42	0,52	0,78

Lizīna un metionīna saturs graudos bija līdzvērtīgs attiecīgi 0,33 - 0,34 g/100 g un 0,16 - 0,19 g/100 g, treonīna un triptofāna saturs miežos bija zemāks nekā kviešos, attiecīgi 0,32 g/100 g un 0,26 g/100 g. Kviešos bija vērojams augstāks triptofāna saturs - 0,39 g/100 g. Zirņu milti saturēja vairāk lizīna - 1,21 g/100 g, bet metionīna tikai 0,15 g/100 g, treonīna – 0,57 /100 g, bet triptofāna – 0,48 g/100 g. Putnu barības maisījumu gatavošanā saimniecībā iepirkto bioloģisko miežu, kviešu un zirņu miltu barības vērtība pēc sausnas, kopproteīna, koptauku, koppelnu u.c. barības vielu satura atbilst teicamai un labai kvalitātei.

5.2. Saimniecībā gatavotās un komerciāli ražotās pilnvērtīgās barības sastāvs un izmaksas

Saimniecībā gatavoto barības maisījumu sastāvā izmantotās barības sastāvdaļas un piedevas dējējvistu krosa Dominant dažādām putnu vecuma grupām ir norādītas 6. un 7. tabulā. Uz barības sastāvdaļu testēšanas rezultātu pamata saimniecībā gatavotajiem barības maisījumiem tika izstrādātas speciālas barības receptes, atbilstoši putnu vecumam, augšanas īpatnībām un produktivitātei. Barības maisījumu receptes tika izstrādātas sekojošām putnu grupām: dējējvistu krosa Dominant cāļiem un jaunputniem no 0 līdz 8 nedēļu vecumam un 9 - 16 nedēļu vecumam, dējējvistām no 17 līdz 28 nedēļu vecumam, no 29 līdz 45 nedēļu vecumam un no 46 līdz 65 nedēļu vecumam.

Pirmajā izmēģinājumā izstrādātajā barības maisījuma sastāvā bija iekļautas sekojošas barības sastāvdaļas un piedevas: mieži, kvieši, zirņu milti, sojas rauši (sausna 94,90%; kopproteīns 47,50%; koptauki, 8,40%, kokšķiedra 6,7%), lopbarības alus raugs (kopproteīns 43,6%, koptauki 2,0%; kokšķiedra 1,0%; lizīns 3,20%, metionīns 0,67%, kalcijs 0,2%, fosfors 1,40%) zivju milti (sausna 92,27%; koptauki 17,29%, kopproteīns 65,79%; koppelni 9,73%), kalcija karbonāts (sausna 99,89%; Ca Co₃ 89,165; kalcijs 35,66%; nātrija hlorīds 2,94%) minerālbārība (Profimix) – koppelni 89%; kalcijs 24%; fosfors 95, nātrijs 4%, vitamīni u.c.) un nātrija hlorīds.

6. tabula

Izstrādādā barības maisījuma sastāvs, % 1. izmēģinājumā

Barības sastāvdaļa	Putnu grupa un vecums nedēļās				
	Cāļi un jaunputni		Dējējvistas		
	0-8	9-16	17-28	29-45	46-65
Mieži	30,00	40,00	35,16	39,00	48,00
Kvieši	45,00	40,00	37,72	35,53	28,00
Zirņu milti	5,00	15,00	15,00	9,00	9,00
Sojas rauši	8,70	-	-	-	-
Lopbarības alus raugs	4,00	-	2,00	-	-
Zivju milti	5,30	1,00	4,00	8,20	7,00
Kalcija karbonāts	1,00	1,00	4,00	6,27	7,00
Nātrija hlorīds	-	0,22	0,12	-	-
Minerālbārība (Profimix)	1,00	2,78	2,00	2,00	1,00
Kopā	100	100	100	100	100

Otrajā izmēģinājumā barības maisījuma sastāvā bija sekojošas barības sastāvdaļas un piedevas: mieži, kvieši, sojas rauši lopbarības alus raugs (kopproteīns 43,6%, koptauki 2,0%; kokšķiedra 1,0%; lizīns 3,20%, metionīns 0,67%, kalcijs 0,2%, fosfors 1,40%) zivju milti, kalcija karbonāts, minerālbarība (Profimix).

7. tabula

Izstrādādā barības maisījuma sastāvs, % 2. izmēģinājumā

Barības sastāvdaļa	Putnu grupa un vecums nedēļās				
	Cāļi un jaunputni		Dējējvistas		
	0-8	9-16	17-28	29-45	46-65
Mieži	15,00	29,00	35,00	35,00	40,00
Kvieši	59,00	57,50	40,00	40,00	35,00
Sojas rauši	5,00	-	8,00	7,00	3,00
Lopbarības alus raugs	7,00	-	-	-	3,00
Zivju milti	10,00	6,50	7,00	7,00	8,00
Kalcija karbonāts	2,00	3,00	8,00	8,00	7,00
Minerālbarība (Profimix)	2,00	4,00	2,00	3,00	4,00
Kopā	100	100	100	100	100

Barības maisījumu gatavošanai labības graudus saimniecība iegādājās no citām bioloģiski sertificētām saimniecībām Latvijā. Miežus un kviešus saimniecība iepirka no zemnieku saimniecībām “Mucenieki” un “Kalnavoti”, zirņu miltus no SIA “Aloja-Starkelsen”, sojas raušus no AS “Dobeles dzirnavnieks”, lopbarības alus raugu un kalcija karbonātu un nātrija hlorīdu no SIA “KGM”, zivju miltus no Nacionālās zvejniecības ražotāju organizācijas un minerālbarību no SIA “Vilomix Baltic”.

AS “Dobeles dzirnavnieks” komerciāli ražotā bioloģiski pilnvērtīgā barība abos izmēģinājumos sastāvēja no sekojošām barības sastāvdaļām: kvieši, mieži, auzas, sojas pupas, pupas, sojas rauši, kalcija karbonāts, lopbarības alus raugs, premikss, piedevas: vitamīni (A, E, K) un mikroelementi (cinka oksīds Zn – 80 mg, mangāna oksīds Mn – 100 mg, vara sulfāta pentahidrāts (E4) Cu – 10 mg u.c.). Pilnvērtīgā barība pēc sausnas svara (88%) saturēja bioloģiskas izcelsmes sastāvdaļas un 86,5% nebioloģiskas izcelsmes sastāvdaļas – 13,5% t.sk. minerālas izcelsmes sastāvdaļas – 11,2% (skatīt 7. pielikumu). Jānorāda, ka precīzas receptes ar barības sastāvdaļu procentuālo sastāvu uzņēmums nenorāda.

Barības maisījumu izmaksas tika aprēķinātas pēc saimniecībā iepirkto barības sastāvdaļu un piedevu cenām. Saimniecībā iepirkto barības sastāvdaļu un piedevu cenas bija sekojošas: miežiem 0,35 EUR/kg, kviešiem 0,30 EUR/kg, zirņu miltiem 0,70 EUR/kg, sojas raušiem 0,99 EUR/kg, lopbarības alus raugam 1,80 EUR/kg, zivju miltiem 1,50 EUR/kg, kalcija karbonātam 0,154 EUR/kg, nātrija hlorīda 0,15 EUR/kg, minerālbarība (Profimix) - 0,7208 EUR/kg bez PVN.

Putniem izēdinātās barības izmaksas tika aprēķinātas uz 100 kg. Pirmajā izmēģinājumā saimniecībā gatavoto pilnvērtīgo barības maisījumu izmaksas bija sekojošas: cāļiem -52,0 EUR/100 kg, jaunputniem - 43,0 EUR/100 kg, dējējvistām 17-28 nedēļu vecumā – 46,0 EUR/100 kg, 29-45 nedēļu vecumā -54,0 EUR/100 kg un 46-65 nedēļu vecumā - 44,0 EUR/100 kg. Redzam, ka 1. izmēģinājumā saimniecībā gatavotās bioloģiskās cāļu barības izmaksas bija vidēji par 28,6

EUR/100 kg jeb 35.5%, jaunputnu barības par 31,6 EUR/100 kg jeb 42.4% un dējējvistu barības par 13,4 EUR/100 kg jeb 21,8% zemākas nekā komerciāli ražotai bioloģiskai barībai.

1. izmēģinājumā saimniecībā gatavoto barības maisījumu izmaksas bija sekojošas: cāļiem- 56,0 EUR/100 kg, jaunputniem - 40,0 EUR/100 kg, dējējvistām 17-28 nedēļu vecumā - 45,0 EUR/100 kg, 29-45 nedēļu vecumā - 45,0 EUR/100 kg un 46-65 nedēļu vecumā – 48,0 EUR/100 kg. 2. izmēģinājumā saimniecībā gatavotās bioloģiskās cāļu barības izmaksas bija vidēji par 24,6 EUR/100 kg jeb 30.5%, jaunputnu barības par 34,6 EUR/100 kg jeb 46.4% un dējējvistu barības par 15,4 EUR/100 kg jeb 25,1% zemākas nekā komerciāli ražotai bioloģiskai barībai.

AS “Dobeles dzirnavnieks” komerciālās pilnvērtīgās barības izmaksas aprēķināja pēc uzņēmuma realizācijas cenām: cāļu barība 0,806 EUR/kg, jaunputnu barība 0,746 EUR/kg un dējējvistu barība 0,614 EUR/kg bez PVN. Pētījuma laikā dažādām putnu vecuma grupām izēdinātās barības izmaksas bija sekojošas: cāļiem 80,60 EUR/100 kg, jaunputniem 74,60 EUR/100 kg un dējējvistām 61,40 EUR/100 kg.

5.3. Dējējvistu nodrošinājums ar barības vielām izēdinot dažāda sastāva barību

Putnu nodrošinājums ar barības vielām izēdinot saimniecībā gatavotos barības maisījumus un komerciāli ražoto pilnvērtīgo barību, norādīts 8. un 9. tabulā. Cāļiem 0-8 nedēļu vecumā barības maisījumā ir nepieciešams augsts enerģijas (11,7-12,1 MJ/kg ME) (2800-2900 kcal) un kopproteīna saturs (19-22% no sausas), zems kokšķiedras un minerālvielu saturs. Redzam, ka gan saimniecībā gatavotajā barības maisījumā, gan komerciāli ražotajā pilnvērtīgajā barībā enerģētiskā un kopproteīna vērtība bija atbilstoša putnu ēdināšanas normatīvu prasībām. Kokšķiedras saturs nedaudz bija augstāks gan saimniecībā gatavotajā barības maisījumā, gan komerciāli ražotajā pilnvērtīgajā barībā (optimāli 3-3,50% no sausas). Kalciji un nātrijs cāļiem tiek nodrošināti atbilstoši normatīvu prasībām (0,9-1,1% no sausas) un (0,17-0,18% no sausas), gan ar saimniecībā gatavoto barības maisījumu, gan komerciāli ražoto pilnvērtīgo barību. Fosfora saturs augstāks bija saimniecībā gatavotā barības maisījumā, bet komerciāli ražotajā pilnvērtīgajā barībā atbilstošs normatīvu prasībām (0,70-0,75% no sausas). Neaizvietoājamo aminoskābju lizīna, treonīna saturs abās barībās atbilst normatīvu prasībām attiecīgi (0,90-1,10% no sausas) un (0,63-0,80% no sausas), bet metionīna saturs bija zemāks par normatīvos ieteikto (0,31-0,36% no sausas) abās barībās. Triptofāna saturs saimniecībā gatavotajā barības maisījumā bija atbilstošs normatīvu prasībām (0,16-0,23% no sausas), bet zemāks bija komerciāli ražotajā pilnvērtīgajā barībā.

Jaunputniem, lai aizkavētu dzimumgatavību barības maisījumā ir nepieciešams salīdzinoši zemāks maiņas enerģijas (11,4-11,5 MJ/kg ME) (2725-2748 kcal) un kopproteīna saturs (optimāli 14-15,5%) un vairāk kokšķiedras (4-7% no sausas). Redzam, ka jaunputniem 9-17 nedēļu vecumā saimniecībā gatavotā barības maisījumā bija vērojams augstāks enerģijas saturs, bet kopproteīna saturs bija augstāks komerciāli ražotajā pilnvērtīgajā barībā, savukārt kokšķiedras saturs bija nedaudz zemāks saimniecībā gatavotajā barības maisījumā. Kalcija saturs augstāks bija saimniecībā gatavotā barības maisījumā (optimāli 0,9-1,20% no sausas), bet fosfora saturs augstāks bija saimniecībā gatavotā barības maisījumā (optimāli 0,70-0,75% no sausas), bet zemāks komerciāli ražotajā pilnvērtīgajā barībā. Nātrija nodrošinājums bija atbilstošs normatīvu prasībām (0,16-0,25% no sausas). Ja barībā minerālvielu nav pietiekami daudz, jaunputniem izliecas krūšu kauls (Vītiņa I., Krastiņa V., Nudiens J., 2002). Lizīna saturs bija augstāks par normatīvu prasībām gan saimniecībā gatavotajā barības maisījumā, gan komerciāli ražotajā pilnvērtīgajā barībā (0,53-0,65% no sausas). Metionīna saturs saimniecībā gatavotajā barības maisījumā bija atbilstošs normatīviem (0,28-0,34% no sausas), bet zemāks par normatīvu

prasībām bija komerciāli ražotajā pilnvērtīgajā barībā, treonīna saturs un triptofāna saturs bija optimālo normu robežās, attiecīgi (0,40-0,50% no sausnas) un (0,13-0,16% no sausnas) gan saimniecībā gatavotajā barības maisījumā, gan komerciāli ražotajā pilnvērtīgajā barībā.

Intensīvāka jaunputnu ēdināšana izraisa pārāgru dzimumnobriešanu, vistas dēj sīkas olas, agri pārtrauc dēt, aknu taukainā deģenerācija (krišana līdz 20%, sevišķi ar olvadu izslīdējumiem) un zema imunitāte (Vītiņa I., Jemeljanovs A., Mičulis J., 2004).

Dējējvistām no 17 nedēļu vecuma pirms dēšanas un dējības sākumā nepieciešams samērā augsts kopproteīna saturs robežās (17-18,5% no sausnas) atkarībā no putna barības patēriņa, orientējoši 17,5% no sausnas un kalcija saturs. Saimniecībā gatavotā barības maisījumā kopproteīna saturs bija zemāks par dējējvistu normatīvu prasībām – 16,16%, bet komerciāli ražotajā pilnvērtīgajā barībā atbilstošs normatīvu prasībām. Dējējvistām 29-45 nedēļu vecumā svarīgi saglabāt labu ēstgribu, palielināt olu ražošanu un ķermeņa masu.

8. tabula

Barības vielu nodrošinājums dažādām putnu vecuma grupām 1. izmēģinājumā

Analītiskie komponenti	Putnu grupa un vecums nedēļās									
	Cāļi, jaunputni				Dējējvistas					
	0-8		9-16		17-28		29-45		46-65	
	Saimniecībā gatavots bioloģiski pilnvērtīgs barības maisījums	Komerciāli ražota bioloģiski pilnvērtīga barība	Saimniecībā gatavots bioloģiski pilnvērtīgs barības maisījums	Komerciāli ražota bioloģiski pilnvērtīga barība	Saimniecībā gatavots bioloģiski pilnvērtīgs barības maisījums	Komerciāli ražota bioloģiski pilnvērtīga barība	Saimniecībā gatavots bioloģiski pilnvērtīgs barības maisījums	Komerciāli ražota bioloģiski pilnvērtīga barība	Saimniecībā gatavots bioloģiski pilnvērtīgs barības maisījums	Komerciāli ražota bioloģiski pilnvērtīga barība
Sausna, %	88,19	88,00	88,67	88,00	88,51	88,00	88,76	88,00	88,96	88,00
Kopproteīns, %	20,34	21,53	15,94	16,51	16,16	17,34	17,17	17,34	16,23	17,34
ME, MJ/kg	12,33	11,69	12,37	11,49	12,08	10,78	12,01	10,78	12,10	10,78
Koptauki, %	3,65	3,65	2,85	4,58	2,98	4,63	2,99	4,63	3,07	4,63
Kokšķiedra, %	4,76	4,54	3,62	5,15	4,72	4,66	4,24	4,58	4,96	4,58
Koppelni, %	5,60	6,14	5,90	6,19	12,61	13,56	13,44	13,56	13,47	13,56
Kalcijs, %	1,02	1,00	2,19	1,20	2,20	3,91	3,18	3,91	3,14	3,91
Fosfors, %	0,90	0,72	0,84	0,66	0,95	0,67	0,83	0,67	0,70	0,67
Nātrijs, %	0,16	0,17	0,25	0,16	0,20	0,16	0,25	0,16	0,19	0,16
Lizīns, %	0,98	1,05	0,72	0,73	0,77	0,85	0,85	0,85	0,79	0,85
Metionīns, %	0,30	0,30	0,30	0,24	0,32	0,24	0,31	0,24	0,32	0,24
Treonīns, %	0,68	0,76	0,50	0,43	0,54	0,61	0,58	0,61	0,55	0,61
Triptofāns, %	0,22	0,28	0,16	0,14	0,17	0,22	0,18	0,22	0,17	0,22

Šajā periodā barībā kopproteīna saturam jābūt 17% no sausas. Dējējvistām 46-65 nedēļu vecumā kopproteīna līmeni var samazināt 16,5-17,0% no sausas. Redzam, ka gan saimniecībā gatavotā barības maisījuma, gan komerciāli ražotās pilnvērtīgās barības vērtība pēc kopproteīna dējējvistām dažādos vecuma posmos bija atbilstoša dējējvistu ēdināšanas normatīvu prasībām. Dējējvistām rekomendējamā enerģētiskā vērtība 11,4 MJ/kg (2725 kcal) maiņas enerģijas. Saimniecībā gatavotajā barības maisījumā dējējvistām visos vecuma periodos ir vērojams augstāks ME enerģijas saturs robežās no 12,01 līdz 12,10 MJ/kg sausas (2870-2892 kcal), bet komerciāli ražotās pilnvērtīgās barībā enerģētiskā vērtība ir zemāka par rekomendējamo (10,78 MJ/kg jeb 2576 kcal). Dzīvības funkciju uzturēšanai un produkcijas ražošanai dējējvistām pēc ēdināšanas normatīviem nepieciešami koptauki 3,0-5,0 % no sausas. Koptauku saturs gan saimniecībā gatavotajā barības maisījumā, gan komerciāli ražotajā pilnvērtīgajā barībā visos dējējvistu vecuma posmos bija atbilstošs normatīvu prasībām. Kokšķiedras saturs visos dējējvistu vecuma posmos bija atbilstošs normatīviem, attiecīgi robežās 4,24 – 4,96% no sausas un 4,58% no sausas gan saimniecībā gatavotajā barības maisījumā, gan komerciāli ražotajā pilnvērtīgajā barībā. Kaut gan putni slikti izmanto kokšķiedru, normāla fizioloģiska stāvokļa saglabāšanai dējējvistu barībā jābūt 4-5% kokšķiedras no barības sausas.

Minerālvielas putniem vajadzīgas, lai normāli attīstītos kauli un veidotos olas čaumala, kā arī vielmaiņas regulācijai. Ja barībā minerālvielu nav pietiekami daudz, pieaugušiem putniem samazinās dējība un tie dēj olas ar plānu čaumalu. Piemēram, vidēji smaga ola (55-60 g) satur 2,5 g minerālvielu, t.sk. 2 g kalcija. Producējot 300 un vairak olu gadā, dējējvīsta izdala no organisma tādu kalcija daudzumu, kas līdzvērtīgs tās dzīvībai. Tā kā vistas no kalcija, kuru uzņem ar barību, izmanto tikai 40-60%, tad tā daudzumam barībā jābūt 2 reizes lielākam nekā ar produkciju izdalītajam (Vītiņa Ī., Krastiņa V., 2006; Ī. Vītiņa, J. Latvietis, 2000).

Dējējvistām 17-28 nedēļu vecumā pirms dēšanas un dējības sākumā ieteicamais kalcija saturs barībā ir robežās 2,0-2,2% no sausas. Saimniecībā gatavotajā barības maisījumā kalcija saturs bija atbilstošs normatīvu prasībām, bet komerciāli ražotajā pilnvērtīgajā barībā augstāks – 3,91% no sausas. Šajā produktivitātes periodā barībai jā satur visaugstākais kopproteīna līmenis un noteikts kalcija daudzums. Dējējvistām 29-45 nedēļu vecumā optimālajam kalcija saturam jābūt robežās 3,5-3,7% no sausas. Saimniecībā gatavotajā barības maisījumā kalcija saturs bija zemāks – 3,18%, bet komerciāli ražotajā pilnvērtīgajā barībā optimāls – 3,91% no sausas.

Dējējvistām 46-65 nedēļu vecumā putnu augšanas pātraukšanas un maksimālā olu svara sasniegšanas dēļ nepieciešams samazināt kopproteīna un neaizvietojamu aminoskābju (lizīna, metionīna) daudzumu. Olu čaumalas kvalitātes uzlabošanai barībā paaugstina kalcija daudzumu (3,9-4,5% no sausas) un vienlaikus samazina fosfora daudzumu. Šīs barības vielas veido olas baltumu, dzeltenumu un čaumalu (Vītiņa I., 2006). Šajā periodā maiņas enerģijas saturam ir jā saglabājas stabili augstam. Saimniecībā gatavotajā barības maisījumā kalcija saturs bija zemāks – 3,14%, bet komerciāli ražotajā pilnvērtīgajā barībā optimāls – 3,91% no sausas. Fosfora saturs gan saimniecībā gatavotajā barības maisījumā, gan komerciāli ražotajā pilnvērtīgajā barībā bija augstāks par normatīvu prasībām (0,48-0,60% no sausas). Pētījumi liecina, ka cinka un mangāna biopieejamība un bioaktivitāte ir jāņem vērā, lai uzlabotu čaumalas kvalitāti. Noskaidrots, ka kalcija vai fosfora līmeņa paaugstināšana barībā ne vienmēr uzlabo čaumalas kvalitāti, bet to labi paveic bioaktīvas cinka un mangāna piedevas (Gomez – Basauri J., 1998).

Ļoti jutīgi putni ir pret vārāmā sāls pārdozēšanu, tādēļ stingri jāievēro sāls norma – 0,15-0,20% Na no barības sausas. Nātrija saturs gan saimniecībā gatavotajā, gan komerciāli ražotajā barībā bija atbilstošs dējējvistu ēdināšanas normatīvu prasībām.

Putnu prasības sevišķi augstas ir attiecībā uz proteīna pilnvērtīgumu, respektīvi neizvietojamo aminoskābju saturu, jo dējējvistu augsta produktivitāte nav iespējama bez bioloģiski pilnvērtīga proteīna saņemšanas ar barību. Redzam, ka dējējvistām visos vecuma posmos limitējošo aminoskābju lizīna (optimāli 0,7-0,9% no sausas), treonīna (optimāli 0,45-0,70% no sausas) un triptofāna (optimāli 0,17-0,21%) saturs gan saimniecībā gatavotajā barībā, gan komerciāli ražotajā pilnvērtīgajā barībā bija atbilstošs dējējvistu ēdināšanas normatīvu prasībām. Metionīna saturs saimniecībā gatavotajā barībā bija atbilstošs dējējvistu ēdināšanas normatīviem, bet komerciāli ražotajā pilnvērtīgajā barībā bija vērojams zemāks metionīna saturs (optimāli 0,31-0,45% no sausas).

Otrajā izmēģinājumā saimniecībā gatavotā barības maisījuma vērtība pēc kopproteīna, koptauku, kokšķiedras, nātrija un aminoskābēm (lizīna, metionīna, treonīna, izņemot triptofānu) bija atbilstoša dējējvistu ēdināšanas normatīvu prasībām, bet bija vērojams augstāks kalcijs saturs dējējvistām 29-45 nedēļu vecumā un fosfora saturs visos vecuma posmos.

9. tabula

**Barības vielu nodrošinājums dažādām putnu vecuma grupām
2. izmēģinājumā**

Analītiskie komponenti	Putnu grupa un vecums nedēļās									
	Cāļi, jaunputni				Dējējvistas					
	0-8		9-16		17-28		29-45		46-65	
	Saimniecībā gatavots bioloģiski pilnvērtīgs barības	Komerčiāli ražota bioloģiski pilnvērtīga barība	Saimniecībā gatavots bioloģiski pilnvērtīgs barības	Komerčiāli ražota bioloģiski pilnvērtīga barība	Saimniecībā gatavots bioloģiski pilnvērtīgs barības	Komerčiāli ražota bioloģiski pilnvērtīga barība	Saimniecībā gatavots bioloģiski pilnvērtīgs barības	Komerčiāli ražota bioloģiski pilnvērtīga barība	Saimniecībā gatavots bioloģiski pilnvērtīgs barības	Komerčiāli ražota bioloģiski pilnvērtīga barība
Sausna, %	89,12	88,00	88,70	88,00	89,16	88,00	89,25	88,00	89,44	88,00
Kopproteīns, %	21,13	21,53	14,80	16,51	18,22	17,36	17,75	17,36	17,68	17,36
ME, MJ/kg	12,00	11,69	12,00	11,49	11,50	10,78	11,40	10,78	11,46	10,78
Koptauki, %	3,84	3,65	2,85	4,58	2,99	4,64	2,98	4,64	3,07	4,64
Kokšķiedra, %	3,04	4,54	3,62	5,15	4,27	4,59	4,24	4,59	4,32	4,59
Koppelni, %	5,60	6,14	5,90	6,19	12,61	13,57	13,44	13,57	13,47	13,57
Kalcijs, %	1,64	1,00	2,32	1,20	3,67	3,91	3,90	3,91	3,82	3,91
Fosfors, %	0,71	0,72	0,55	0,66	0,77	0,67	0,85	0,67	0,98	0,67
Nātrijs, %	0,17	0,17	0,16	0,16	0,15	0,16	0,18	0,16	0,23	0,16
Lizīns, %	1,20	1,05	0,66	0,73	0,88	0,85	0,85	0,85	0,88	0,85
Metionīns, %	0,42	0,30	0,31	0,24	0,31	0,24	0,31	0,24	0,32	0,24
Treonīns, %	0,80	0,76	0,50	0,56	0,61	0,61	0,59	0,61	0,61	0,61
Triptofāns, %	0,26	0,28	0,17	0,22	0,36	0,22	0,35	0,22	0,35	0,22

Komerčiāli ražotās pilnvērtīgās barības vērtība pēc kopproteīna, koptauku, kokšķiedras, nātrija un aminoskābēm (lizīna, treonīna, izņemot metionīnu un triptofānu) bija atbilstoša dējējvistu ēdināšanas normatīvu prasībām, bet bija vērojama zemāka enerģētiskā vērtība un augstāks kalcija saturs dējējvistām 17-28 un 29-45 nedēļu vecumā un fosfora saturs visos vecuma posmos. Jāatzīmē, ka dējējvistu ēdināšanā lietotā komerciāli ražotā pilnvērtīgā barība abos izmēģinājumos visos dējējvistu vecuma posmos bija ar vienādu barības vielu saturu.

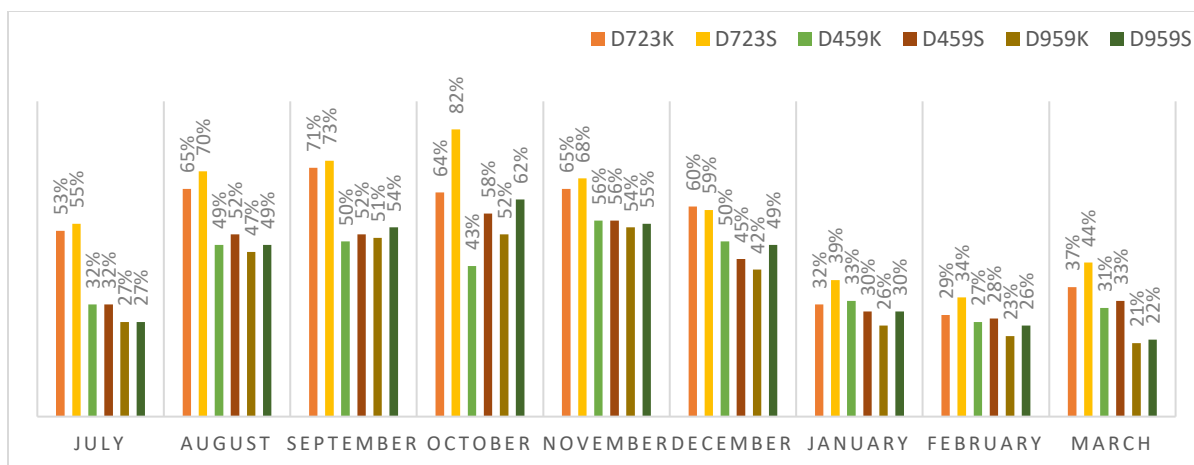
5.4. Dažāda sastāva barības ietekme uz dējējvistu produktivitāti

Izmēģinājuma apstākļos izvērtēja izstrādāto bioloģisko barības maisījumu un komerciāli ražotās bioloģiskās pilnvērtīgās barības ietekmi uz dējējvistu krosa Dominant produktivitāti. Pirmajā izmēģinājumā dējējvistu krosiem Dominant dēšana tika uzsākta agri 13-17 nedēļu vecumā (jūnijā). Kā zināms pirmajā dējības mēnesī vēl turpinās vistu organisma un reproduktīvās sistēmas attīstības procesi produkcijas ražošanai. Agras dēšanas uzsākšana saistīta ar ātru putnu augšanu un nobriešanu, tātad arī ar lielāku ķermeņa masu nekā normālā ātrumā augošu jaunputnu ķermeņa masu tādā pašā vecumā (Robinson *et al.*, 2001).



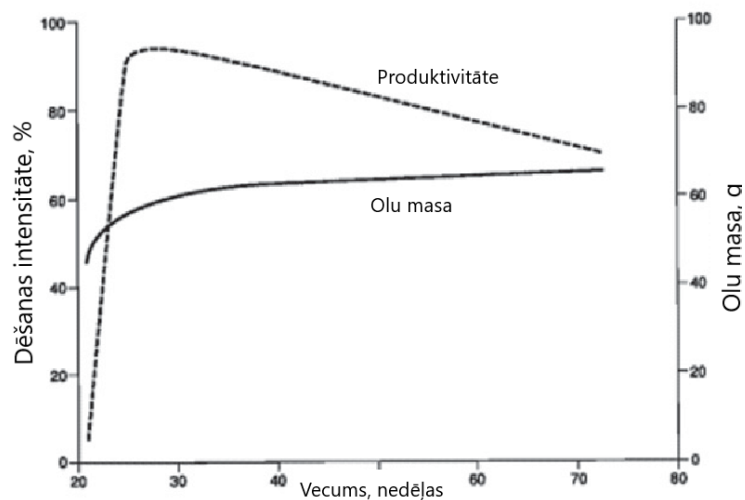
16.att. Pirmās izdētās vistu olas (A. Nolbergas-Trūpas foto)

Dominant CZ krosa standartā kā viens no vistu raksturojošajiem parametriem ir vecums, kad produktivitāte ir 50%, kur Dominant dējējvistu krosiem ir noteikta olu dēšanas uzsākšana 22 – 23 nedēļu vecumā. Šajā izmēģinājumā 50% produktivitāte D 723 krosam, kas dēj olas ar krēmkrāsas čaumalu tika sasniegta jūlijā, kad vistas bija 17 – 21 nedēļu vecumā, bet D 459 un D 959 krosiem, kas dēj olas ar gaiši brūnu čaumalu, attiecīgi augustā (22 – 25 nedēļu vecumā) un septembrī (26 – 29 nedēļu vecumā) un septembrī (26 – 29 nedēļu vecumā).



17.att. Vistu dējība 1. izmēģinājumā, %

Būtiskas atšķirības starp krosiem, ko ēdināja ar dažādu barību, 50% produktivitātes sasniegšanā nav. Vēl viens rādītājs, ko uzrāda dējējvistu krosa Dominant CZ standartā (Dominant CZ Programs) ir maksimālā produktivitāte, ko konkrētais kross spēj sasniegt. Pēc standarta norādēm dējējvistu kross Dominant max dējību sasniedz 29-30 nedēļu vecumā (līdz 90%) D 723 - 93-95% un D 459 un D 959 – 91-94%. Pētījumā sasniegtie maksimālie produktivitātes rādītāji Dominant krosiem ir šādi: D 723K – 71% septembrī (26-29 nedēļu vecumā), D 723S – 82% oktobrī (30-34 nedēļu vecumā), D 459K – 56% novembrī (35-38 nedēļu vecumā), D 459S – 58% oktobrī (30-34 nedēļu vecumā), D 959K – 54% novembrī (35-38 nedēļu vecumā) un D 959S – 62% oktobrī (30-34 nedēļu vecumā).



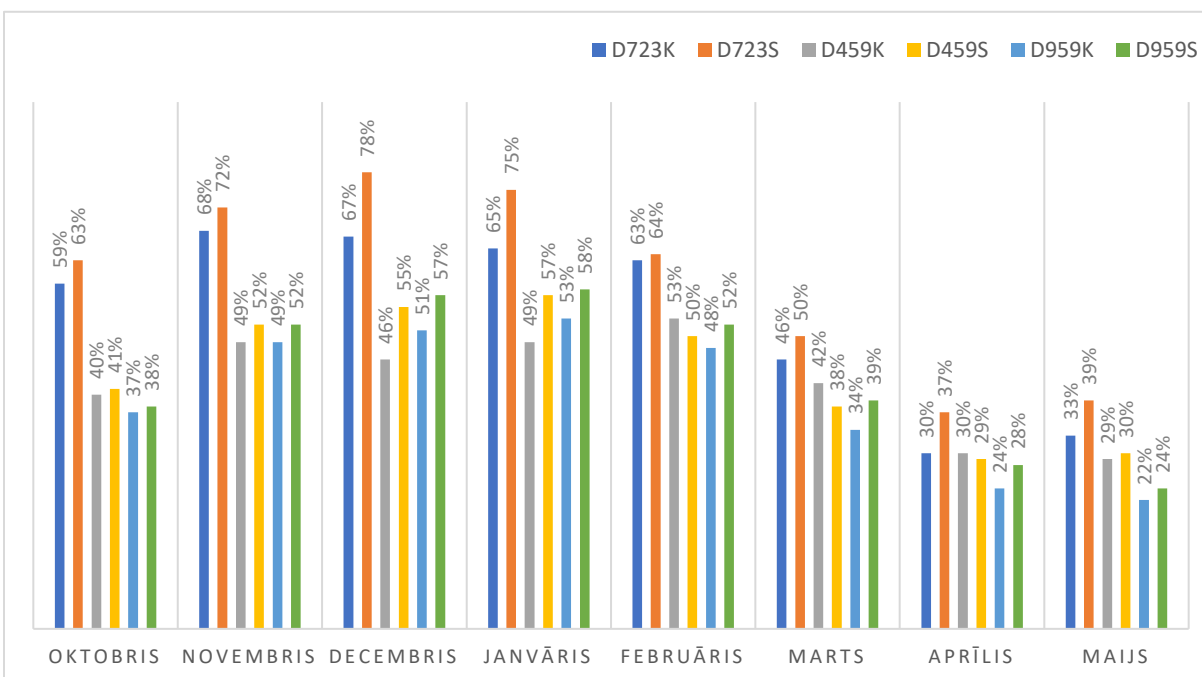
18.att. Tipiska dējējvistu produktivitātes likne (Jacob *et al.*, 2017)

Otrajā izmēģinājumā dējējvistu krosiem Dominant olu dēšana tika uzsākta 17-21 nedēļu vecumā (septembrī), agrāk nekā norādīts Dominant CZ krosa standartā (22-23 nedēļu vecumā).

Otrajā izmēģinājumā 50% produktivitāte D 723 krosam tika sasniegta oktobrī, kad vistas bija 22 – 25 nedēļu vecumā, D 459 krosam novembrī (26 – 29 nedēļu vecumā), bet D 959 krosam

novembrī (26 – 29 nedēļu vecumā) un decembrī (30-34 nedēļu vecumā). Otrajā izmēģinājumā sasniegtie maksimālie produktivitātes rādītāji dējējvistu Dominant krosiem ir šādi: D 723S – 78% decembrī (30-34 nedēļu vecumā), D 723K – 68% novembrī (26-29 nedēļu vecumā) D 459S – 57% janvārī (35-38 nedēļu vecumā) un D 459K – 53% februārī (39-43 nedēļu vecumā), D 959S un D 959K, attiecīgi 58% un 53% janvārī (35-38 nedēļu vecumā).

Pētījumā šos rezultātus kā vidējus līdz apmierinošus var atzīt D 723 krosam, taču D 459 un D 959 krosam tie ir salīdzinoši zemi, ņemot vērā krosa potenciālu. Tas liek domāt par to, ka bioloģiskajā ražošanas sistēmā šo krosu maksimālo potenciālu nevar sasniegt. Pētījuma laikā visi analizētie dējējvistu Dominant krosi nesasniedza potenciāli maksimālo dējības intensitāti un dējības intensitāte nebija augstāka par firmas Dominant CZ norādītiem dējības standartiem. Vislabākos vidējos produktivitātes rādītājus uzrādīja dējējvistu kross D 723.

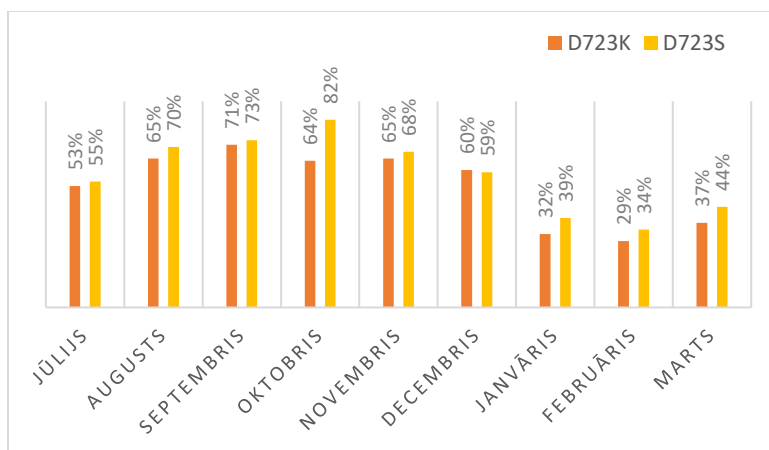


19.att. Vistu dējība 2. izmēģinājumā, %

Pētījuma laikā dējējvistu kross D 723 uzrādīja būtiski augstāku vidējo dējības intensitāti ($p < 0,05$). Pētījumā iegūtie rezultāti liecina, ka saimniecībā gatavojot pilnvērtīgās barības maisījumu pēc izstrādātas receptes no Latvijā iegūtām bioloģiskām barības sastāvdaļām ir iespējams nodrošināt dējējvistas ar visām tām nepieciešamajām barības vielām.

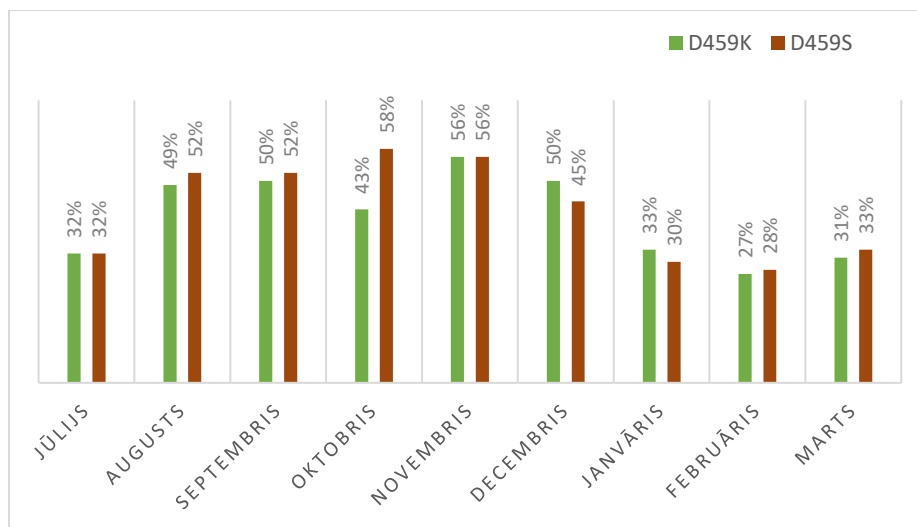
5.5. Barības veida ietekme uz vistu dējību

Tā kā viens no šī pētījuma mērķiem ir saprast vai ir iespējams saimniecībā, izmantojot barības sastāvdaļas, sagatavot līdzvērtīgu bioloģisku barību dējējvistām tai, kas ir komerciāli nopērkama un formulēta tā, lai atbilstu industrijas prasībām attiecībā uz barības vielu nodrošinājumu. Tāpēc tika veikti produktivitātes salīdzinājumi starp grupām, kas ēdinātas ar dažādu barību.



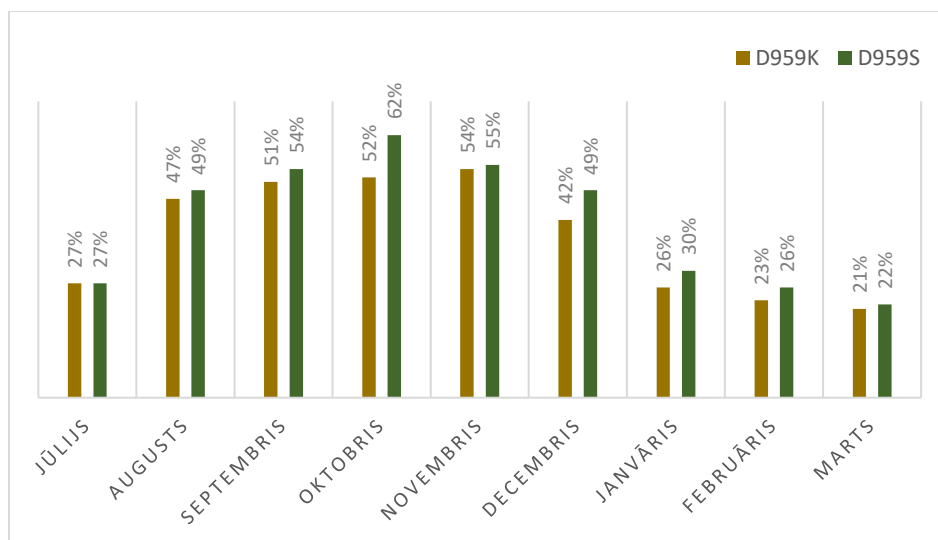
20.att. Mēneša vidējā dējības intensitāte Dominant Tinted D 723, %

Redzam, ka visos mēnešos, izņemot decembri, D 723S grupa uzrāda augstāku vidējo dējības intensitāti par D 723K grupu un visos mēnešos, izņemot decembri. Visos pētījuma mēnešos reģistrētā dējības intensitāte D 723S grupai ir būtiski augstāka ($p < 0,05$) par D 723K grupu, izņemot jūliju, augustu un decembri ($p > 0,05$). Šie rezultāti parāda, ka ir iespējams sagatavot ne tikai līdzvērtīgu, bet pat labāku bioloģiskās barības maisījumu dējējvīstū ēdināšanai, kas atspoguļojas labākos produktivitātes rādītājos.



21.att. Mēneša vidējā dējības intensitāte Dominant Red Barred D 459, %

Redzam, ka arī D 459S grupa uzrāda līdzvērtīgus vai labākus dējības intensitātes rādītājus par D 459K grupu visos mēnešos, izņemot decembri un janvāri. Šīs divas grupas salīdzinot savā starpā statistiski būtiska atšķirība ($p < 0,05$) tika atrasta visos mēnešos, izņemot jūliju un februāri ($p > 0,05$), kas nozīmē, ka tikai decembra un janvāra mēnešos D 459K grupa bija būtiski produktīvāka par D 459S grupu.



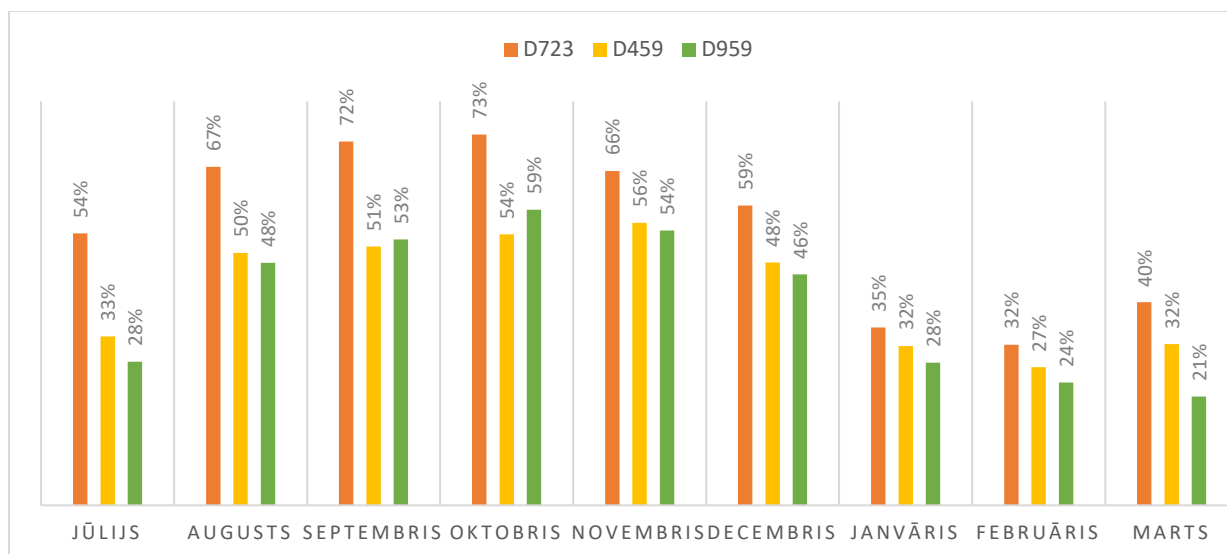
22.att. Mēneša vidējā dējības intensitāte Dominant Barred D 959, %

Analizējot dējējvistu D 959 krosa dējības intensitātes rezultātus, kas attēloti 22. attēlā, redzam, ka arī šajā gadījumā ar saimniecībā gatavoto barību ēdinātie putni visos mēnešos uzrāda tādus pašus vai pat labākus rezultātus nekā ar komerciālo barību ēdinātie putni. Statistiski nenozīmīga atšķirība ($p>0,05$) ir konstatēta septembrī, oktobrī, decembrī, janvārī un februārī, kas nozīmē, ka šajos mēnešos dējības intensitāte ir līdzvērtīga gan dējējvistu krosa D 959K, gan D 959S grupās.

Tika veikta arī rezultātu salīdzināšana iegūtajiem orgānu mērījumu rezultātiem visām ar saimniecībā gatavoto barību ēdinātām grupām ar visām ar komerciālo barību ēdinātajām grupām. Būtiska atšķirība ($p<0,05$) tika atrasta olvada garumam un aknu masai, kas nozīmē, ka arī ar saimniecībā gatavoto barības maisījumu šie orgāni attīstās tikpat lielā mērā kā ar komerciāli ražoto dējējvistu barību.

5.6. Dējējvistu krosu salīdzinājums

Lai saprastu, kurš no trim pētījumā izmantotajiem Dominant dējējvistu krosiem uzrāda augstāko produktivitāti bioloģiskajā ražošanas sistēmā, neatkarīgi no barības veida, tika veikta savstarpēja šo krosu dējības intensitātes salīdzināšana. Rezultāti parāda, ka no visiem trim Dominant dējējvistu krosiem, D 723 uzrādīja būtiski augstāku vidējo mēneša dējības intensitāti visā pētījuma laikā ($p<0,05$). Vienīgi statistiski nenozīmīga atšķirība produktivitātē ir starp D 723 un D 459 krosu decembra mēnesī ($p=0,063$).



23. att. Mēneša vidējā dēšanas intensitāte D 723, D 459 un D 959 krosiem, %

Pētot orgānu attīstības pakāpi krosu starpā, redzam, ka D 723 un D 459 krosi šajā ziņā ir vienādi. D 959 kross uzrāda būtiski lielākus olvada garumus ($p < 0,05$) nekā D 723 un D 459 krosa putni. Savukārt lielo folikulu skaits un lielo folikulu masa vismazākā ir D 459 krosa grupās ($p < 0,05$).

5.7. Dažāda sastāva barības ietekme uz olu kvalitāti

Olu kvalitāti raksturo morfoloģiskās un bioķīmiskās analīzes. Pētījumā dējējvistu krosam D 459 tika izvērtēta olu kvalitāte, veicot olu analīzes (10. tabula).

10. tabula

Olu morfoloģiskās un bioķīmiskās analīzes

Rādītāji	D 459	
	D 459S	D 459K
Olu daudzums, gab.	30	30
Vidējā olu masa, g	66,01±5,29	62,20±2,81
Čaumalas masa, g	8,39±0,96	8,43±0,80
% no olu masas	12,71	13,55
Čaumalas biezums, mm	0,49±0,08	0,51±0,04
Čaumalas izturība, N	40,30±14,57	45,30±10,38
Olaltuma augstums, mm	6,84±0,93	5,36±1,27
Olaltuma augstums, Hafa vienības	80,41±6,22	69,26±13,13
Dzeltenuma krāsa	2,80±0,62	2,80±0,48
Sausna	23,48	24,19
Kopproteīns	11,65	11,96
Koptauki	8,61	9,50

Izvērtējot olu kvalitātes morfoloģiskās analīzes rādītājus D 459S vidējais olu masas lielums bija 66,01 g un vidējā olu masa bija par 3,81 g lielāka par iegūto olu masu no D 459K vistu grupas. Dominant CZ standartā norādīts, ka dējējvistu krosam Dominant Red Barred D 459 no 19 līdz 78 nedēļu vecumam vidējā olu masa ir 62 – 63 g. Redzam, ka dējējvistu krosam D 459S olas masa bija vidēji par 3,01 g smagāka par standartā norādīto. Pastāv fizioloģiska likumsakarība, ka zemākam vistu dējības līmenim atbilst lielākā olu masa (Vītiņa I., 2006).

Svarīgs olu kvalitātes rādītājs ir olu čaumalas masa un biežums. Šie rādītāji nosaka plēsto olu daudzumu (Vītiņa I., Latvietis J., 2000). Pētījumā čaumalas masa nedaudz lielāka bija D459K vidēji 8,43 g, bet D459S vidēji 8,39 g, kas sastāda 12,71-13,55% no olu masas, tomēr procentuāli šī starpība bija niecīga (-0,84%) un starpība nav būtiska ($p < 0,05$). Čaumalas biežums bija līdzvērtīgs, izēdinot gan saimniecībā gatavotu bioloģiski pilnvērtīgu barības maisījumu, gan komerciāli ražotu bioloģiski pilnvērtīgu barību un bija optimālo normu robežās (0,4-0,6 mm). Tas norāda, ka gan saimniecībā gatavotā barības maisījuma, gan komerciāli ražotās bioloģiski pilnvērtīgas barības sastāvā esošās bioloģiski aktīvās vielas veicināja čaumalas biežuma un izturības palielināšanos. Olu čaumalas kvalitātes ilggadējos pētījumos konstatēts, ka olu čaumalas biežums ir atkarīgs no sezonas un dējējvistu vecuma, plīsušo olu skaits pieaug, palielinoties dējējvistu vecumam (J.Nudiens, 1999). Olu čaumalas kvalitāti galvenokārt nosaka putnu veselība, barības sastāvdaļas un tās kvalitatīvais sastāvs, ka arī tās pietiekams nodrošinājums. Tomēr augstproduktīvām dējējvistām dējības otrajā fāzē (pēc 45 dzīves nedēļām) dažreiz sāk nogurt organismā tas fizioloģisko procesu mehānisms, kas no barības sastāvdaļām veido olu, it sevišķi tās čaumalu. Rezultātā iegūto olu produkcija var tikt izbrāķēta sliktas čaumalas dēļ (Krastiņa V., Nudiens J., 2002; J. Nudiens, M. Butka, L.Bojāre, 2003). Kā atzīmē vairāki zinātnieki (Rama Rao S.V., Nagalakshmi D., Redoly V.R., 2002; Robert W. Schwartz, 1997), olas čaumalas kvalitāti nenosaka tikai galvenie to ietekmējošie elementi - kalcījs, fosfors un D₃ vitamīns, bet arī mangāna un hlorkāliju daudzums barībā. Olu čaumalas kvalitāti iespaido arī dažādi stresori: transportēšana, mītnes iekārtu remonta vai iekārtošanas darbi, putnu knābšanas agresija u.c. Stresa sekas vēl jūtamas 8-10 dienas pēc tā novēršanas. Arī putnu saslimšana ar tādām slimībām kā putnu encefalomyelīts, infekciozais bronhīts, Ņūkāslas slimība un mikoplazma atstāj negatīvu iespaidu uz čaumalas kvalitāti. Čaumalas kvalitāti iespaido arī barībā nokļuvušie mikotoksīni (piem., *Fusarium moniliforme* un *Fusarium proliferatum*), kuri producē fumonīsīnu B₁, kas ir spēcīga inde un pilnībā bloķē D vitamīna metaboliskos procesus, un līdz ar to čaumalai ir sliktā kvalitāte (Grant Richards, 1998; Dewegowda G., Aravind K.L., 2002).

Čaumalas izturība D 459S bija optimālo normu robežās (vismaz 40 N), bet nedaudz lielāka bija D 459K- 45,30 ņutoni, vidēji par 5 ņutoniem lielāka, nekā D 459S. Olbaltuma augstums augstāks bija D 459S – 6,84 mmm (optimāli 6-10 mm) un 80,41 Hafa vienības (optimāli 80-100 Hafa vienības), attiecīgi par 1,48 mm augstāks olbaltums un 11,15 Hafa vienībām labāka olu kvalitāte nekā D 459K. Olu dzeltenuma krāsa bija ļoti vāji dzeltena (krāsas skaitlis – 2,80 balles) pēc Roche skalas gan D 459S, gan D 459K putnu grupai. Olu dzeltenuma kvalitāte atkarīga no proteīna un vitamīnu daudzuma barībā. A vitamīna daudzums no barības uz olas dzeltenumu pārnēs neproporcionāli, t.i. stipri palielinot barības devā A vitamīnu, tas olas dzeltenumā izgulsnēsies tikai ar nelielu palielinājumu. Palielinot A vitamīna saturu dzeltenumā, samazinās karotenoīdu daudzums (dzeltenums gaišāks), samazinās arī B₂ vitamīna daudzums (J. Nudiens, 1999).

Dējējvistām gan saimniecībā gatavotā pilnvērtīgā barības maisījuma, gan komerciāli ražotās pilnvērtīgās barības izēdināšana neietekmēja olu bioķīmiskos rādītājus. Sausnas, kopproteīna un koptauku saturs vistu olās bija līdzvērtīgs un atbilstošs fizioloģisko normatīvu norādēm.

5.8. Klīniskās izmeklēšanas un reproduktīvā trakta un aknu mērījumi

Putnu klīniskās izmeklēšanas laikā izteiktas novirzes no normas ganāmpulka līmenī netika novērotas. Noteiktie parametri atbilda vispārpieņemtām normām. Kā arī atšķirības putnu klīniskās izmeklēšanas rezultātos starp grupām netika novērotas. Olu tipa vistu audzētājiem putnu reproduktīvais trakts un tā veselības stāvoklis ir ļoti nozīmīgs, jo tur veidojas olas. Pēc reproduktīvā trakta orgānu mērījumiem var spriest par vistas neseno, tagadējo un turpmāko dējības potenciālu (Rahman, 2018). Makroskopiski novērtējot, visi orgāni bija normāli, bez redzamām patoloģijām. 11. un 12. tabulās ir apkopoti pētījumā izmantoto krosu vidējie reproduktīvā trakta mērījumu rezultāti pirmajā un otrajā izmēģinājumā. Pirmajā izmēģinājumā visgarākie olvada garumi bija D 959K grupas vistām – vidēji 626 ± 36 mm, bet vismazākie tie bija D 459K grupā – 382 ± 149 mm. Otrajā izmēģinājumā vislielākie olvada garumi bija IID 959S grupas vistām – vidēji $732,50\pm 69$ mm, bet vismazākie tie bija IID 459S grupā – $635,00\pm 101$ mm. Pirmajā izmēģinājumā vissmagākie olvadi bija D 723S grupā – $51,5\pm 9$ g un visvieglākie D 459K grupā – $19,0\pm 23,1$ g, bet otrajā izmēģinājumā attiecīgi IID 595S $70,30\pm 15$ g un IID 723S $50,80\pm 5$ g. Vairums grupu vidējā olvada masa vislielākā bija tām vistām, kas ēdinātas ar saimniecībā gatavotu barību. Pirmajā izmēģinājumā vislielākā olnīcu masa bija D 723S grupā – $53,7\pm 7,1$ g un vismazākā D 459K grupā – $16,4\pm 18,5$ g, bet otrajā izmēģinājumā attiecīgi IID 595S $48,39\pm 8$ g un IID 723K $40,81\pm 8$ g. Pirmajā izmēģinājumā dējējvistu krosu D 723 un D 459 grupās starp barības veidiem vērojama pat divreiz lielāka atšķirība – smagākās olnīcas bija vistām, kas tika ēdinātas ar saimniecībā gatavotu barību. Otrajā izmēģinājumā šādu tendenci nenovēroja. Pirmajā izmēģinājumā D 723S un D 959K grupām bija vairāk lielo folikulu – attiecīgi $6,3\pm 0,5$ gab. un $6,5\pm 1,8$ gab., bet vismazāk to bija D 459K grupā – $2,0\pm 2,8$ gab. Otrajā izmēģinājumā tik izteiktu atšķirību folikulu attīstībā nenovēroja. Salīdzinot reproduktīvo orgānu attīstību starp dažādo barību grupām abu izmēģinājumu vidējie olvada un olnīcas masas, lielo folikulu skaita un folikulu masas rādītāji bija būtiski lielāki ($p<0,05$) vistām, kuras tika ēdinātas ar saimniecībā gatavoto barību. Veicot kopējo datu aprēķinus tika konstatēta spēcīga pozitīva korelācija starp olvada garumu un olvada masu ($r=0,755$, $p<0,05$), un vidēja korelācija starp olvada garumu un olnīcu masu ($r=0,52$, $p<0,05$). Līdzīgu secinājumu var izdarīt par olnīcu masu un lielo folikulu skaitu un olnīcu masu un lielo folikulu masu, kas uzrāda ļoti spēcīgu korelāciju (attiecīgi $r=0,89$, $p<0,05$ un $r=0,91$, $p<0,05$). Attiecīgi tām vistām, kurām olnīcas ir aktīvākas un veido vairāk folikulu, ir arī garāki olvadi, bet tām vistām, kas vēl nav sasniegušas reproduktīvo vecumu un olnīcas ir neaktīvas vai pieaugušām vistām, kam ovulācija notiek reti, olvadi ir salīdzinoši īsāki. Līdzīgu secinājumu pa reproduktīvo orgānu attīstību ir izteicis Rahman (2018), kurš apgalvo, ka jaunām vistām pirms dēšanas uzsākšanas un arī vecām vistām, kam dējības intensitāte ir ievērojami samazinājusies, reproduktīvā trakta orgānu izmēri ir mazāki. Analizējot iegūtos rezultātus kopumā var secināt, ka reproduktīvā trakta orgāni visu grupu vistām, izņemot D 459K grupu, bija attīstīti vienmērīgi un tālāk būtu jāskatās to ietekme uz dējības intensitāti. Dējējvistu D 459K grupā vidējie orgānu mērījumu rezultāti ir vismazākie, taču iemesls tam ir dažas vistas ar salīdzinoši ļoti maziem reproduktīvā trakta orgāniem, kas tika iekļautas aprēķinos, ko apliecina lielā datu izkliede. Iespējams, ka šīm dažām vistām tika novērota perēšanas uzvedība, kas varētu ietekmēt reproduktīvā trakta orgānu izmēru, jo tādā gadījumā tiek pārtraukta olu veidošana (Gongruttananun, 2011).

Vidējie reproduktīvā trakta orgānu un aknu mērījumi (\pm standartnovirze) pirmajā izmēģinājumā

Noteiktais orgāna parametrs	Grupa					
	D 723K	D 723S	D 459K	D 459S	D 959K	D 959S
Olvada garums, mm	527 \pm 84	563 \pm 68	382 \pm 149	587 \pm 44	626 \pm 36	592 \pm 50
Olvada masa, mm	28,3 \pm 15,6	51,5 \pm 9	19,0 \pm 23,1	43,7 \pm 16,7	40,0 \pm 12,4	44,5 \pm 13,4
Olnīcu masa, g	22,0 \pm 9	53,7 \pm 7,1	16,4 \pm 18,5	41,8 \pm 11,1	49,3 \pm 10	43,5 \pm 7
Lielo folikulu skaits, gab.	3,0 \pm 1,5	6,3 \pm 0,5	2,0 \pm 2,8	5,2 \pm 1,2	6,5 \pm 1,8	5,7 \pm 0,5
Lielo folikulu masa, g	12,6 \pm 10,4	43,2 \pm 6,1	11,1 \pm 16,8	31,1 \pm 11,1	41,2 \pm 12,1	35,4 \pm 6,7
Aknu masa, g	44,7 \pm 7,1	48,2 \pm 5,3	44,4 \pm 10,9	52,2 \pm 4,6	53,8 \pm 4,4	46,5 \pm 4,2

Pirms mērījumu veikšanas aknas tika novērtētas vizuāli un nevienā grupā netika konstatētas makroskopiski redzamas patoloģiskas pārmaiņas aknu audos. Kopumā lielāka aknu masa tika konstatēta pirmā izmēģinājuma dzīvniekiem. Pirmajā izmēģinājumā vislielākā aknu masa tika konstatēta D 959K grupas vistām – 53,8 \pm 4,4 g un vismazākā tā ir D 459K grupā – 44,4 \pm 10,9 g, savukārt otrajā izmēģinājumā attiecīgi II-D 459K 43,99 \pm 7 g un II-D 959K 39,51 \pm 4 g. Salīdzinot grupas, kas ēdinātas ar saimniecībā gatavotu barību ar grupām, kas ēdinātas ar komerciālo barību netika konstatētas statistiski būtiskas atšķirības aknu masā ($p>0,05$).

Vidējie reproduktīvā trakta orgānu un aknu mērījumi (\pm standartnovirze) otrajā izmēģinājumā

Noteiktais orgāna parametrs	Grupa					
	II-D 723K	II-D 723S	II-D 459K	II-D 459S	II-D 959K	II-D 959S
Olvada garums, mm	727,14 \pm 50	682,50 \pm 56	705,00 \pm 32	635,00 \pm 101	721,25 \pm 79	732,50 \pm 69
Olvada masa, mm	61,57 \pm 9	50,80 \pm 5	59,25 \pm 9	63,59 \pm 15	63,93 \pm 17	70,30 \pm 15
Olnīcu masa, g	40,81 \pm 8	40,93 \pm 16	47,08 \pm 13	42,65 \pm 17	44,68 \pm 9	48,39 \pm 8
Lielo folikulu skaits, gab.	4,86 \pm 0,9	5,00 \pm 1	5,25 \pm 1	4,50 \pm 2	5,38 \pm 1	5,63 \pm 1
Lielo folikulu masa, g	33,70 \pm 7	33,93 \pm 15	39,68 \pm 68	37,18 \pm 11	37,29 \pm 10	41,40 \pm 13
Aknu masa, g	42,73 \pm 3	43,13 \pm 5	43,99 \pm 7	43,56 \pm 5	39,51 \pm 4	42,81 \pm 5

Yesilbag & Colpan (2006) savā publikācijā, kurā izmantoja 20 nedēļas vecus, veselus brūno dējējvistu krosus, norāda, ka vidējā aknu masa tiem bija 36,82 \pm 0,9 g, kas ir mazāka par šajā

pētījumā reģistrēto zemāko vidējo vērtību un tas liek domāt par iemeslu šādām atšķirībām. Minētajā publikācijā izmantoto vistu vidējā ķermeņa masa bija $1,35 \pm 0,01$, kas, kā tālāk tiks aprakstīts, ir mazāka kā šī pētījuma vistām. Tā kā klīniski vistas bija veselas, salīdzinoši lielāku aknu masu skaidrojam ar to, ka šajā pētījumā izmantoto vistu dzīvmasa bija lielāka un tās bija vecākas. Zināms, ka šajā vecumā dēšanas apmēriem jābūt augstākiem, nekā tas ir 20 nedēļu vecumā, jo ir zināms, ka aknās tiek sintezēti olu dzeltenumam nepieciešamie lipoproteīni, kas var ietekmēt aknu masu pie aktīvas to sintēzes (Scanes, 2011).

5.9. Vistu ķermeņa masas mērījumi

Vidējie vistu ķermeņa masas mērījumi katrai pētījuma grupai, kas veikti 18 nedēļu vecumā un 28 līdz 33 nedēļu vecumā atspoguļoti 13. tabulā. Salīdzinot vistu ķermeņa vidējo masu rādītājus ar noteiktajiem Dominant vistu krosa raksturojošajiem rādītājiem, abos izmēģinājumos visu grupu vistu ķermeņa masa bija lielāka, kā šo krosu standartā norādīts 18 nedēļu vecumā. Dominant krosu standartā norādīts, ka 18 nedēļu vecumā krosam D 723 svars ir 1,4 kg, bet krosiem D 459 un D 959 1,5 kg. Salīdzinot ķermeņa masas starp dažādi ēdināto vistu grupām, pirmajā izmēģinājumā vērojama tendence, ka ar saimniecībā gatavoto barību vistas bija smagākas. Otrajā izmēģinājumā šāda izteikta tendence netika novērota.

Analizējot selekcionāra izveidoto krosa raksturojumu, var pieņemt, ka attiecīgās ķermeņa masas sasniegšana 18 nedēļu vecumā ir norādīta ar domu, ka, ja šī masa tiek sasniegta, tad šis putns ir pietiekami attīstījies, lai spētu izpildīt citus krosa standartus – dējības intensitāti, olu svaru, utt. Vērtējot pētījumā iegūtos rezultātus, var secināt, ka visu krosu vistas sasniedzot 18 nedēļu vecumu abos izmēģinājumos bija smagākas nekā standartā, pirmajā izmēģinājumā izteiktāk. Pārlietu liels svars var norādīt uz to, ka vistas bijušas aptaukojušās, tas var negatīvi ietekmēt dējības rādītājus un pat izsaukt vielmaiņas saslimšanas, kas var rezultēties ar pēkšņu nāvi (Walzem & Chen, 2014). Klīniskajā izmeklēšanā izteiktu aptaukošanos nekonstatējām.

13. tabula

Vistu ķermeņa masas vidējie (\pm SD) mērījumi, kg

Kross	1.izmēģinājums		2.izmēģinājums	
	18 nedēļu vecumā	33 nedēļu vecumā	18 nedēļu vecumā	28 nedēļu vecumā
D 723K	1,77 \pm 0,06	2,23 \pm 0,17	1,58 \pm 0,09	1,98 \pm 0,14
D 723S	1,93 \pm 0,15	2,29 \pm 0,19	1,55 \pm 0,10	1,87 \pm 0,14
D 459K	2,00 \pm 0,10	2,02 \pm 0,24	1,82 \pm 0,11	2,08 \pm 0,20
D 459S	2,13 \pm 0,15	2,23 \pm 0,22	1,66 \pm 0,10	2,17 \pm 0,16
D 959K	2,10 \pm 0,17	1,90 \pm 0,11	1,68 \pm 0,15	2,21 \pm 0,20
D 959S	2,23 \pm 0,12	2,04 \pm 0,10	1,71 \pm 0,19	2,15 \pm 0,16

Aptaukošanās iemesli var būt vairāki – pārāk maza aktivitāte, enerģijas ziņā pārāk bagātu barību augšanas periodā vai nenormēta piekļuve barībai. Aktivitāšu trūkums var būt saistīts ar pārāk lielu dzīvnieku blīvumu, nepietiekamu pieeju āra platībām. Vistu ķermeņa masas vidējie rezultāti 28-33 nedēļu vecumā ir attēloti 12. tabulā. Salīdzinot visus krosus savā starpā, vismazākā ķermeņa masa ir D 723 krosam, bet D 459 un D 959 tā ir mazliet augstāka, kas sakrīt ar Dominant krosa raksturojošajiem parametriem. Pirmajā izmēģinājumā salīdzinot ķermeņa masu 18 nedēļu vecumā

un 28-33 nedēļu vecumā, būtiskas atšķirības nenovēro, izņemot D 723K un D 723S grupām, kurās ķermeņa masa 33 nedēļu vecumā bija palielinājusies par 0,1 kg. Tas liecina, ka jau 18 līdz 19 nedēļu vecumā D 459K, D 959S, D 959K un D 959S grupu vistas bija sasniegušas savu maksimālo ķermeņa masu. Otrajā izmēģinājumā ķermeņa masas 18 nedēļu vecumā visiem krosiem bija zemāka, salīdzinot ar pirmo izmēģinājumu, bet vairāk atbilda Dominat kross standartiem attiecīgajā vecumā un pēc tam 28 nedēļu vecumā bija vērojams pieaugums, atbilstoši standartā norādītajam.

5.10. Asins bioķīmijas rezultāti

Nelielas atšķirības vidējos rezultātos starp grupām tika konstatētas ALAT, CHOL, TRIG, Ca, un P un TP rādītājos, rezultāti ir atspoguļoti 14. - 16. tabulā. ALAT rādītājam, lai gan dažreiz tas tiek noteikts arī pētījumos, nav būtiskas nozīmes putnu veselības atspoguļojumā (Sakas, 2002). CHOL vidējā vērtība ir stabila D 723K, D 723S un D 459K grupās, taču pārējās grupās novēroja lielāku datu izkliedi, ko parāda standartnovirze. Lu *et al.* (2002) savā pētījumā noteica CHOL līmeni asinīs, kur tas variēja no 2,5-3,5 mmol/l, bet šajā pētījumā pirmajā izmēģinājumā vidējie rezultāti variēja no 1,8-5,2 mmol/l, kas ir gan zem, gan virs viņu rezultātu diapazona, taču nevar apgalvot, ka tie ir ārpus normas robežām. Otrajā izmēģinājumā holesterīna rādītāju variācija bija šaurāka 2,21±0,5 līdz 3,05±0,9 mmol/l, kas iekļaujas norādītā autora references robežām. Kopumā ar saimniecībā gatavotu barību ēdinātām vistām 33 nedēļā (pirmajā izmēģinājumā) un 28 nedēļā (otrajā izmēģinājumā) novērojām augstāku holesterīna ($p>0,05$) un triglicerīdu līmeni ($p<0,05$).

14. tabula

Vistu asins seruma bioķīmijas rādītāju vidējie (\pm standartnovirze) rezultāti pirmā izmēģinājuma 33 nedēļu vecumā

Noteiktais parametrs	Grupa					
	D 723K	D 723S	D 459K	D 459S	D 959K	D 959S
ALAT U/l	6,4±2,6	43,5±16,0	0,8±0,6	19,6±30,9	8,0±6,1	7,0±7,0
ASAT U/l	586,4±159,3	192,5±43,5	451,6±98,7	215,6±82,2	856,6±155,4	419,0±244,7
CHOL mmol/l	3,1±0,4	1,8±0,2	2,9±0,4	5,1±4,4	3,2±3,1	5,2 ±4,76
TRIG mmol/l	5,1±0,9	4,3±0,5	3,1±1,6	6,0±0,8	5,2±1,2	6,4±1,4
Ca mmol/l	4,5±0,5	5,1±0,3	4,3±0,9	4,8±0,4	4,6±0,7	5,0±0,3
TP g/l	50,5±4,5	40,0±1,6	42,4±8,6	45,2±3,2	52,8±5,1	47,3±2,1
P mmol/l	0,9±0,2	1,4±0,1	1,2±0,1	1,2±0,2	1,2±0,3	1,3±0,1
Alb g/l	21,1±1,9	15,2±5,3	19,3±0,4	22,8±1,9	25,4±2,5	23,6±1,4
ALP U/l	433,3±132,4	277,5±40,1	442,6±198,7	339,0±107,9	746,3±487,0	721,7±262,3

**Vistu asins seruma bioķīmisko rādītāju vidējie (\pm standartnovirze) rezultāti otrā
izmēģinājuma 18 nedēļu vecumā**

Noteiktais parametrs	Grupa					
	IID 723K	IID 723S	IID 459K	IID 459S	IID 959K	IID 959S
ALAT U/l	1,7 \pm 1,1	4,6 \pm 2,3	4,00 \pm 2,1	5,2 \pm 3,6	5,0 \pm 2,8	2,80 \pm 1,8
ASAT U/l	186,9 \pm 25,6	205,1 \pm 28,1	222,90 \pm 11,4	212,8 \pm 25,0	222,7 \pm 42,6	237,0 \pm 30,3
CHOL mmol/l	2,249 \pm 0,2	2,19 \pm 0,2	2,33 \pm 0,2	2,28 \pm 0,3	2,27 \pm 0,3	2,35 \pm 0,4
TRIG mmol/l	0,76 \pm 0,2	1,21 \pm 0,2	0,89 \pm 0,3	0,57 \pm 0,2	0,97 \pm 0,2	1,31 \pm 0,3
Ca mmol/l	2,45 \pm 0,1	2,65 \pm 0,2	2,55 \pm 0,2	2,56 \pm 0,2	2,62 \pm 0,2	2,39 \pm 0,9
TP g/l	41,92 \pm 3,3	41,71 \pm 3,3	45,56 \pm 3,2	44,16 \pm 5,3	44,32 \pm 4,7	45,06 \pm 3,9
P mmol/l	1,12 \pm 0,1	1,517 \pm 0,2	1,57 \pm 0,2	1,68 \pm 0,8	1,38 \pm 0,2	1,56 \pm 0,2
Alb g/l	17,68 \pm 1,9	17,96 \pm 2,1	18,66 \pm 0,9	18,64 \pm 1,8	19,42 \pm 2,6	19,02 \pm 2,4
ALP U/l	880,6 \pm 201,7	686,39 \pm 162,5	1005,90 \pm 124,1	645,59 \pm 218	1048,82 \pm 492,4	1639,28 \pm 1140,8

Holesterīna un arī triglicerīdu līmeni asinīs paaugstināt var augsts tauku saturs barībā, un to novēro arī aptaukotiem putniem, bet zemākas vērtības novēro pie aknu un nieru saslimšanām (Sakas, 2002). Šajā pētījumā netika atrasta saistība asins holesterīna un triglicerīdu koncentrācijai ar ķermeņa masu ($r=0,08$, $p>0,05$; $r=0,24$, $p>0,05$), kas norāda, ka putnu masas rādītāji nav saistīti ar paaugstinātu tauku vielmaiņu.

Dējējvistām parasti novēro vienmērīgu kalcija un fosfora līmeni dēšanas periodā, jo šie elementi ir nepieciešami olas čaumalas veidošanai, bet pie nosacījuma, ka kalcijs tiek pietiekami nodrošināts barībā. Rezultātos redzams, ka kalcija vidējās vērtības vistu asins serumā pirmajā izmēģinājumā variē no 4,3 \pm 0,9 līdz 5,1 \pm 0,3 mmol/l un fosfora no 0,9 \pm 0,2 līdz 1,4 \pm 0,1 mmol/l, bet otrajā izmēģinājumā attiecīgi 4,72 \pm 1,1 līdz 6,99 \pm 0,7 mmol/l un 0,96 \pm 0,4 līdz 1,33 \pm 0,4 mmol/l, kas ir zemākas kā Pavlik *et al.* (2009) pētījumā iegūtie rezultāti (Ca 6,2-8,0 mmol/l, P 1,4-2,4 mmol/l). Salīdzinot starp barības veidiem, augstāks ($p<0,05$) kalcija līmenis asinīs tika konstatēts ar saimniecībā gatavoto barību ēdinātām vistām, fosfora līmenī šādas atšķirības nenovēroja. Netika atrasta statistiski nozīmīga korelācija starp kalcija līmeni asinīs un reproduktīvā trakta orgānu mērījumiem ($r<0,2$, $p>0,05$) – olvada garumu, lielo folikulu skaitu un masu, kas liecina, ka kalcija līmenis asinīs tieši neietekmē šo orgānu attīstību. Kalcija līmenim asinīs pirmajā izmēģinājumā reģistrētajai dējības intensitātei (diena, kad tika paņemti asins paraugi izmeklējumiem) novēro ļoti spēcīgu un statistiski nozīmīgu korelāciju ($r=0,98$, $p<0,05$). Tas liecina, ka kalcija līmenis asinīs pozitīvi ietekmē dējību, kas ir pretrunā ar An *et al.* (2016) veikto pētījumu par kalcija satura barībā ietekmi uz dējību, ka kalcija saturs barībā neietekmē dējības intensitāti.

**Vistu asins seruma bioķīmijas rādītāju vidējie (\pm standartnovirze) rezultāti otrā
izmēģinājuma 28 nedēļu vecumā**

Noteiktais parametrs	Grupa					
	IID 723K	IID 723S	IID 459K	IID 459S	IID 959K	IID 959S
ALAT U/l	1,70 \pm 1,6	1,30 \pm 2,2	3,8 \pm 3,3	11,70 \pm 24,3	0,70 \pm 1,6	1,20 \pm 2,8
ASAT U/l	191,00 \pm 38,7	168,70 \pm 39,2	184,6 \pm 28,5	366,10 \pm 114,9	217,8 \pm 71,6	170,80 \pm 22,3
CHOL mmol/l	2,46 \pm 0,9	2,31 \pm 0,8	2,21 \pm 0,5	3,05 \pm 0,9	2,151 \pm 0,6	3,02 \pm 1,4
TRIG mmol/l	5,12 \pm 2,3	4,69 \pm 2,0	5,03 \pm 1,6	6,99 \pm 2,2	4,16 \pm 1,7	5,51 \pm 1,6
Ca mmol/l	4,72 \pm 1,1	5,35 \pm 1,4	5,49 \pm 0,8	6,99 \pm 0,7	4,78 \pm 0,7	5,44 \pm 0,8
TP g/l	40,07 \pm 6,9	45,43 \pm 4,5	43,87 \pm 5,3	47,69 \pm 6,5	53,05 \pm 5,3	53,17 \pm 12,6
P mmol/l	0,96 \pm 0,4	1,33 \pm 0,4	1,19 \pm 0,2	1,12 \pm 0,3	1,28 \pm 0,2	1,26 \pm 0,3
Alb g/l	21,53 \pm 4,5	22,20 \pm 2,2	21,89 \pm 3,0	19,67 \pm 2,2	20,80 \pm 2,5	23,44 \pm 1,9
ALP U/l	790,60 \pm 292,7	962,38 \pm 305,5	548,57 \pm 221,6	501,51 \pm 190,6	873,54 \pm 545,4	557,20 \pm 240,6

Kopējā proteīna (TP) vidējās vērtības variē no 40,0 \pm 1,6 līdz 52,8 \pm 5,1 g/l pirmajā izmēģinājumā un 40,07 \pm 6,9 līdz 53,17 \pm 12,6 g/l otrā izmēģinājumā, bet attiecīgi albumīnam no 15,2 \pm 5,3 līdz 25,4 \pm 2,5 g/l un 19,67 \pm 2,2 un 23,44 \pm 1,9 g/l. Zemākās TP vērtības bija krosam D 723, bet augstākās D 959. Pēc Iriyanti *et al.* Šajā pētījumā vistu kopējā proteīna līmenis asinīs bija normas robežās 4,0 – 5,2 g/l. Statistisko nozīmīgas atšķirības asins seruma proteīna uzņemšanas atspoguļojajos parametros starp izēdinātās barības veidu grupām netika novērotas ($p > 0,05$). Iriyanti *et al.* (2014) norādījis, ka seruma kopējā proteīna līmeni ietekmē barībā nodrošinātais proteīna līmenis. Tātad gan komerciālā, gan saimniecībā gatavotā barībā esošais proteīna līmenis, kas bija 17% no saunas spēja adekvāti nodrošināt putnus ar nepieciešamo proteīna daudzumu.

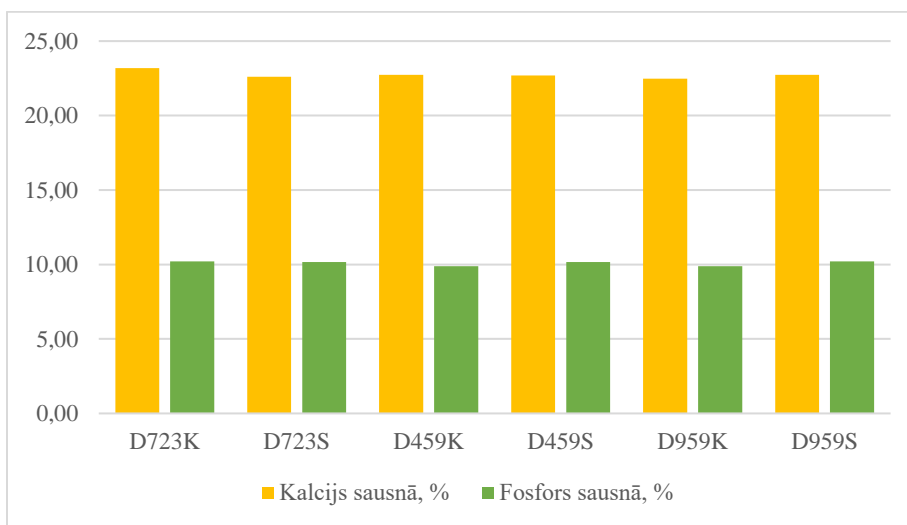
ASAT vidējie rādītāji starp grupām bija atšķirīgi, un rezultātos vērojama liela standartnovirze, kas liecina, ka grupās bija daži atsevišķi putni, kam šis rādītājs bija paaugstināts, tāpēc to saistīt ar barības veidu līdz galam nevar. Salīdzinot ar literatūru, kur ASAT vidējā vērtība bija līdz 100 U/l, šajā pētījumā iegūtie ASAT rezultāti bija pat līdz 8 reizēm augstāki, kas varētu liecināt par iespējamu aknu šūnu bojājumu, taču Onbaşilar *et al.* (2016) savā pētījumā neatrada saistību starp ASAT līmeni asinīs un aknu taukaino deģenerāciju, kur to novēroja pat 81 – 94% no visām pētījumā izmantotajām dējējvistām. Kopumā augstāki ASAT vidējie rādītāji tika novēroti grupām, ko ēdināja ar komerciāli ražoto barību ($p < 0,05$). Makroskopiski izmeklējot un novērtējot aknu morfoloģiju, makroskopiskas aknu audu bojājumu pazīmes netika konstatētas.

Sārmainās fosfatāzes vidējās vērtības bija no 277,5 \pm 40,1 līdz 746,3 \pm 487,0 U/l. Netika konstatēta atšķirības starp ALP līmeni vistu asinīs un izēdinātās barības veidu ($p > 0,05$), taču lielā standartnovirze liecina, ka katrā grupā ir atsevišķi putni ar ļoti augstām ALP vērtībām, bet tā nebija visas grupas tendence. Onbaşilar *et al.* (2016) pētījumā ALP līmenis asinīs bija vidēji 251 – 280 U/l, kas ir ievērojami zemāks rezultāts par šajā pētījumā iegūtajiem rezultātiem. Augstu sārmainās fosfatāzes aktivitāti parasti saista ar augstu osteblastu aktivitāti un līdz ar to labāku kaulu kvalitāti,

augstāku izturību. Neviennozīmīgi ir rezultāti par ALP aktivitāti un dējības intensitāti (Onbaşilar *et al.*, 2016).

5.11. Kaulu analīžu rezultāti

Kalcija un fosfora saturs kaulos visās dējējvistu grupās bija līdzīgs un būtiski neatšķirās ($p < 0,05$) (skatīt 8. pielikumu). Kalcija saturs D 723K grupā bija 23,19%, bet fosfora saturs bija 10,21%, D 723S grupā attiecīgi 22,61% un 10,17%, D 459K grupā – 22,73% un 9,88%, D 459S grupā – 22,70% un 10,17%, D 959K grupā 22,47% un 9,89%, bet D 959S grupā 22,74% un 10,21% (15. attēls).



24. att. Kalcija un fosfora saturs kaulos

Netika atrasta korelācija kalcija un fosfora saturam kaulos ar šo elementu saturu asinīs ($r = 0,03$, $p > 0,05$; $r = 0,03$, $p > 0,05$). Salīdzinot ar literatūru, kur veselu dējējvistu kaulos esošais kalcija saturs sausnā bija vidēji 22,66 – 23,32%, bet fosfora saturs sausnā bija vidēji 9,57 – 9,89%, šajā pētījumā iegūtie rezultāti bija ļoti līdzīgi un atbilst aprakstītiem (Yilmaz Dikmen, 2016). Pēc tā var secināt, ka šajā pētījumā vistas bija pietiekami nodrošinātas ar kalciju un fosforu gan izēdinot komerciāli ražotu, gan saimniecībā gatavotu barību, vismaz tādā mērā, ka līdz 32 nedēļu vecumam, kad tika iegūti kauli analizēšanai, vistas neuzrāda osteoporozes pazīmes, kas ir ļoti bieži izplatīta problēma intensīvi ražojošu dējējvistu novietnēs.

SECINĀJUMI

1. Projekta ietvaros saimniecībā izveidota atsevišķa telpa pašgatavotu cāļu brūderu novietošanai. Jaunputnu un dējējvistu novietnē veikta ventilācijas sistēmas pārbūve un uzstādīts jaudīgs specializēts ventilators fermām ar diametru 600 mm. Putnu mītnē uzstādītas gāzes sildlampas un automātiskā ūdens dzirdināšanas sistēma. Izgatavota dējējvistu olu savākšanas māja, katrai dējējvistai nodrošinot noteiktu ligzdu platību un laktu garumu atbilstoši bioloģiskās saimniekošanas sistēmas labturības prasībām.
2. Cāļu audzēšanas periodā ļoti līdzīga krišana bija visām krosu grupām (ļoti maza), bet vistām pieaugot, dējējvistu krosam Dominant Tinted D 723 bija nepieciešami daudz augstāki labturības rādītāji – mazāks putnu blīvums, pareizāka telpu izgaismošana, precīzāka ventilācija, jo putniem bija izteikts nemierīgums, ja apgaismojums bija par spilgtu, vai ventilācijai tika veikti apkopes darbi. No tehnoloģiskās puses dējējvistu krosam Dominant Red Barred D 459 un Dominant Barred D 959 bija ļoti līdzīgas labturības prasības, un šie krosi nebija tik prasīgi uz augstiem labturības rādītājiem kā dējējvistu kross Dominant Tinted D 723.
3. Zirņi 'Bruno' veido salīdzinoši stabilas ražas pa gadiem, ja lauki ir iekopti, un tiek sekots optimālo agroekoloģisko prasību nodrošināšanai. Nav jēgas tos sēt skābās augsnēs. Pagaidām grūti izvērtēt optimālo izsējas normu. PPC augsnēs (vidēji smaga mālsmilts ar organiskās vielas saturu 1.8-2.2%, pH 5.7-6.4, vidēju augiem pieejamā K un labu P nodrošinājumu) lietojot kvalitatīvu sēklu pietiek ar 90 sēklām uz m².
4. Nav jāsēj 'par katru cenu' ļoti agri. Noteicošā ir augsnes gatavības pakāpe. Turklāt, ja plānots veikt sēklas apstrādi ar gumiņbaktērijām, nav jēgas tās 'izvietot' aukstā augsnē (jo tās 'nedarbosies'). Jāsēj 4 cm dziļi un sējumi jāpieveļ.
5. Augu maiņā bieži iekļaujot zaļmēslojuma sugas un zirņu sējumus 2 reizes, ecējot iespējams sekmīgi ierobežot nezāles.
6. Netika fiksēta apstrādes ar Rhizobium efektivitāte attiecībā uz ražas lielumu. Neliela pozitīva ietekme fiksēta uz slāpekļa piesaisti augsnē. Iespējams, ka apstrāde ar nitragīnu pozitīvi ietekmē ražas kvalitāti.
7. Zirņu kvalitātes rādītāji pa gadiem mainās. Pētījumi jāturpina, lai noskaidrotu 'atslēgas faktorus'.
8. Gatavojot barības maisījumus saimniecībā pēc izstrādātām barības receptūrām, dējējvistām ir iespējams nodrošināt galvenās barības vielas atbilstoši putnu vecumam un produktivitātei un sasniegt līdzvērtīgus un labākus produktivitātes rādītājus, nekā putnus ēdinot ar komerciāli ražotu pilnvērtīgo barību.
9. Putnu ēdināšana ar saimniecībā gatavotiem barības maisījumiem no atsevišķiem komponentiem bija ekonomiski izdevīgāka, salīdzinot ar komerciāli ražoto pilnvērtīgo barību.
10. Visās dējējvistu krosu Dominant grupās, kur putni tika ēdināti ar saimniecībā pēc bioloģiskām metodēm gatavotu barību bija augstāka dējības intensitāte salīdzinot ar vistu grupām, kurām izēdināja komerciālo pilnvērtīgo barību.
11. Pētījuma laikā dējējvistu krosi Dominant nerasniedza potenciāli maksimālo dējības intensitāti, bet vislabākos produktivitātes rādītājus uzrādīja dējējvistu kross Dominant Tinted D 723.

12. No dējējvistu krosa Dominant Red Barred D 495 izēdinot saimniecībā gatavotu pilnvērtīgo barību ieguva lielākas un kvalitatīvākas olas ar vidējo svaru 66,01 g un augstāku olbaltuma augstumu - 80,41 Hafa vienības salīdzinot ar komerciāli ražotu pilnvērtīgo barību. Abu barības veidu izēdināšana vistām neietekmēja olu bioķīmiskos rādītājus. Olu masā sausas, kopproteīna un koptauku saturs bija līdzvērtīgs un atbilstošs fizioloģisko normatīvu norādēm.
13. Reproductīvā trakta orgāni visām, izņemot Dominant Red Barred D 459K grupu, bija attīstīti vienmērīgi. Aknu masa visās grupās bija lielāka par vispārpieņemto, taču makroskopiski tās bija bez redzamām patoloģijām.
14. Asins bioķīmijas rezultāti liecina, ka proteīna nodrošinājums barībā visās grupās bija adekvāts, bet lipīdu vielmaiņa bija variabla.
15. Pētījumā izmantotie abi barības veidi pietiekami nodrošināja dējējvistas ar kalciju un fosforu. Kaulos esošais kalcija un fosfora saturs neliecināja par osteoporozes attīstību.

IZMANTOTĀ LITERATŪRA

1. Klovāne I. (2017). Bioloģiskā putnkopība – kur iegādāties barību cāļiem. Pieejams: <https://www.la.lv/biologiska-putnkopiba> [Tiešsaiste] [skatīts 05.07.2021.]
2. Bioloģiskā lauksaimniecība. Biedrība “Latvijas Bioloģiskās lauksaimniecības asociācija”. Pieejams: <https://www.lbla.lv/bio-lauksaimnieciba> [Tiešsaiste] [skatīts 24.04.2021.]
3. Pupiņu attīstības stadijas. Kultūraugu fenoloģija. VAAD. Pieejams: <http://noverojumi.vaad.gov.lv/kulturaugu-fenologija/darzeni/58-pupinu-attistibas-stadijas> [Tiešsaiste] [skatīts 12.04.2021.]
4. Graudaugu attīstības stadijas. Kultūraugu fenoloģija. VAAD. Pieejams: <http://noverojumi.vaad.gov.lv/kulturaugu-fenologija/laukaugi/51-graudaugu-attistibas-stadijas> [Tiešsaiste] [skatīts 07.05.2021.]
5. Nikodemus O. (2021). Latvijas augsnes. Nacionālā enciklopēdija. Pieejams: <https://enciklopedija.lv/skirklis/26023-Latvijas-augsnes> [Tiešsaiste] [skatīts 08.08.2021.]
6. Latvijas augu šķirņu katalogs. <http://registri.vaad.gov.lv/sakums/registri/augu-skirnes/latvijas-augu-skirnes-katalogs.aspx> [Tiešsaiste] [skatīts 20.05.2021.]
7. Vasaras kvieši 'UFFO' Pieejams: <https://www.arei.lv/lv/vasaras-kviesi-uffo> [Tiešsaiste] [skatīts 28.02.2021.]
8. Kārklīš A., Ruža A. (2013) Lauku kultūraugu mēslošanas normatīvi. Jelgava: LLU, 2013. – 55 lpp.
9. Vasaras mieži 'KRISTAPS' Pieejams: <https://www.arei.lv/lv/vasaras-miezi-kristaps> [Tiešsaiste] [skatīts 04.01.2021.]
10. Vasaras mieži 'RASA'. Pieejams: <https://www.arei.lv/lv/vasaras-miezi-rasa> [Tiešsaiste] [skatīts 15.05.2021.]
11. Vasaras mieži 'RUBIOLA'. Pieejams: <https://www.arei.lv/lv/vasaras-miezi-rubiola> [Tiešsaiste] [skatīts 04.04.2021.]
12. Apstiprinātas kultūraugu platības pa novadiem un pagastiem 2019. gadā. [Tiešsaiste] [skatīts: 2021. g. 21.maijā.]. Pieejams: <https://www.lad.gov.lv/lv/statistika/platibu-maksajumi/periods-2004-2016/statistikas-dati-par-2019-gadu>
13. Pākšaugi – alternatīva sojas izmantošanai proteīnbagātas spēkbarības ražošanā: audzēšanas agrotehniskais un ekonomiskais pamatojums Latvijas apstākļos. Pieejams: https://www.arei.lv/sites/arei/files/2017-12/ZM%20P%C4%81k%C5%A1augi%202017%20LLU_0.pdf [Tiešsaiste] [skatīts 04.01.2021.].
14. Zirņi 'BRUNO'. Pieejams: <https://www.arei.lv/lv/zirni-bruno> [Tiešsaiste] [skatīts 30.03.2021.]

15. Dominant-CZ.cz Dominant CZ Programs. [Tiešsaiste] Dominant CZ. Pieejams: <https://old.dominant-cz.cz/products/?lang=en>. [Skatīts: 15. Aprīlis, 2020].
16. Vītiņa I. Dējējvistu ēdināšana, produktivitāte un olu kvalitāte./ Mon. Lauksaimniecības dzīvnieki un to produkcija bioloģiskajā lauksaimniecībā, sastādījis prof. A. Jemeljanovs, Sigulda, 2006, - 200-212 lpp.
17. Vītiņa Ī., Krastiņa V. Botāniskās piedevas ietekme uz putnu organisma metaboliskiem procesiem organiskās lauksaimniecības apstākļos. / LLU raksti Nr. 17 (312), 2006, -29-33 lpp.
18. Jemeljanovs A., Mičulis J., Ramane I., Konošonoka I.H., Kaugers R., Vītiņa I. Development of organic livestock production and inimizeion in Latvia. Organic livestock farming: potencial and limitations of inimize practice to secure animal health and welfare and food quality.// Proceedings of the 2nd SAFO Workshop , 25 – 27 March, 2004, Witzenhausen, Germany. Edited by Hovi M., Sundrum A. and Padel S. – 183 – 191 p.
19. Vītiņa I., Jemeljanovs A., Mičulis J. Organiskā lauksaimniecībā ražoto lopbarības līdzekļu ietekme uz vistu produktivitāti un olu kvalitāti./ LLU raksti Nr. 12 (307), Jelgava, 2004, 19-24 lpp.
20. J. Nudiens, M. Butka, L.Bojāre (2003) Pētījumi par preperātu Egg-Shell 49 un Ovokap Plus pielietošanas efektivitāti dējējvistām. LLMZA, Agronomijas Vestis.- Nr. 5., Jelgava, LLU, 221-226.lpp.
21. Vītiņa I., Krastiņa V., Nudiens J. Organic farming preparations applied in poultry feeding. Scientific aspects of organic farming.// International scientific and practical conference. Book of Abstracts, March 21-22, 2002, Jelgava, Latvia, -52 lpp. [SEP]
22. Rama Rao S.V., Nagalakshmi D., Redoly V.R (2002) Feeding to minimize heat stress. Poultry International. Vol.41 , - Nr. 7, pp 30- 33.
23. Ī. Vītiņa, J.Latvietis (2000). Prēmiksa “Sapro -Minevit V” ietekme uz dējējvistu produktivitāti. LLU Raksti. 60-64.lpp.
24. Rama Rao S.V., Nagalakshmi D., Redoly V.R (2002) Feeding to minimise heat stress. Poultry International. Vol.41 , - Nr. 7, pp 30- 33.
25. J.Nudiens. Dējējvistu produktīvo īpašību ģenētisko parametru izpēte un uzlabošanas iespējas. Latvijas lauksaimniecības zinātniskie pamati:zinātniska monogrāfija/Latvijas Lauksaimniecības universitāte. Jelgava. LLU, 1999.-16.59-16.73.lpp.
26. An S. H., Kim D. W., An B. K. (2016) Effects of dietary calcium levels on productive performance, eggshell quality and overall calcium status in aged laying hens. *Asian Australasian Journal of Animal Science*. 23 (10), p. 1477-1482.
27. Evans J. D. (1996). *Straightforward Statistics for the Behavioral Sciences*. California: Brooks/Cole Publishing. 600p.
28. Gongruttananun N. (2011) Effects of eggshell calcium and productive performance, plasma calcium, bone mineralization, and gonadal characteristics in laying hens. *Poultry Science*. 90, p. 524-529.
29. Iriyanti N., Santosa S. S., Rachmawati W. S. (2014) Blood profile and performance of native chicken with functional feed. *International Journal of Poultry Science*. 13 (11), p. 645-651.
30. Yesilbag D., Çolpan I. (2006) Effects of organic acid supplemented diets on growth performanc, egg production and quality and on serum parameters in laying hens. *Revue Med. Vet.* 157 (5), p. 280-284.
31. Yilmaz Dikmen B., İpek A., Şahan Ü., Petek M., Sözcü A. (2016) Egg production and

- welfare of laying hens kept in different housing systems (conventional, enriched cage, and free range). *Poultry Science*. 95 (7), p. 1564-1572.
32. Jacob J. P., Wilson H. R., Miles R. D., Butcher G. D., Mather F. B. (2017) Factors affecting egg production in backyard chicken flocks. [Tiešsaiste] University of Florida. IFAS Extension. Pieejams: <http://edis.ifas.ufl.edu/ps029>. [Skatīts: 1. aprīlis, 2020].
 33. Lu J., Qu L., Shen M. M., Wang X. G., Guo J., Hu Y. P., Dou T. C., Wang K. H. (2016) Effects of high-dose selenium-enriched yeast on laying performance, egg quality, clinical blood parameters, organ development, and selenium deposition in laying hens. *Poultry Science*. 98, p. 2522-2530.
 34. Onbařilar E. E., Erdem E., Tunç A. S., Kocakaya A., Yaranođlu, B. (2016) Comparison of liver and bone health of two laying hen strains kept in different cage systems. *European Poultry Science*. 80, p. 1-9.
 35. Pavlík A., Lichovníková M., Jelínek P. (2009) Blood plasma mineral profile and qualitative indicators of the eggshell in laying hens in different housing systems. *Acta Veterinaria Brno*. 78, p. 419-429.
 36. Rahman A. (2018) `Comparative studies of the morphology of oviduct of pre-laying, laying and regressing chickens from indigenous, sonali and RIR breeds (*Gallus domesticus* L.)`, *Proceedings of international symposium on animal production and conservation for sustainable development 2018*, GIFU University, Japan, 14-18 October.
 37. Robinson F. E., Renema R. A., Oosterhoff H. A., Zuidhof M. J., Wilson J. L. (2001) Carcass traits, ovarian morphology and egg laying characteristics in early versus late maturing strains of commercial egg-type hens. *Poultry Science*. 80, p. 37-46.
 38. Robison C. I., Karcher D. M. (2019) Analytical bone calcium and bone ash from mature laying hens correlates to bone mineral content calculated from quantitative computed tomography scans. *Poultry Science*. 98, p. 3611-3616.
 39. Sakas P. (2002) *Essentials of avian medicine: a guide for practitioners*. 2nd edition. Amer Animal Hospital Assn. 353 p.
 40. Scanes C. (2011) `Hormones and metabolism in poultry` in Aimaretti G., Prodam F., Marzullo P. (eds.) *Update on mechanisms of hormone action. Focus on metabolism, growth and reproduction*. Rijeca: InTech. 470 p.
 41. Suchý P., Straková E., Herzig I., Steinhäuser L., Králik G., Zapletal D. (2009) Chemical composition of bone tissue in broiler chickens intended for slaughter. *Czech Journal of Animal Science*. 54 (7), p. 324-330.
 42. Waddington D., Perry M. M., Gilbert A. B., Gardie M. A. (1985) Follicular growth and atresia in the ovaries of hens (*Gallus domesticus*) with diminished egg production rates. *Journal of Reproduction and Fertility*. 74, p. 399-405.
 43. Walzem R. L., Chen S. (2014) Obesity induced dysfunctions in female reproduction: lessons from birds and mammals. *Advances in Nutrition*. 5 (2), p. 199-206.

Projekta rezultāti prezentēti LLU zinātniski praktiskā konferencē “Līdzsvarota lauksaimniecība” 2022. gada 24.-25. februārī.

1. Mutisks ziņojums “Piemērotāko dējējvistu krosu izpēte bioloģisko olu komercražošanai izmantojot dažādu barību”. LLU zinātniski praktiskā konferencē “Līdzsvarota lauksaimniecība 2022” Lopkopības sekcijā. 2022.gada 24. februārī.
2. Publicēts kopsavilkums. Aiga Nolberga-Trūpa, Aija Mālniece, Rolands Neimanis (2022). “Piemērotāko dējējvistu krosu izpēte bioloģisko olu komercražošanai izmantojot dažādu barību”. Zinātniski praktiskās konferences Tēzes. LLU. Jelgava, 64.lpp.



Zinātniski praktiskā konference "LĪDZSVAROTA LAUKSAIMNIECĪBA 2022", 24.-25.02.2022., LLU, Jelgava, Latvija

PIEMĒROTĀKO DĒJĒJVISTU KROSU IZPĒTE BIOLĢISKO OLU KOMERCRAŽOŠANAI IZMANTOJOT DAŽĀDU BARĪBU

RESEARCH OF THE MOST SUITABLE LAYING HENS CROSSES FOR THE COMMERCIAL
PRODUCTION OF ORGANIC EGGS USING DIFFERENT FEED

Aiga Nolberga-Trūpa¹, Aija Mālniece², Rolands Neimanis³

¹LLU Lauksaimniecības fakultāte, ²LLU Veterinārmedicīnas fakultāte Klīniskais institūts,

³SIA "Kurzemes olas"

aiga.trupa@llu.lv

Kopsavilkums. Latvijā aizvien vairāk palielinās pieprasījums pēc bioloģiskas pārtikas, tostarp dzīvnieku izcelsmes produkcijas. Viens no produktu veidiem, kurus patērētāji izvēlas, vērtējot to ražošanas ietekmi uz vidi un produkcijas izcelsmes avotu, ir vistu olas. Latvijā lielas bioloģisko olu ražošanas komercsabiedrības, kas varētu apmierināt patērētāju pieprasījumu nepastāv. Pētījuma mērķis: noteikt Latvijas apstākļiem piemērotākos un ražīgākos dējējvistu krosus, kas izmantotajai bioloģiski turētu dējējvistu olu ražošanai komercnolūkos, kā arī šiem vistu krosiem piemērotāko un ekonomiski izdevīgāko ar bioloģiskām metodēm ražotu barību. Pētījums veikts Talsu novada Gibuļu pagasta SIA "Kurzemes olas" bioloģisko dējējvistu novietnē "Upkalnu ferma" ar trīs dējējvistu krosiem: Dominant Barred D 959, Dominant Tinted D 723 un Dominant Red Barred D 459. Pētījumu veica laika posmā no 2019. gada maija līdz 2021. gada maijam. Katrs dējējvistu kross tika sadalīts 2 analogās grupās (kopā 6 grupas), katrā grupā pa 100 putniem. Turēšanas apstākļi visām dējējvistu grupām bija vienādi un nodrošināti atbilstoši firmas Dominant CZ rekomendācijām. Pētījuma laikā novēroja putnu vispārējās veselības stāvokli, tai skaitā nodrošinājumu ar kopproteīnu, kalciju un fosforu, kā arī reproduktīvo orgānu attīstību. Dējējvistas tika ēdinātas ar atšķirīgiem bioloģiskām metodēm ražotiem barības maisījumiem: 1. grupas dējējvistas ar rūpnieciski ražotu bioloģisko pilnvērtīgo barības maisījumu no uzņēmuma AS "Dobeles dzimavnieks", bet 2. grupas dējējvistas pēc speciāli izstrādātas barības maisījuma receptes, kas saturēja saimniecībā iepirktais bioloģiskās barības sastāvdaļas no Priekule pētniecības centra un AS "Dobeles dzimavnieks". Saimniecībā gatavotā pilnvērtīgā barības maisījuma sastāvā tika iekļautas sekojošas barības sastāvdaļas: mēži, kvieši, sojas raudi, lopbarības alus raugs, zivju milti, kalcija karbonāts, minerālbarība (Profimix). Barības maisījums saturēja: kopproteīnu - 17.75%, kokšķiedra - 4.24%, kalciju - 3.90%, fosforu - 0.85%, nātriju - 0.18%, lizīnu - 0.85%, metioniņu - 0.31%. AS "Dobeles dzimavnieks" pilnvērtīgais barības maisījums saturēja sekojošas barības sastāvdaļas: kvieši, auzas, sojas pupas, sojas raudi, kalcija karbonāts, lopbarības alus raugs, premikss u.c. barības piedevas. Barības maisījums saturēja: kopproteīnu - 17.34%, kokšķiedra - 4.58%, kalciju - 3.91%, fosforu - 0.67%, nātriju - 0.16%, lizīnu - 0.85%, metioniņu - 0.24%. Pētījuma laikā maksimālā produktivitāte dējējvistu krosiem bija sekojoša: 1. grupas un 2. grupas Dominant Tinted D 723 attiecīgi - 71% (26-29 nedēļu vecumā) un 82% (30-34 nedēļu vecumā); Dominant Red Barred D 459 attiecīgi - 56% (35-38 nedēļu vecumā) un - 58% (30-34 nedēļu vecumā) un Dominant Barred D 959 attiecīgi - 54% (35-38 nedēļu vecumā) un 62% (30-34 nedēļu vecumā). Vispārējais veselības stāvoklis, tai skaitā nodrošinājums ar kopproteīnu, kalciju un fosforu visās dējējvistu grupās bija normas robežās, kā arī netika konstatētas osteoporozes pazīmes. Visās dējējvistu grupās, kur putniem izēdināja saimniecībā gatavoto pilnvērtīgo barības maisījumu dējības intensitāte ($p < 0.05$), salīdzinot ar iepirkto pilnvērtīgo barības maisījumu ēdināto vistu grupu, kā arī labāka olvada attīstība t.i. lielāks olvada garums un masa. Pētījuma laikā dējējvistu kross Dominant Tinted D 723 uzrādīja būtiski augstāku vidējo dējības intensitāti ($p < 0.05$). Pētījumā iegūtie rezultāti liecina, ka saimniecībā gatavojot pilnvērtīgās barības maisījumu pēc izstrādātas receptes no Latvijā iegūtām bioloģiskām barības sastāvdaļām ir iespējams nodrošināt dējējvistas ar visām tām nepieciešamajām barības vielām.

Atslēgas vārdi: dējējvistu kross, barības maisījums, produktivitāte, putnu veselība.

Pateicība. Pētījums veikts Eiropas Lauksaimniecības fonda Latvijas Lauku attīstības programmas 2014.-2020. gadam pasākuma 16. "Sadarbība" 16.2 apakšpasākuma: "Atbalsts jaunu produktu, metožu, procesu un tehnoloģiju izstrādei" ietvaros ar Zemkopības ministrijas un Lauku atbalsta dienesta atbalstu projektam Nr. 18-00 A01620-000025 "Atbilstošu dējējvistu šķirņu izpēte bioloģiski audzētu vistu olu komercražošanai Latvijā, izmantojot dažādu barību".

PIELIKUMI

1. pielikums. Kvieši.

Piemērotākās audzēšanas tehnoloģijas kviešiem, miežiem, zirņiem un sojai, adaptētas dažādiem saimniecību ražošanas virzieniem, saistot tos ar augsnes apstrādes tehnoloģiju (arts vai sēts tiešajā sējā) un mēslošanas sistēmas (ar kūtsmēsliem un bez kūtsmēsliem).

Saimniecība	
Augsnes rādītāji	
Augsnes tips/meh.sastāvs/pH	Velēnu vidēji podzolēta/MS/ 5.9
Nodrošin. ar P/K/trūdvielu saturs	127/137/2.1
Skime un plānotā raža	
Priekšaug	
Priekšauga mēslojums	

MODULIS atkarībā no augsnes apstrādes sistēmas

Augsnes apstrādes sistēma	Aršana			Tiešā sēja			SAIMNIECĪBĀ		
	t/kg/L	EUR par vienību	EUR	t	EUR/t	EUR	t	EUR/t	EUR
Ieņēmumi	2.5	150	375	2.5	150	375			
KOPĀ	2.5		375	2.5		375			
Mainīgās izmaksas									
Sēkla, kg	250	0.35	87.5	250	0.35	87.5			
Mēslojums N P₂O₅ K₂O (32:29:62)									
RUDENĪ									
Kūtsmēsli	30	2.25	67.5						
Kelpak	1.5	10.3	15.45	1.5	10.3	15.45			
Physio Natur PKS 41	100	0.65	65	100	0.65	65			
Pavasārī un vasarā									
AAL									
Izmantoto pakalp.izmaksas									
Kūtsmēsļu vešana un iestrāde	1	50	50	1	50	50			
Augsnes apstrāde un sēja	1	20	20	1	20	20			
Kulšanas darbi iesk gr transp	1	70	70	1	70	70			
Aršana	1	40	70	1	40	70			
KOPĀ izmaksas			445.45			377.95			
Bruto peļņa			-70.45			-2.95			

2. pielikums. Mieži

Saimniecība	Velēnu vidēji podzolēta/MS/ 5.9 127/137/2.1
Augsnes rādītāji	
Augsnes tips/meh.sastāvs/pH	
Nodrošin. ar P/K/trūdvielu saturs	
Skirne un plānotā raža	
Priekšsargs Priekšsarga mēslojums	

MODULIS atkarībā no augsnes apstrādes sistēmas

Augsnes apstrādes sistēma	Aršana			Tiešā sēja			SAIMNIECĪBĀ		
	t/kg/L	EUR par vienību	EUR	t	EUR/t	EUR	t	EUR/t	EUR
Ieņēmumi	2	150	300	2	150	300			
KOPĀ									
Mainīgās izmaksas									
Sēkla, kg	230	0.3	69.0	23	0.3	69.0			
Mēslojums N P₂O₅ K₂O (32:16:47)									
RUDENĪ									
Kūtsmēsli	30	2.25	67.5						
Pavasārī un vasarā									
AAL									
Izmantoto pakalp.izmaksas									
Kūtsmēsli vešana un iestrāde	1	50	50	1	50	50			
Augsnes apstrāde un sēja	1	20	20	1	20	20			
Kulšanas darbi iesk gr transp	1	70	70	1	70	70			
Aršana	1	40	70	1	40	70			
KOPĀ izmaksas			346.5			279			
Bruto peļņa			-46.5			21.0			

3. pielikums. Soja

Saimniecība	Velēnu vidēji podzolēta/MS/ 5.9 127/137/2.1
Augsnes rādītāji	
Augsnes tips/meh.sastāvs/pH	
Nodrošin. ar P/K/trūdvielu saturs	
Skirme un plānotā raža	
Priekšaug Priekšauga mēslojums	

MODULIS atkarībā no augsnes apstrādes sistēmas

Augsnes apstrādes sistēma	Aršana			Tiešā sēja			SAIMNIECĪBĀ		
	t/kg/L	EUR par vienību	EUR	t	EUR/t	EUR	t	EUR/t	EUR
Ieņēmumi	1	300	300	1	300	300			
KOPĀ	1		300	1		300			
Mainīgās izmaksas									
Sēkla, kg	150	0.6	90.0	150	0.6	90.0			
Mēslojums N P₂O₅ K₂O (22:10:31)									
RUDENĪ									
Kūtsmēsli	20	2.25	45.0						
Nitragēns									
Pavasārī un vasarā									
AAL									
Izmantoto pakalp.izmaksas									
Kūtsmēsļu vešana un iestrāde	1	50	50	1	50	50			
Augsnes apstrāde un sēja	1	20	20	1	20	20			
Kulšanas darbi iesk gr transp	1	70	70	1	70	70			
Aršana	1	40	70	1	40	70			
KOPĀ izmaksas			345.0			300			
Bruto peļņa			-45.0			20			

4. pielikums. Zirņi

Saimniecība	Velēnu vidēji podzolēta/MS/ 5.9 127/137/2.1
Augsnes rādītāji	
Augsnes tips/meh.sastāvs/pH	
Nodrošin. Ar P/K/trūdvielu saturs	
Skirme un plānotā raža	
Priekšaugš Priekšauga mēslojums	

MODULIS atkarībā no augsnes apstrādes sistēmas

Augsnes apstrādes sistēma	Aršana			Tiešā sēja			SAIMNIECĪBĀ		
	t/kg/L	EUR par vienību	EUR	t	EUR/t	EUR	t	EUR/t	EUR
Ieņēmumi	3	150	450	3	150	450			
KOPĀ	3		450	3		450			
Mainīgās izmaksas									
Sēkla, kg	270	0.45	121.5	270	0.45	121.5			
Mēslojums N P₂O₅ K₂O (22:10:31)									
RUDENĪ									
Kūtsmēsli	20	2.25	45.0						
Nitragēns									
Pavasārī un vasarā									
AAL									
Izmantoto pakalp.izmaksas									
Kūtsmēsļu vešana un iestrāde	1	50	50	1	50	50			
Augsnes apstrāde un sēja	1	20	20	1	20	20			
Kulšanas darbi iesk gr transp	1	70	70	1	70	70			
Aršana	1	40	70	1	40	70			
KOPĀ izmaksas			376.5			331.5			
Bruto peļņa			73.5			118.5			

5. pielikums. Barības testēšanas pārskats (1.izmēģinājums)

4/2/2020

LADIS



LLU Biotehnoloģiju Zinātniskās Laboratorijas
Agronomisko Analīžu nodaļa
Juridiskā adrese: Lielā iela 2, Jēgava, LV-3001,
Faktiskā adrese: Strazdu iela 1, Jēgava, LV-3001
tālrunis: +371 63000559; e-pasts: aar@lulbox.lv



TESTĒŠANAS PĀRSKATS Nr. D-111-2020 (Dzīvnieku barība)
Klients: **LLU LF LAD 10 (PROJEKTS)** Datums: **02.04.2020**
PVN reģ. Nr.: **LU111111111**
Adrese:
Telefons:
E-pasts:

Informācija par testēšanas paraugu:

Saņemšanas datums	Klienta ID Nr.	Nosaukums	Ņemšanas vietas un procedūra	Svars, fastējums	Laboratorijas ID Nr.	Testēšana veikta pabeigta
13.02.2020	1.	Mieži		0.5 kg PE maīša	D-280	13.02.2020 - 02.04.2020
	2.	Kvieši		0.5 kg PE maīša	D-281	13.02.2020 - 02.04.2020
	3.	Vistu barība ar zivju miltiem		0.5 kg PE maīša	D-282	13.02.2020 - 02.04.2020
	4.	Vistu barība bez zivju miltiem		0.5 kg PE maīša	D-283	13.02.2020 - 02.04.2020

TESTĒŠANAS REZULTĀTI

Paraugs	Nosaukums rādītājs, mērvienība	Testēšanas rezultāts	Testēšanas metode
1. Mieži (D-280)	Sausna (saus paraugs), %	89.64	ISO 6496:1999
	Kopproteīns, % (sausnā)	13.89	LVS EN ISO 5983-2:2009
	Koksķiedra, % (sausnā)	5.02	ISO 5498:1981
	Tauki, % (sausnā)	2.22	ISO 6492:1999
	Koppelni, % (sausnā)	2.73	ISO 5984:2002/Cor 1:2005
	Kalcijs (Ca), % (sausnā)	0.08	LVS EN ISO 6869:2002
	Fosfors (P), % (sausnā)	0.46	ISO 6491:1998
	Kālijs (K), % (sausnā)	0.57	* LVS EN ISO 6869:2002
	Magnijs (Mg), % (sausnā)	0.16	LVS EN ISO 6869:2002
	Nātrijs (Na), % (sausnā)	0.001	LVS EN ISO 6869:2002
	Reducējošie cukuri, % (sausnā)	0.85	* LVS 252:2000
	Ciete, % (sausnā)	57.09	LVS EN ISO 10520:2001
	Aminoskābes, %	Pielikumā	* LVS EN ISO 13910:2005
2. Kvieši (D-281)	Sausna (saus paraugs), %	88.23	ISO 6496:1999
	Kopproteīns, % (sausnā)	12.60	LVS EN ISO 5983-2:2009
	Koksķiedra, % (sausnā)	2.69	ISO 5498:1981
	Tauki, % (sausnā)	2.16	ISO 6492:1999
	Koppelni, % (sausnā)	2.12	ISO 5984:2002/Cor 1:2005
	Kalcijs (Ca), % (sausnā)	0.04	LVS EN ISO 6869:2002
	Fosfors (P), % (sausnā)	0.46	ISO 6491:1998
	Kālijs (K), % (sausnā)	0.52	* LVS EN ISO 6869:2002
	Magnijs (Mg), % (sausnā)	0.15	LVS EN ISO 6869:2002
	Nātrijs (Na), % (sausnā)	0.001	LVS EN ISO 6869:2002
	Reducējošie cukuri, % (sausnā)	0.54	* LVS 252:2000
	Ciete, % (sausnā)	65.95	LVS EN ISO 10520:2001
	Aminoskābes, %	Pielikumā	* LVS EN ISO 13910:2005
3. Vistu barība ar zivju miltiem (D-282)	Sausna (saus paraugs), %	89.91	ISO 6496:1999
	Kopproteīns, % (sausnā)	16.60	LVS EN ISO 5983-2:2009
	Koksķiedra, % (sausnā)	3.07	ISO 5498:1981
	Tauki, % (sausnā)	2.72	ISO 6492:1999
	Koppelni, % (sausnā)	12.75	ISO 5984:2002/Cor 1:2005
	Kalcijs (Ca), % (sausnā)	3.81	LVS EN ISO 6869:2002
	Fosfors (P), % (sausnā)	0.70	ISO 6491:1998
	Kālijs (K), % (sausnā)	0.59	* LVS EN ISO 6869:2002

lads.lu.lv/ladis/review_print/1497

1/2

4/2/2020

LADIS

4. Vistu barība bez zivju miltiem (D-283)	Magnijs (Mg), % (sausnā)	0.36	LVS EN ISO 6869:2002
	Nātrijs (Na), % (sausnā)	0.31	LVS EN ISO 6869:2002
	Reducējošie cukuri, % (sausnā)	0.58	* LVS 252:2000
	Ciete, % (sausnā)	51.18	LVS EN ISO 10520:2001
	Aminoskābes, %	Pielikumā	* LVS EN ISO 13910:2005
	Sausna (saus paraugs), %	89.32	ISO 6496:1999
	Kopproteīns, % (sausnā)	15.66	LVS EN ISO 5983-2:2009
	Koksķiedra, % (sausnā)	2.46	ISO 5498:1981
	Tauki, % (sausnā)	2.28	ISO 6492:1999
	Koppelni, % (sausnā)	11.50	ISO 5984:2002/Cor 1:2005
	Kalcijs (Ca), % (sausnā)	3.30	LVS EN ISO 6869:2002
	Fosfors (P), % (sausnā)	0.56	ISO 6491:1998
	Kālijs (K), % (sausnā)	0.62	* LVS EN ISO 6869:2002
	Magnijs (Mg), % (sausnā)	0.34	LVS EN ISO 6869:2002
Nātrijs (Na), % (sausnā)	0.27	LVS EN ISO 6869:2002	
Reducējošie cukuri, % (sausnā)	0.53	* LVS 252:2000	
Ciete, % (sausnā)	55.19	LVS EN ISO 10520:2001	
Aminoskābes, %	Pielikumā	* LVS EN ISO 13910:2005	

Piezīmes: .

- 1.Par paraugu ņemšanu un transportēšanu atbild klients.
- 2.Paraugu sagatavošana veikta saskaņā ar LVS EN ISO 6498:2012.
- 3.Neakreditētās metodes apzīmētas **.

Testēšanas rezultāti attiecas tikai uz konkrēto testēšanas paraugu. Bez LLU BZL AAN rakstiskas atļaujas nav atļauta testēšanas pārskata reproducēšana nepilnā apjomā.

Testēšanas pārskatu pārbaudīja: LLU BZL vadītāja Anda Valdovska

Testēšanas pārskats sagatavots elektroniski un derīgs bez paraksta

2020-04-02

6. pielikums. Barības testēšanas pārskats (2.izmēģinājums)



LLU BIOTEHNOLOĢIJU ZINĀTNISKĀS LABORATORIJĀ
 AGRONOMISKO ANALIŽU NODALA
 Juridiskā adrese: Lielā iela 2, Jelgava, LV-3001,
 Faktiskā adrese: Strazdu iela 1, Jelgava, LV-3001
 ☎: +371 63005659; e-pasts: aazi@inbox.lv



TESTĒŠANAS PĀRSKATS Nr. 242-19

Datums: 23.12.19

Klients: LLU LF LAD 10 (projekts)
 PVN reģ. Nr. _____
 Adrese _____
 Telefons 28208019
 e-pasts Aiga.trupa@llu.lv

Informācija par testēšanas paraugu:

Saņemšanas datums	Klienta ID Nr.	Nosaukums	Ņemšanas plāns un procedūra	Svars, fastējums	Laboratorijas ID Nr.	Testēšana uzskata – pabeigta
03.05.19	1	Mieži, putniem, dejēvīstas	Nesniedz informāciju	0,5 kg PE maisā	542	03.05.19 – 23.12.19
	2	Kvieši, putniem, dejēvīstas		0,7 kg PE maisā	543	
	3	Zirņu milti, putniem, dejēvīstas		0,5 kg PE maisā	544	
	4	Rīpsis, putniem, dejēvīstas		0,5 kg PE maisā	545	

TESTĒŠANAS REZULTĀTI

Paraugs	Nosakāmais rādītājs, mērvienība	Testēšanas rezultāts	Testēšanas metode
1. Mieži, putniem, dejēvīstas (542)	Sausna, %	87.57	ISO 6496:1999
	Kopproteīns, % (sausnā)	11.29	LVS EN ISO 5983-2:2009
	Koksķiedra, % (sausnā)	7.33	ISO 5498:1981
	NDF, %(sausnā)	20.59	LVS EN ISO 16472:2006
	Tauki, % (sausnā)	1.78	ISO 6492:1999
	Koppeļni % (sausnā)	2.63	ISO 5984:2002/Cor 1:2005
	Kalcījs (Ca) % (sausnā)	0.06	LVS EN ISO 6869:2002
	Fosfors (P) % (sausnā)	0.45	ISO 6491:1998
	Magnījs (Mg) % (sausnā)	0.13	LVS EN ISO 6869:2002
	Kālijs (K) % (sausnā)	0.48	* LVS EN ISO 6869:2002
	Nātrijs (Na) % (sausnā)	0.003	LVS EN ISO 6869:2002
	Ciete, % (sausnā)	59.95	LVS EN ISO 10520:2001
	ME, MJ/kg	13.43	Aprēķins
	2. Kvieši, putniem, dejēvīstas (543)	Sausna, %	87.53
Kopproteīns, % (sausnā)		14.87	LVS EN ISO 5983-2:2009
Koksķiedra, % (sausnā)		3.57	ISO 5498:1981
NDF, %(sausnā)		13.26	LVS EN ISO 16472:2006
Tauki, % (sausnā)		2.43	ISO 6492:1999
Koppeļni % (sausnā)		2.28	ISO 5984:2002/Cor 1:2005
Kalcījs (Ca) % (sausnā)		0.05	LVS EN ISO 6869:2002
Fosfors (P) % (sausnā)		0.51	ISO 6491:1998
Magnījs (Mg) % (sausnā)		0.19	LVS EN ISO 6869:2002
Kālijs (K) % (sausnā)		0.48	* LVS EN ISO 6869:2002
Nātrijs (Na) % (sausnā)		0.001	LVS EN ISO 6869:2002
Ciete, % (sausnā)		63.70	LVS EN ISO 10520:2001
ME, MJ/kg		12.81	Aprēķins

Paraugs	Nosakāmais rādītājs, mērvienība	Testēšanas rezultāts	Testēšanas metode
3. Zirņu milti, putniem, dejēvīstas (544)	Sausna, %	88.73	ISO 6496:1999
	Kopproteīns, % (sausnā)	19.73	LVS EN ISO 5983-2:2009
	Koksķiedra, % (sausnā)	4.12	ISO 5498:1981
	NDF, %(sausnā)	5.89	LVS EN ISO 16472:2006
	Tauki, % (sausnā)	0.92	ISO 6492:1999
	Koppeļni % (sausnā)	2.26	ISO 5984:2002/Cor 1:2005
	Kalcījs (Ca) % (sausnā)	0.07	LVS EN ISO 6869:2002
	Fosfors (P) % (sausnā)	0.35	ISO 6491:1998
	Magnījs (Mg) % (sausnā)	0.09	LVS EN ISO 6869:2002
	Kālijs (K) % (sausnā)	0.85	* LVS EN ISO 6869:2002
	Nātrijs (Na) % (sausnā)	0.006	LVS EN ISO 6869:2002
	Ciete, % (sausnā)	61.65	LVS EN ISO 10520:2001
	ME, MJ/kg	14.04	Aprēķins
	4. Rīpsis, putniem, dejēvīstas (545)	Sausna, %	92.81
Kopproteīns, % (sausnā)		16.16	LVS EN ISO 5983-2:2009
Koksķiedra, % (sausnā)		11.59	ISO 5498:1981
NDF, %(sausnā)		19.24	LVS EN ISO 16472:2006
Tauki, % (sausnā)		50.18	ISO 6492:1999
Koppeļni % (sausnā)		4.30	ISO 5984:2002/Cor 1:2005
Kalcījs (Ca) % (sausnā)		0.44	LVS EN ISO 6869:2002
Fosfors (P) % (sausnā)		0.78	ISO 6491:1998
Magnījs (Mg) % (sausnā)		0.29	LVS EN ISO 6869:2002
Kālijs (K) % (sausnā)		0.74	* LVS EN ISO 6869:2002
Nātrijs (Na) % (sausnā)		0.005	LVS EN ISO 6869:2002
ME, MJ/kg		14.04	Aprēķins

Metode	Klienta ID Nr.	1	2	3	4
	Parauga apraksts	Mieži, putniem, dejēvīstas	Kvieši, putniem, dejēvīstas	Zirņu milti, putniem, dejēvīstas	Rīpsis, putniem, dejēvīstas
*LVS EN ISO 13910-2005	Laboratorijas ID Nr.	542	543	544	545
	Ala, g/100g	0.36	0.44	0.68	0.69
	Arg, g/100g	0.41	0.57	1.40	0.88
	Asp, g/100g	0.51	0.65	1.91	1.21
	Cys, g/100g	0.22	0.27	0.73	0.33
	Phe, g/100g	0.46	0.60	0.79	0.60
	Glu, g/100g	0.36	0.51	0.68	0.75
	Gln, g/100g	2.10	3.80	2.82	2.29
	His, g/100g	0.20	0.29	0.41	0.41
	Izol, g/100g	0.30	0.44	0.65	0.59
	Letic, g/100g	0.58	0.84	1.20	1.06
	Lys, g/100g	0.33	0.34	1.21	0.97
	Met, g/100g	0.16	0.19	0.15	0.28
	Pro, g/100g	0.93	1.28	0.67	0.92
	Ser, g/100g	0.37	0.60	0.76	0.66
	Tyr, g/100g	0.26	0.39	0.48	0.51
	Treon, g/100g	0.32	0.36	0.57	0.70
Val, g/100g	0.42	0.52	0.78	0.77	

1. Par paraugu ņemšanu un transportēšanu atbild klienti.
 2. Paraugu sagatavošana veikta saskaņā ar LVS EN ISO 6498:2012.
 3. Neakreditētās metodes aprīzētas ar „*”
- Testēšanas rezultāti attiecas tikai uz konkrēto testēšanas paraugu. Be, LLU BZL AAN rakstiskas atļaujas nav atļauta testēšanas pārskata reproducēšana neplūnā apjomā.

Kīmkis-inženieris
amats

Liene Strauta
vārds, uzvārds

paraksts

VL51000.05/11/2018
1pp. 2/2)

7. pielikums. AS "Dobeles dzirnavnieks" pilnvērtīgās barības kvalitātes apliecības

AS „Dobeles dzirnavnieks”

	0-8 ned. vec. cāļiem	Jaungatim 8-17 ned. vec.	Dējējvistas
Ēvelis bio	Ēvelis bio, raubi bio	Ēvelis bio	
Sojas raubi bio	Sojas pupas bio	Sojas pupas bio	
Auzas bio	Sojas raubi bio	Auzas bio, klijāmāli	
Premsiņģis	Mai. vā. bio p. p. p. p.	Pupas bio, maizī bio	
Aļus raugi	Kaļķu raži	Sojas raubi bio	
Kaļķu maizī	Aļus raugi	Premsiņģis, aļus raugi	
Pudevas	Pudevas	Pudevas	

Barības viela	Sastāvs		
Kopproteīns, %	21.33	15.31	17.34
Kopšķiedra, %	3.65	4.32	4.63
Koplipaids, %	4.54	3.17	4.38
Kopšķābs, %	6.14	6.19	13.56
Kalcijs, %	1.06	1.30	1.91
Fosfors, %	0.72	0.66	0.67
Hiļģi, %	0.17	0.16	0.16
Magnējs, %	0.13	0.13	0.12
ME potams, MJ	11.89	11.49	10.79
Lielās š. l. p.	1.03	0.73	0.55
Melnsiņģis, %	0.50	0.24	0.24
Treventis, %	0.78	0.56	0.41
Triptofāns, %	0.23	0.22	0.22
Valns, %	0.60	0.10	0.12
Dzelzs, mg	60.00	60.00	60.00
Ia, mg	2	2	2
Kobalts, mg	1	1	1
Vaiks, mg	20	10	10
Mangāns, mg	200	100	100
Cinks, mg	80	80	80
Selēns, mg	0.30	0.30	0.30
Vitamins A, a. v.	1000	1000	1000
Vitamins D3, a. v.	200	200	200
Vitamins E, mg	70	70	70
Vitamins K3, mg	4	4	4
Vitamins H, mg	200	200	200
Hidrolizētais	400	400	400
Tripskāme	10	10	30

* Mērījumi veikti AS "Dobeles dzirnavnieks" laboratorijā, atbilstoši EE, EN un ISO standartiem.
2014.07.04
00000000

KVALITĀTES APLIECĪBA

Produkta nosaukums Pārdevējs Sagabētājs Svars Partijas Nr.: Derīguma termiņš	Pilnvērtīga barība dējējvistām Bio saimniecībām 01-380 A/S Dobeles Dzirnavnieks, atbilstošas Nr. at.V 018937 Skaitl. pavadzīmē Skaitl. pavadzīmē 91559
2305204768 23.05.28	/drupešai/ 4750020081706 -30 kg
Kods : LV-BIO-02	
ANALITISKIE KOMPONENTI :	
Kopproteīns, % Kopšķiedra, % Kopējais un tauki, % Koppeņi, %	17.36 4.50 4.64 13.57
Kalcijs, % Fosfors, % Nātrijs, % Lielās š., % Metonīns, %	3.91 0.67 0.16 0.85 0.24
SASTĀVS :	kvieši bio, sojas pupas bio, auzas bio, kaļķu karbonāts, maizī bio, pupas bio, sojas raubi bio, saccharomyces cerevisiae
PIEDEVAS (va kg) Uzturvielasvērtības	
Vitamīni:	VILA (E672)-10 000LV, VILD3 (E671)-2 500 LV, VILK-70 mg Barība satur ēģurpas vitamīnus un K3 vitamīnu
Mikroelementi:	cinka oksīds (3b603)Zn - 81 mg, mangāna oksīds (3b502)Mn - 100 mg, vara sulfāts pentahidrāts(E4)Cu - 10 mg, bezūdens kaļķa jodīds (3b292)J - 2.0 mg, kobalta sulfāts heptahidrāts(3b305)Co - 1.0 mg, nātrija selenīds(E4)Se - 0.30 mg dzelzs sulfāts monohidrāts(E1)Fe-60 mg/kg
Zootehniskās piedevas:	gremošanas veicinātāji: endo-1,3,4-B-glikanāzi(EC3.2.1.6)-137.5IU/kg; endo-B-ksilanāzi(EC3.2.1.8)-200 IU/kg; 6-phytase (EC 3.1.3.26)-500FYT/kg
Lietošana	Šo pilnvērtīgo barību drīkst izmantot bioloģiskajā ražošanā saskaņā ar Padomes Regulu (EK) Nr. 834/2007 un Komisijas Regulu (EK) Nr. 859/2008. Izmanto dējējvistu ēdināšanai dienas devā -100-150 g Pēc sausnas svara (88%) bioloģiskas, lauksaimnieciskas izcelsmes sastāvdaļas 56.5%, nebioloģiskas izcelsmes sastāvdaļas -13.5%, tajā skaitā minerālas izcelsmes sastāvdaļas -11.2%.
Datums	
Izsniegta	AS "Dobeles dzirnavnieks" Jūlija Pūķa 06.01.2016.

8. pielikums. Kaulu analīžu testēšanas pārskats

5/6/2020 LADIS

LLU Biotehnoloģiju Zinātniskās Laboratorijas
Agronomisko Analīžu nodaļa
Juridiskā adrese: Lielā iela 2, Jēgava, LV-3001,
Faktiskā adrese: Straža iela 1, Jēgava, LV-3001
tālrunis: +371 63005659; e-pasts: aal@inbox.lv

TESTĒŠANAS PĀRSKATS Nr. D-232-2020 (Dzīvnieku barība)

Klients: **LLU LE LAD 10 (PROJEKTS)** Datums: **06.05.2020**
PVN reģ. Nr.: **11111111111**
Adrese:
Telefons:
E-pasts:

Informācija par testēšanas paraugu:

Saņemšanas datums	Klienta ID Nr.	Nosaukums	Nemšanas vietas un procedūra	Svars, fastjums	Laboratorijas ID Nr.	Testēšana uzskaites pabeigta
09.04.2020	1.	Vistu kauli		50g PE maisā	D-577	09.04.2020 - 06.05.2020
	2.	Vistu kauli		50g PE maisā	D-578	09.04.2020 - 06.05.2020
	3.	Vistu kauli		50g PE maisā	D-579	09.04.2020 - 06.05.2020
	4.	Vistu kauli		50g PE maisā	D-580	09.04.2020 - 06.05.2020
	5.	Vistu kauli		50g PE maisā	D-581	09.04.2020 - 06.05.2020
	6.	Vistu kauli		50g PE maisā	D-582	09.04.2020 - 06.05.2020

TESTĒŠANAS REZULTĀTI

Paraugs	Nosakāmās rādītājs, mērvienība	Testēšanas rezultāts	Testēšanas metode
1. Vistu kauli (D-577)	Kopējais sausnes saturs (mltrs paraugs), %	76.15	LVS EN ISO 6498:2012, 7.5.
	Kalcija (Ca), % (sausnā)	23.19	LVS EN ISO 6869:2002
	Fosfors (P), % (sausnā)	10.21	ISO 6491:1998
2. Vistu kauli (D-578)	Kopējais sausnes saturs (mltrs paraugs), %	72.23	LVS EN ISO 6498:2012, 7.5.
	Kalcija (Ca), % (sausnā)	22.61	LVS EN ISO 6869:2002
	Fosfors (P), % (sausnā)	10.17	ISO 6491:1998
3. Vistu kauli (D-579)	Kopējais sausnes saturs (mltrs paraugs), %	70.49	LVS EN ISO 6498:2012, 7.5.
	Kalcija (Ca), % (sausnā)	22.73	LVS EN ISO 6869:2002
	Fosfors (P), % (sausnā)	9.88	ISO 6491:1998
4. Vistu kauli (D-580)	Kopējais sausnes saturs (mltrs paraugs), %	72.87	LVS EN ISO 6498:2012, 7.5.
	Kalcija (Ca), % (sausnā)	22.70	LVS EN ISO 6869:2002
	Fosfors (P), % (sausnā)	10.17	ISO 6491:1998
5. Vistu kauli (D-581)	Kopējais sausnes saturs (mltrs paraugs), %	75.35	LVS EN ISO 6498:2012, 7.5.
	Kalcija (Ca), % (sausnā)	22.47	LVS EN ISO 6869:2002
	Fosfors (P), % (sausnā)	9.89	ISO 6491:1998
6. Vistu kauli (D-582)	Kopējais sausnes saturs (mltrs paraugs), %	76.10	LVS EN ISO 6498:2012, 7.5.
	Kalcija (Ca), % (sausnā)	22.74	LVS EN ISO 6869:2002
	Fosfors (P), % (sausnā)	10.21	ISO 6491:1998

Piezīmes:
1. Par paraugu ņemšanu un transportēšanu atbild klients.
2. Paraugu sagatavošana veikta saskaņā ar LVS EN ISO 6498:2012.
3. Neakreditētais metodes apzīmējums ar "N".

Testēšanas rezultāti attiecas tikai uz konkrēto testēšanas paraugu. Bez LLU BZL AAN rakstiskas atļaujas nav atļauta testēšanas pārskata reproducēšana nepilnā apjomā.

ladis.lu.lv/ladis/review_print/1632