

Zinātniskais pārskats par valsts pētījumu programmas

AGROBIORES

**1. posma izpildes gaitu
1.07.2014.–30.04.2015.**

Jelgava, 2015

Saturs

Informācija par programmas izpildi	3
Kopsavilkums par programmas 1. posma izpildes gaitu	3
Programmas 1. posma rezultatīvie rādītāji un to izpilde	6
Programmas īstenošanas analīze un identificēto risku samazināšanas vai novēršanas pasākumi	7
Programmā apgūtais finansējums	9
Informācija par programmas projektiem	
Projekts Nr. 1 <i>Augsnes ilgtspējīga izmantošana un mēslošanas risku mazināšana (AUGSNE)</i>	9
Projekts Nr. 2 <i>Augļaugu ilgtspējīgu audzēšanu ietekmējošie bioloģiskie procesi un ražošanas blakusproduktu pielietojuma paplašināšana (AUGĻI)</i>	16
Projekts Nr. 3 <i>Vietējās izcelsmes slaucamo govju un cūku saimnieciski nozīmīgo pazīmju ģenētiskā izpēte kvalitatīvu pārtikas produktu ražošanai un dabīgas izcelsmes barības sastāvdaļu izstrāde un pārbaude (LOPKOPĪBA)</i>	25
Projekts Nr. 4 <i>Vietējo lauksaimniecības resursu ilgtspējīga izmantošana kvalitatīvu un veselīgu pārtikas produktu izstrādei (PĀRTIKA)</i>	31
Projekts Nr. 5 <i>Mikroorganismu rezistences un citu bioloģisko un ķīmisko risku izpētes procedūru izstrāde un pielietošana pārtikas ķēdē (RISKI)</i>	40

Zinātniskais pārskats par valsts pētījumu programmas AGROBIORES 1. posma izpildes gaitu

1. SADAĻA – INFORMĀCIJA PAR PROGRAMMAS IZPILDI

- 1.1. Programmas nosaukums *Lauksaimniecības resursi ilgtspējīgai kvalitatīvas un veselīgas pārtikas ražošanai Latvijā*
- 1.2. Programmas nosaukuma saīsinājums, mājaslapa internetā AgroBioRes, agrobiore.lv
- 1.3. Programmas vadītājs Dr.inž. Ruta Galoburda
- 1.4. Kontaktpersona Ruta Galoburda, ruta@llu.lv
(vārds, uzvārds, tālrunis, e-pasts)
- 1.5. Pārskata periods no 2014. gada 1. jūlija līdz 2015. gada 30. aprīlim
- 1.6. Programmas mērķis un tā izpilde
(Norāda programmas mērķi un tā izpildi (saskaņā ar apstiprināto projekta pieteikumu un līgumu))

Virsmērķis: Ilgtspējīgi un racionāli izmantot dabas resursus, palielinot resursu izmantošanas pievienoto vērtību.

Programmas mērķis: Zināšanu bāzes radīšana par lauksaimniecības resursu ilgtspējīgas izmantošanas tehnoloģijām kvalitatīvu pārtikas izejvielu ražošanā, pārstrādē, izejvielu un produktu kontrolē Latvijā, lai nodrošinātu patērētājus ar veselīgiem un drošiem vietējās izcelsmes pārtikas produktiem, veicinot lauksaimniecības un pārtikas nozaru izaugsmi un konkurētspēju.

Programmas realizācijas pirmajā posmā darbs uzsākts visos piecos projektos atbilstoši pieteikumam un posmam izvirzītajiem uzdevumiem. Programmas mērķu sasniegšanai uzsākta zinātniskās literatūras analīze, metodiku atlase un adaptācija, eksperimentālais darbs jaunu produktu un tehnoloģiju izstrādē. Atsevišķi pētījumi balstās uz iepriekšējās VPP NatRes ietvaros iegūtajiem rezultātiem, kas ļāva sagatavot augstvērtīgas publikācijas īsā laika periodā. Pirmā posma noslēgumā 25.02.2015. notika programmas Stratēģiskās vadības grupas sanāksme, kurā tika detalizēti apspriesti un saskaņoti 2.posma uzdevumi.

- 1.7. Kopsavilkums par programmas 1. posma izpildes gaitu

(Anotācijas veidā norāda pārskata periodā veiktās darbības un galvenos rezultātus. Raksturo problēmas un novērtē, kādā mērā ir sasniegti plānotie mērķi un uzdevumi. Raksturo turpmākā darba virzienus. Apjoms – ne vairāk kā divas lapas)

Projekta AUGSNE ietvaros 2014. gada rudenī turpmākajiem pētījumiem iekārtoti 2 lauka izmēģinājumi velēnu karbonātu un smilts augsnēs MPS “Pēterlauki” Požos, kā arī Saldus stacionārā. Riska faktoru izpētei reizi mēnesī vienlaikus ņemti augsnes un ūdens paraugi analizēm dažādos augsnes apstākļos lauksaimniecības noteču monitoringa stacijās Bērzē un Aucē, kā arī Saldus stacionārā. Ņemot vērā 2014./2015. gada ziemas īpatnības, plānotajās vietās minerālā slāpekļa (N-NH₄ un N-NO₃) noteikšanai augsnes paraugi ņemti līdz janvāra mēnesim un paraugu ņemšana atjaunojās martā. Šajā periodā Valsts augu aizsardzības dienesta Agroķīmijas laboratorijā veiktas augsnes analīzes no 6 ģeogrāfiskām vietām. 2014.-2015. gada ziemā un pavasarī aprakstīti un identificēti izolāti (slimību ierosinātāju tīrkultūras uz barotnēm), kas iegūti no inficētiem kviešu stiebiem un graudiem. Šajā periodā, līdztekus klasiskajām mikoloģijas metodēm (patogēnu koloniju un vairošanās orgānu uzbūve un citas morfoloģiskās pazīmes), izmantotas molekulārās metodes. Mikotoksīnu daudzums pārbaudīts

sešos paraugos, deoksinivalenols atrasts visos, taču tā daudzums nepārsniedza pieļaujamo. Turpināta notverto skrejvaboļu un īsspārņu materiāla apstrāde. Kopumā analizēti 840 paraugi (vairāk nekā 45000 vaboļu). Mikroorganismu aktivitātes novērtēšanas rezultāti salīdzināti ar iepriekšējo gadu datiem, lai spriestu par mikrobioloģisko procesu norises tendencēm. Analizētas mikroorganismu biomasas svārstības, augsnes elpošanas intensitāte, atsevišķu augsnes fermentu aktivitāte un celulozi sadalošo mikroorganismu aktivitāte. Turpmākā darba virzieni tiks realizēti atbilstoši plānotajiem pasākumiem. Bez tam šajā periodā ir veikti sagatavošanās darbi pavasara-vasaras sezonai, studēta attiecīgā literatūra un veiktas attiecīgo iepirkumu procedūras

Lai izstrādātu zinātnisko pamatojumu par augļu un ogu kvalitāti būtiski ietekmējošiem bioloģiskiem procesiem uzturvērtības un kvalitātes nodrošināšanai projekta AUGĻI realizācijas pirmajā posmā veikta zinātniskās literatūras un iepriekšējās pieredzes analīze un sistematizēšana. Izmantojot iegūto informāciju, izstrādātas vairākas metodikas izmēģinājumu ierīkošanai un pētījumu veikšanai (lauka izmēģinājumiem, molekulārajā bioloģijā rezistences mehānismu pētījumiem, augu patoloģijā patogēnu mijiedarbības ar saimniekaugu pētījumiem, augļu uzglabāšanā). Ierīkoti pirmie augļu uzglabāšanas izmēģinājumi, veikta materiāla un šķirņu atlase turpmākiem pētījumiem. Lai veiktu pārstrādes tehnoloģiju izstrādi augļkopības produkcijas un ražošanas blakusproduktu izmantošanas iespēju paplašināšanai un pārtikas tirgus dažādošanai pārskata periodā ievākti augļu koku audzēšanas un pārstrādes blakusprodukti - ābeļu viengadīgie dzinumi, ābeļu augļizmetņi dažādās nogatavošanās pakāpēs, kā arī ābeļu un bumbieru augļu sēklas. Veiktas augļu pārstrādes blakusproduktu (bumbieru sēklu) pirmās bioķīmiskās analīzes, nosakot tokoferolu homologo klātbūtni sēklās. Pētījumu rezultāti apkopoti publikācijā. Pārskata periodā veiktā informācijas analīze un sistematizēšana, materiāla atlase, ierīkotie rekogniscējošie pētījumi un uzsāktie izmēģinājumi kalpos par pamatu projekta nākamajos periodos plānoto uzdevumu izpildei. Par pētījumu tēmu un rezultātiem nozares pārstāvji un interesenti informēti populārzinātniskā publikācijā, vairākos ziņojumos semināros un augļu izstādēs.

Projekta LOPKOPIBA pirmajā posmā veikta zinātniskās informācijas ieguve no literatūras avotiem, lai noskaidrotu slaucamo govju piena proteīna gēnu polimorfisma ietekmi uz piena pārstrādes produktiem un cūku genotipu ietekmi uz to gaļas kvalitāti. Pamatojoties uz literatūras studijām veikta metodikas izstrāde piena proteīna un gaļas kvalitāti raksturojošo gēnu noteikšanai dzīvnieku asins paraugos. Veikta iepirkuma procedūra un iegādāti reaģenti DNS izdalīšanai no govju asins paraugiem, kā arī noslēgts līgums ar LU aģentūru „Latvijas Universitātes Bioloģijas institūts”. Uzsākta vietējās izcelsmes govju un cūku datu bāzes veidošana. Projekta 2. mērķa sasniegšanai veiktas literatūras studijas par jaunākajām slimību diagnostikas metodēm. Izvēlētas optimālas tālākajos pētījuma posmos pielietojamas laboratorijas metodes, veikta nepieciešamo materiālu iegāde. Noslēgts līgums ar saimniecību par iespēju veidot eksperimentālas un kontroles grupas govīm. Izveidotas eksperimentālās un kontroles grupas cūkām un uzsākta probiotiku un simbiotiku izbarošana. Izstrādāta metodika veiksmīgākai govju veselības stāvokļa novērtēšanai. Projekta pirmajā posmā izvirzītie uzdevumi ir izpildīti. Pirmajā posmā izpildītie darba uzdevumi veicot teorētiskās studijas, izstrādājot turpmākiem pētījumiem piemērotu metodiku, slēdzot līgumus ar izpildītājiem, veidojot eksperimentālās un kontroles grupas, kā arī iegādājoties iekārtas un reaģentus, nodrošina praktisko pētījumu veikšanu otrajā pētījuma posmā paredzētajiem darba uzdevumiem.

Kvalitatīvi un veselīgi pārtikas produkti ir sabiedrības veselības un ilgtspējīgas attīstības pamats, tāpēc projekta PĀRTIKA ietvaros ir meklēti jauni zinātniski pamatoti tehnoloģiskie risinājumi pārtikas produktu uzturvērtības paaugstināšanai: noteikts, ka Latvijā ražotajā maizē sāls saturs ir no 1.1 līdz 1.2%; ka stēvijai, kā mazkaloriju saldinātājam ir potenciāls kviešu maizes tehnoloģijā. Uzsākti pētījumi par produktu izveidi patērētājiem ar speciālām vajadzībām izmantojot ogu spiedpaliekas, klijas, pilngraudu miltus, kaltētus dārzeņus un

garšaugus u.c., un ar šķiedrvielām un olbaltumvielām bagātināti produkti veselīgam uzturam: tā eksperimentāli noskaidrota piengatavībā esošo graudu paaugstināta bioloģiskā vērtība un pozitīvas prebiotika īpašības radot potenciālu funkcionālo produktu izstrādei. Noskaidrots, ka ekstrudēto produktu uzturvērtības paaugstināšanai var izmantot augļu un dārzeņu spiedpaliekas. Risināti jautājumi, par rudzu skrotēto un bīdelēto, kā arī tritikāles un kailgraudu miežu miltu izmantošanu makaronu receptūrā, tādejādi risinot jautājumus par lauksaimniecības produktu potenciālu. Noskaidrots, ka bezglutēna makaronu izgatavošanai var izmantot prosas, pupiņu un rīsu miltus. Izstrādātas ražošanai piemērotas trīs veidu cieto karameļu receptūras ar alvejas ekstraktu un sukādēm, lakricas sīrupu un ķiploka ekstraktu. Noskaidrots, ka kartupeļu mizas ir labs polifenolu avots, paverot iespējas pārtikas produktu ražošanas blakusproduktu izmantošanai jaunu produktu izstrādei. Risinot jautājumus par sūkalu izmantošanas iespējām, uzsākta laktulozes iegūšanas tehnoloģijas izstrāde no siera sūkalām, iegūstot laktulozes šķīdumu tumši brūna krāsā, kura balināšanai izmantotas literatūrā minētās ogles, pienskābe un citronskābe, konstatējot minēto metožu trūkumus (lieli masas zudumi, laikietilpīgs process, nepietiekami šķidrs šķīdums). Eksperimentāli noteiktas etiķskābes baktēriju potenciālās pielietojuma iespējas piena produktu ražošanā, to funkcionalitātes palielināšanai uz mikrobiāli sintezēto fruktānu rēķina. Pamatojoties uz literatūras datiem uzsākta ekstraktu no sīpoliem un ķiplokiem ieguve, nosakot ekstraktu iznākumu un fenolu saturu; uzsākti eksperimenti par to pielietojumu gaļas produktu kvalitātes uzlabošanai. Atskaites periodā ir apkopota zinātniskā literatūra par genotipa, augšanas apstākļu un pārstrādes procesu ietekmi uz miežu un auzu tehnoloģiskajām un diētiskajām īpašībām. Aprobētas darba metodikas graudu strukturālo pazīmju izpētei auzām un miežiem, kas nosaka graudu cietību un stiklainību. Iegūti izpētes dati par miežu un auzu darba kolekcijas un selekcijas materiāla graudu fizikāli bioķīmisko potenciālu. Atlasīti 50 miežu un 50 auzu genotipi projekta uzdevumu izpildei lauka un laboratorijas eksperimentos, sadarbībā ar komersantiem no graudu pārstrādes sektora. Uzsākta lauka izmēģinājumu iekārtošana un izpilde, lai veiktu rudzu, tritikāles un kartupeļu šķirņu atlasīto pētījumiem bioloģiski aktīviem savienojumu satura un sagatavotu paraugus bioķīmisko analīžu veikšanai, ņemot vērā iepriekš veiktos pētījumus. Iekārtoti tritikāles un rudzu šķirņu lauka izmēģinājumu, uzsākta lauka novērojumu un slimību izplatību uzskaitē. Sagatavoti atlasītie tritikāles, rudzu un kartupeļu paraugus bioķīmiskajām analīzēm.

Atbilstoši projektā Nr.5 (RISKI) noteiktajiem mērķiem, projekta pirmajā posmā ir veikta literatūras izpēte par antibiotiku lietošanu un antimikrobās rezistences tendencēm Latvijā un uzsākta rezistento mikroorganismu izplatības noteikšana, projekta pārskata periodā veicot indikatorbaktēriju un zoonotisko baktēriju iegūšanas procesu no lauksaimniecības dzīvniekiem, turpmākiem rezistences pētījumiem. Ir izveidota datu bāzes matrica, kurā tiek apkopoti iegūtie testēšanas rezultāti un informācija no aptaujas anketām par medikamentu lietošanu piena govju saimniecībās. Tāpat projekta pārskata periodā tika veikts zinātniskās literatūras apkopojums par augstas izšķirtspējas masspektrometrijas izmantošanu pesticīdu noteikšanai augu izcelsmes pārtikas produkcijā un izvēlēti šķidruma hromatogrāfa un augstas izšķirtspējas Orbitrap masspektrometra (HPLC-Orbitrap-MS) parametri pesticīdu noteikšanai. Izstrādātā metode pielietota pesticīdu atlieku noteikšanai paprikas paraugos. Turpmākajos projekta posmos tiks validēta HPLC-Orbitrap-MS metode un veikta tās pielietošana pesticīdu noteikšanai garšvielās, iegūtie rezultāti tiks apkopoti datu bāzē par pesticīdu sastopamību garšvielās, kā arī tiks sagatavotas publikācija par šo tēmu. Tiks turpināti indikatorbaktēriju un zoonotisko baktēriju prevalences pētījumi. Pētījumos iegūtie rezultāti par antimikrobiālo rezistenci tiks ievadīti datu bāzē. Turpināsies anketēšana un tiks apkopoti rezultāti par antibiotisko līdzekļu lietošanu zemnieku saimniecībās. Projekta mērķu sasniegšanai turpmākajos projekta posmos tiks apkopota zinātniskā literatūra par pārtikā un apkārtējā vidē sastopamo vienkāršu izplatību un identifikācijas metodēm. Tiks izstrādāta vienkāršu identifikācijas procedūras, veikta tās aprobācija un validācija.

1.9. Programmas īstenošanas analīze

Stiprās puses	Vājās puses
<ul style="list-style-type: none"> - Augsta lauksaimniecības, pārtikas un veterinārmedicīnas zinātņu nozarēs strādājošo zinātnieku kvalifikācija. - Pētniecisko izstrāžu komercializācija. - Veiksmīga zinātnieku sadarbība ar ražotājiem, kas veicina zināšanu pārnesi un tehnoloģiju ieviešanu ražošanā. - Lauksaimniecības, pārtikas un veterinārmedicīnas zinātnes nozarēs aizstāvēto promocijas darbu pozitīva dinamika. - Veiksmīga starptautiskā sadarbība, kas vainagojusies gan ar kopīgiem projektiem, gan kopīgām publikācijām. Zinātnieki aktīvi iesaistījušies ES Tehnoloģiskās platformas (TP) „Food for Life” un Latvijas TP darbā. - Pozitīva starptautiski citējamo publikāciju skaita dinamika. - Izveidotā materiāli tehniskā bāze un iekārtu nodrošinājums, pateicoties VNPC un citu ERAF līdzekļu piesaistei. - Pieredze iepriekšējo Valsts pētījumu programmu realizēšanā. - Lauksaimniecības zinātniskajās institūcijās izveidoto šķirņu, izstrādāto tehnoloģiju, patentu un pārdoto licenču skaits liecina par pētījumu pielietojamību un pieprasījumu. 	<ul style="list-style-type: none"> - Pētniecības metodes ir resursu ietilpīgas. - Ierobežoti resursi pētniecisko uzdevumu īstenošanai - Ierobežotā finansējuma dēļ lauka izmēģinājumos tikai daļēji iespējams pārbaudīt jaunākās audzēšanas tehnoloģijas, kas ir būtiski modernai lauksaimniecības attīstībai. - Izpētes materiālu ieguve atkarīga no ražotāju, jo sevišķi dzīvnieku īpašnieku atbalsta vai produkcijas ražotāja atsaučības. - Atsevišķās zinātnieku grupās lēna paaudžu maiņa, nepietiekama kapacitāte. - Ticamu rezultātu ieguvei lauksaimniecības jomā ir nepieciešams vismaz 3–4 gadu periods.

Iespējas	Draudi
<ul style="list-style-type: none"> - Pārtikas un lauksaimniecības nozarei pasaulē ir augsts attīstības un izaugsmes potenciāls. - Nozarei un no vietējām izejvielām iegūtu veselīgu pārtikas produktu ražošanai Latvijā ir plašas izaugsmes iespējas - BIOEKONOMIKAS atzišana par vienu no Viedās specializācijas jomām valsts mērogā paver plašākas attīstības iespējas gan lauksaimniecības un pārtikas nozarei, gan zinātniskajai darbībai. - Sagaidāmā interese par pētījuma gaitu un rezultātiem no atbildīgajām valsts institūcijām (ZM, VM, PVD, SPKC) un nozares nevalstiskajām organizācijām. 	<ul style="list-style-type: none"> - Nepietiekams un neprognozējams zinātnes finansējums. - Ja turpinās samazināties valsts finansējums zinātnei, un lēni tiks risināts jautājums par zinātnei plānoto ESF līdzekļu sadali jaunajā plānošanas periodā, tas var novest pie zinātnieku aizplūšanas uz ārzemēm vai pāriešanas darbā citā jomā. - Aprūtināta konkurētspēja un līdzdalība ES zinātnisko projektu izpildē, apdraudētā finansējuma dēļ. - Samazinātā studentu skaita (demogrāfiskās bedres) dēļ, apdraudēta paaudžu maiņa zinātniskajās institūcijās.

<ul style="list-style-type: none"> - Komersantu intereses pieaugums par programmas realizācijas gaitā iegūtajiem rezultātiem. - Jaunu komersantu piesaiste. - Zinātniskā potenciāla pieaugums un mūsdienīgais aprīkojums dod iespēju iesaistīties nacionālajos un starptautiskajos projektos. - Projektu apstiprināšana palielina iespēju piesaistīt maģistrantus un doktorantus valstiski nozīmīgu mērķu sasniegšanai. - Ir iespējama ātra un efektīva pētījuma optimālu un ticamu rezultātu sasniegšana, izstrādājot jaunās analīžu metodes. 	<ul style="list-style-type: none"> - Meteoroloģisko apstākļu dēļ var būt apdraudēta eksperimentālo materiālu ieguve. - Dzīvnieku slimību dēļ var būt apdraudēta eksperimentu veikšana. - Ražotājiem pieejamo līdzekļu trūkums pētījumu līdzfinansēšanai. - Daudzu uzņēmumu neizpratne par jaunu zināšanu un inovāciju nepieciešamību. - Birokrātijas slogs, t.sk. iepirkumu sistēma aizņem nesamērīgi daudz zinātnieku laika, kas neveicina pētījumu kvalitātes uzlabošanu.
---	--

1.10. Identificēto risku samazināšanas vai novēršanas pasākumi

Lai mazinātu iespējamus riskus valsts pētījumu programmas „Lauksaimniecības resursi ilgtspējīgai kvalitatīvas un veselīgas pārtikas ražošanai Latvijā” realizācijā, nepietiekama finansējuma dēļ, tiks meklētas iespējas piesaistīt citus finansējuma avotus, piemēram, pētījumu veikšanai izmantot par ERAF līdzekļiem uzlaboto infrastruktūru, aprīkojot modernas zinātniskās laboratorijas, kā arī ESF projektos uzkrāto pieredzi modernas analītiskas aparatūras lietošanā. Lauksaimniecības resursu izmantošanas un pārtikas VNPC projekta ietvaros iegādātas vairākas unikālas pētnieciskās iekārtas, kas ir pirmās šāda pētniecības iekārtas Latvijā un Baltijā: kuņģa-zarnu trakta simulācijas iekārta, kas paredzēta funkcionālo pārtikas produktu izstrādei un to veselīguma analīzei (*in vitro*), nosakot fermentācijas kultūru (t.sk., probiotiku) dzīvotspēju zarnu trakta modeļvidē; mākslīgais kuņģis – iekārta paredzēta uzturvielu sagremošanas procesu izpētei, funkcionālo un klasisko pārtikas produktu sagremojamības izpētei. LVAI izveidotas jaunas laboratorijas ar modernu aprīkojumu augu patoloģijas un molekulārās bioloģijas vajadzībām, nodrošinot atbilstošu vidi cilvēku un apkārtējās vides drošībai programmā plānoto pētījumu veikšanai.

Tā kā programmas realizācijā iesaistīti jaunie zinātnieki, viņu atbalstam plānots piesaistīt ERAF līdzekļus un aicināt pēcdoktorantūras grantu saņēmējus izvēlēties uzdevumus un tēmas, kas papildinātu VPP ietvaros risināmās tēmas.

Tomēr lielas un būtiskas finansējuma izmaiņas būtu jārisina ar pasūtītāja spēkiem, jo tas var nopietni apdraudēt VPP realizāciju un mērķu sasniegšanu. Finansējuma samazinājuma gadījumā būs nepieciešams pārskatīt veicamos uzdevumus un sasniedzamos rezultātus.

Lai veicinātu maģistrantu un doktorantu piesaisti zinātniskās pētniecības darbam, piedāvāsim tēmas, kas saistītas ar valstiski nozīmīgiem pētījumiem, iesaistīsim zinātniskajās grupās, nodrošinot pieredzes un zināšanu pārmantojamību. Pētnieciskajā darbā iesaistīsim arī ārvalstu studentus, kas ieradīsies augstskolās Erasmus apmaiņas programmā, vai no sadarbības partneraugstskolām.

Lai rosinātu ražotāju interesi, izstrādātās tehnoloģijas un produktus aprobēsim ražošanas uzņēmumos. Lai saskaņotu pētniecības virzienus, aktivitātes un precizētu uzdevumus atbilstoši nozares vajadzībām plānošanas darbā tiks iesaistīti Stratēģiskās vadības grupas pārstāvji.

2. SADAĻA – INFORMĀCIJA PAR PROGRAMMAS PROJEKTIEM

2.1. Projekts Nr. 1

nosaukums

Augsnes ilgspējīga izmantošana un mēslošanas risku mazināšana (AUGSNE)

projekta vadītājs:

vārds, uzvārds,
zinātniskais grāds
zinātniskā institūcija

Antons Ruža

Dr. habil. agr.

Latvijas Lauksaimniecības universitāte,
Lauksaimniecības fakultāte

amats

Vadošais pētnieks

kontakti

Tālrunis

E-pasts

Antons.Ruza@llu.lv

2.2. Projekta Nr.1 mērķi

(Norāda projekta mērķi (saskaņā ar apstiprināto projekta pieteikumu un līgumu) un informāciju par mērķa sasniegšanu/izpildi)

<p>1. Izpētīt nozīmīgāko laukaugu audzēšanas tehnoloģiju ietekmi uz augsnes izmantošanas ilgspējību un bioloģiskās daudzveidības saglabāšanu.</p> <p>2. Zināšanu bāzes radīšana mēslošanas normu optimizācijai, samazinot vides riskus, ko rada slāpekļa un fosfora iespējamie zudumi no kultivēto zemju augsnēm.</p> <p>2014. gada rudenī turpmākajiem pētījumiem iekārtoti 12 varianti 2 atkārtojumos 0.25 ha platībā Poļos un 7 varianti Saldus stacionārā. Riska faktoru izpētei reizi mēnesī vienlaikus ņemti augsnes un ūdens paraugi analīzēm dažādos augsnes apstākļos lauksaimniecības noteču monitoringa stacijās Bērze, Auce un Saldus stacionārā. 2014.-2015. gada ziemā un pavasarī aprakstīti un identificēti izolāti (slimību ierosinātāju tīrkultūras uz barotnēm), kas iegūti no inficētiem kviešu stiebriem un dažādiem graudiem. Šajā periodā, līdztekus klasiskajām mikoloģijas metodēm (patogēnu koloniju un vairošanās orgānu uzbūve un citas morfoloģiskās pazīmes), izmantotas molekulārās metodes. Turpināta notverto skrejvaboļu un īsspārņu materiāla apstrāde. Kopumā analizēti 840 paraugi (vairāk nekā 45000 vaboļu).</p>

2.3. Projekta Nr.1 uzdevumi

(Norāda projekta pārskata periodā plānotās darbības un galvenos rezultātus. Kopējais saturiskais izklāsts nepārsniedz divas A4 lapas)

Darba uzdevumi	Galvenie rezultāti
1. Lauka izmēģinājumu iekārtošana ar dažādu augsnes apstrādi un laukaugu rotāciju Poļu un Saldus stacionāros.	2014. gada rudenī turpmākajiem pētījumiem tika iekārtoti 12 varianti 2 atkārtojumos 0.25 ha platībā Poļos un 7 varianti Saldus stacionārā.
2. Minerālā slāpekļa noteikšana 3 dziļumos 6 monitoringa vietā Latvijā katru mēnesi visu periodu, kad nav sasalusi augs	Ņemot vērā 2014./2015. gada ziemas īpatnības plānotajās vietās minerālā slāpekļa (N-NH ₄ un N-NO ₃) noteikšanai augsnes paraugi tika ņemti līdz janvāra mēnesim un atjaunojās ar martu. Šajā periodā VAAD Agroķīmijas laboratorijā tika veiktas augsnes analīzes no 6 ģeogrāfiskām vietām.
3. Caurplūdumu mērījumi, ūdens paraugu analīzes 6 vietās Latvijā.	Riska faktoru izpētei reizi mēnesī vienlaikus tika ņemti augsnes (3 dziļumos) un ūdens paraugi analīzēm dažādos augsnes apstākļos Materiāla uzkrāšana vides risku modelēšanai, ko rada lauksaimnieciskā darbība.
4. Augsnes mikrobioloģiskās aktivitātes izvērtēšana dažādos augsnes apstrādes variantos.	Analizēti un apkopoti 48 augsnes paraugu analīžu rezultāti. Mikroorganismu aktivitātes novērtēšanas rezultāti salīdzināti ar iepriekšējo gadu datiem, lai spriestu par mikrobioloģisko procesu norises tendencēm. Analizētas mikroorganismu biomasas svārstības, augsnes

	elpošanas intensitāte, atsevišķu augsnes fermentu aktivitāte un celulozi sadalošo mikroorganismu aktivitāte.
5. Kviešu stiebru pamatnes un sakņu puves izplatības noteikšana	Kviešu stiebra pamatnes un sakņu puves izplatības noteikšanai analizēti ≈3000 stiebri vasarā un ≈3600 rudenī, pēc tam iegūti ≈4000 sēņu izolāti, slimības vidējā izplatība vasarā 5%, bet pirms ražas novākšanas 37%, ne augsnes apstrādes metode, ne priekšaugi būtiski neietekmēja slimības izplatību.
6. <i>Fusarium</i> sugu un citu nozīmīgu patogēnu noteikšana ar molekulārajām metodēm sadarbībā ar BMC	Visizplatītākie patogēni ir no <i>Fusarium</i> ģints, ievērojami retāk sastopami <i>Oculimacula</i> spp., <i>Monographella nivalis</i> un citi slimību ierosinātāji. Sadarbības projekta ietvaros ar LATRAPs, uzsākta miežu graudu (kas paredzēti iesala ražošanai) mikrobioloģiskā pārbaude. Pirmie rezultāti liecina, ka graudos sastopamas dažādu sugu <i>Fusarium</i> ģints sēnes, kas var samazināt iesala kvalitāti. Turpinās izolātu analīzes, lai precizētu sugas, kā arī tiek vērtēta kviešu un miežu graudu inficētības saistība ar audzēšanas tehnoloģijām.
7. Mikotoksīnu noteikšana graudos sadarbībā ar BIOR	Mikotoksīnu daudzums pārbaudīts sešos paraugos, deoksinivalenols atrasts visos, taču tā daudzums nepārsniedza pieļaujamo.
8. Skrejvaboļu un īsspārņu monitorings ziemas kviešu sējumos ar dažādu augsnes apstrādi un bioloģisko daudzveidību	Analizēti 840 vaboļu paraugi (>45 000 vaboļu). Veikta skrejvaboļu un īsspārņu sugu noteikšanas precizēšana, konsultējoties ar Polijas, Lietuvas un Latvijas speciālistiem. Sagatavots LLU Lauksaimniecības fakultātes studentes Annas Tregubas bakalaura darbs.
9. Rezultātu apkopošana	VPP 1. projekta (AUGSNE) pirmā posma rezultāti apkopoti zinātniskajā pārskatā, kā arī publikācijās un konferenču materiālos: dalība ar 3 ziņojumiem Zinātniski praktiskā konferencē „Līdzsvarota lauksaimniecība” 2015. gada 19.–20. februārī un sagatavotas 3 publikācijas. Piedalīšanās NJF seminārā Somijā 2014. gada 17.–19. novembrī par mikotoksīniem graudos un starptautiskajā mikoloģistu simpozijā Šķēdē ar attiecīgām publikācijām. Tiek izstrādāts 1 promocijas darbs un vairāki maģistra un bakalaura darbi.

2.4. Projekta Nr. 1 izvirzīto uzdevumu izpildes rezultāti

(Novērtē, kādā mērā ir sasniegti plānotie mērķi un uzdevumi. Raksturo rezultātu zinātnisko un praktisko nozīmību, kā arī rezultātu praktisko lietojumu (lietišķiem pētījumiem). Raksturo problēmas, to iespējamās risinājumus, turpmākā darba virzienus. Kopējais saturiskais izklāsts nepārsniedz četras A4 lapas)

1. VPP AgroBioRes 1. projekta AUGSNE ietvaros tiek veikti pētījumi par lauksaimniecības izraisīto augu barības vielu (slāpekļa un fosfora savienojumi) noplūdes riskiem dažādos hidroloģiskos līmeņos. (A. Kārklīšs, V. Jansons)

Literatūras studijas. Galvenā tematika – minerālā slāpekļa mobilitāte augsnē, iespējamās noteikšanas metodes, šo datu interpretācija. Alternatīvās metodes klasiskajai augsnes analīzei, kura ir nepārrocīga praktiskām vajadzībām, piemēram, mēslošanas plānošanai saimniecības līmenī. Ūdens kustība caur augsni, galvenās likumsakarības, mērīšanas metodes, iespēja rezultātus izmantot augu barības elementu izskalošanās risku noteikšanā.

Darbs pie pētījumu metodikas izstrādes. Izstrādāta detalizēta pētījumu metodika. Potenciālo pētījumu vietu izvērtēšana, kurās tiks veikts N_{min} monitorings. Augsnes īpašību analīze vietas piemērotības noteikšanai. Monitoringa vietu izvēle.

Iepirkumu organizēšana un izpilde. Iegādāta aparatūra un aprīkojums, kas nepieciešams projekta izpildei: Augsnes krāsu noteikšanas skalas, Augsnes ūdens caurlaidības mērītājs,

Gaisa piknometrs, Keramikas plāksnes pF līknes noteikšanai u.c. Iekārtu uzstādīšana, testēšana, darbu uzsākšana.

Augsnes paraugu vākšana, datu apkopšana un interpretācija.

- No augsnes profila Saldus drenu stacionārā (15 drenu lauciņi),
- No drenu lauka Bērzes lauksaimniecības noteču monitoringa stacijā (76 ha lauks),
- No novadgrāvja baseina (60 ha) Auces lauksaimniecības noteču monitoringa stacijā.

Par vienu no galvenajiem slāpekļa noplūdes procesus ietekmējošiem riska faktoriem var uzskatīt augsnē esošā minerālā slāpekļa krājumus. Minerālā slāpekļa krājumi augsnē tiek izmantoti kultūraugu ražas nodrošināšanai vai nelabvēlīgos apstākļos var izskaloties no augsnes.

2015. gadā riska faktoru izpētei reizi mēnesī vienlaicīgi tika ņemti augsnes un ūdens paraugi analīzēm dažādos augsnes apstākļos lauksaimniecības noteču monitoringa stacijās Bērze, Auce un Saldus stacionārā. 2015. gadā hidrometeoroloģiskie apstākļi bija samērā nelabvēlīgi pētījumu veikšanai. Laika apstākļi ziemas mēnešos un pavasara sākumā Latvijā raksturojami, kā silti (gaisa to 3–5 °C virs normas) un atkušņiem bagāti. Valsts centrālajā daļā noturīga un ilgstoša sniega un ledus sega faktiski neizveidojās. Siltā, atkušņiem un nokrišņiem bagātā ziemā un agra pavasara periodā virszemes un drenu notece varēja sekmēt nitrātu formas slāpekļa noplūdi no augsnes. Martā, aprīlī un maijā Lielupes baseinā nokrišņi un notece bija zem ilggadīgās normas. Minerālā slāpekļa krājumus augsnē varēja samazināt izskalošanās procesi. Ūdens paraugi uzrāda slāpekļa koncentrāciju samazināšanos pavasarī, atjaunojoties kultūraugu veģetācijai. Jūnijā nokrišņu daudzums sasniedza tikai pusi no normas, kas izsauca notece izbeigšanos Saldus drenu stacionārā un Bērzes monitoringa stacijā. Auces monitoringa stacijā, pateicoties augstam gruntsūdens, līmenim notece saglabājās. Kopā 2015. gadā savākti 38 ūdens paraugi (uz 25.09.2015).

2. Augu patogēnu pētījumi (B. Bankina).

Viens no projekta uzdevumiem ir noskaidrot kviešu stiebra pamatnes un sakņu puves ierosinātājus, jo atkarībā no patogēnu spektra var spriest par mikotoksīnu risku graudos. 2014.-2015. gada ziemā un pavasarī aprakstīti un identificēti izolāti (slimību ierosinātāju tīrkultūras uz barotnēm), kas iegūti iepriekšējās Valsts pētījumu programmas ietvaros. Šajā periodā, līdztekus klasiskajām mikoloģijas metodēm (patogēnu koloniju un vairošanās orgānu uzbūve un citas morfoloģiskās pazīmes), izmantotas molekulārās metodes (izolātu ITS rajona sekvencēšana un iegūto sekvenču salīdzināšana ar datubāzēs atrodamajām identificēto patogēnu sekvencēm).

Pavisam vizuāli analizēti ~ 4000 stiebru, 2014. gadā ar stiebra pamatnes un sakņu puvi ražas vākšanas laikā bija inficēti 37% no visiem stiebriem. Priekšsargs un augsnes apstrādes metode statistiski būtiski neietekmēja slimības izplatību. No inficētajiem stiebriem iegūti 4776 izolāti. Visbiežāk identificēti patogēni no *Fusarium* ģints – 27.7%, 13.7% no izolātiem pieder *Oculimacula* ģintij un 3.7% – *Microdochium nivale*. Identificētas abas *Oculimacula* sugas – *O. aciformis* un *O. yallundae*, tas nozīmē, ka šī patogēna ierobežošana ir sarežģīta, jo katra suga atšķirīgi reaģē uz fungicīdu, tajā skaitā kodņu lietošanu. Dominējošās sugas ir *F. avenaceum* un *F. culmorum*, taču sastopama arī *F. graminearum*. Šīs sugu sastāvs liecina, ka nelabvēlīgos apstākļos iespējama graudu kontaminācija ar mikotoksīniem.

2014. gada veģetācijas sezonā vārpu fuzarioze lauka apstākļos netika novērota, taču, analizējot graudu mikrofloru, konstatēts, ka ir augsta inficētība ar *Fusarium* tipa sēnēm. Pavisam kopā iegūti 1176 izolāti, no kuriem 48% ir *Fusarium* ģints sēnes. Veicot analīzes, pierādījās, ka, lai gan visos paraugos atrasti gan deoksinivalenols, gan T–2, tomēr līmenis ir tik zems, ka nepastāv draudi ne cilvēku, ne lopu veselībai. Tātad, esošajos agroklimatiskajos apstākļos iespējama mikotoksīnu veidošanās un nepieciešami tālāki pētījumi, lai skaidrotu apstākļus, kas veicina inficēšanos.

Pētot apstākļus, kas veicina kviešu inficēšanos ar mikotoksīnus producējošām sēnēm,

kukurūzas sējplatību pieaugums tika identificēts kā būtisks riska faktors. Analizējot kukurūzas graudus, iegūti 2197 izolāti. Absolūti lielākā daļa bija sēnes, kas ir pazīstamas kā mikotoksīnus producējošas – *Alternaria* spp. 38%, *Fusarium* spp. 20%, *Penicillium* spp. 8%. Daļa no *Fusarium* ģints patogēniem, kas atrasta kukurūzas graudos, ir arī kviešu patogēni. Jāatzīmē, ka kukurūzas graudos atrasts arī *Fusarium graminearum*, kas ir viens no bīstamākajiem kviešu patogēniem, kas ierosina stiebra pamatnes puvi un vārpu fuzariozi.

2014. gadā uzsākta sadarbība ar LATRAPS, lai veicinātu kvalitatīvu alus iesala ražošanu. Tika konstatēts, ka daļa no graudiem bija inficēti ar *Pyrenophora teres*, šī patogēna klātbūtne aprūtināta iesala filtrāciju. Graudos konstatētas arī *Fusarium* ģints sēnes, tajā skaitā *F. sporotrichioides*, *F. poae* un citas, kuru klātbūtne veicina nevēlamu alus putošanos. Ar iegūtajiem rezultātiem LATRAPS speciālisti un zemnieki iepazīstināti seminārā.

3. Augsnes mikrobioloģiskās aktivitātes pētījumi (L. Dubova).

Dotajā periodā apkopotā 2014. gadā ievāktu augsnes paraugu analīžu rezultāti. Mikroorganismu aktivitātes novērtēšanas rezultāti salīdzināti ar iepriekšējo gadu datiem, lai spriestu par mikrobioloģisko procesu norises tendencēm.

Augsnes paraugi ievākti divos dziļumos: 0–10 cm un 10–20 cm. Analizētas mikroorganismu biomasas svārstības, augsnes elpošanas intensitāte, atsevišķu augsnes fermentu aktivitāte un celulozi sadalošo mikroorganismu aktivitāte.

Mikroorganismu biomasas izmaiņas augsnes virskārtā saistītas ar meteoroloģisko apstākļu sezonālajām izmaiņām un mikroorganismiem izmantojamā substrāta pieejamību. Par to liecina būtiskas biomasas svārstības augsnes virskārtā sevišķi vasarā, zemāko līmeni sasniedzot jūnijā. Septembrī un novembrī mikroorganismu biomasa pakāpeniski palielinās gan laukos ar minimālo augsnes apstrādi, gan artajos izmēģinājuma laukos. Mikroorganismu biomasas attiecība minimāli un tradicionāli apstrādāto lauku augšējā augsnes slānī svārstījās robežās no 0.79 līdz 1.79. Dziļākajā slānī (10–20 cm), sevišķi vasaras mēnešos, konstatēts mikroorganismu biomasas pieaugums tradicionāli apstrādātajos laukos, kur mikroorganismu biomasas attiecība daudz biežāk bija < 1.

Augsnes virskārtā elpošanas intensitātes svārstības ir būtiskākas, nekā dziļākajā augsnes slānī, kas liecina par atšķirīgu mikroorganismu aktivitāti dažādos augsnes dziļumos. Salīdzinot vairāku gadu rezultātus, augsnes virskārtā elpošanas intensitāte augstāko līmeni sasniedz pavasarī (aprīlis, maijs) un rudenī (septembris, novembris). Zemākais elpošanas intensitātes līmenis bija jūlijā. Izmaiņu tendence līdzīga ar mikroorganismu biomasas izmaiņām lauciņos, kur ziemas kvieši mainīti ar rapsi, 10–20 cm dziļumā mikroorganismu aktivitāte ir augstāka.

Augsnes fermentatīvā aktivitāte raksturota ar oksido-reduktāžu grupas fermenta – dehidrogenāzes aktivitāti, bet vairāku hidrolītisko fermentu (proteāzes, lipāzes, esterāzes) aktivitāte raksturota ar fluoresceīndiacetāta (FDA) hidrolīzi. Augsnes fermentatīvās aktivitātes svārstību robežas katru gadu nebija vienādas, jo izmēģinājuma gadi raksturojās ar atšķirīgu nokrišņu daudzumu, sevišķi vasaras mēnešos. Dehidrogenāžu aktivitātes svārstībām konstatējama līdzīga tendence kā elpošanas intensitātei. Izmaiņojuma lauciņos ar minimālo augsnes apstrādi, dehidrogenāžu aktivitātei novērojamas mazākas svārstības. Novembrī dziļākajā augsnes slānī dehidrogenāžu aktivitāte, atšķirībā no augsnes virskārtas, samazinājās kā diskotajos, tā arī artajos laukos.

FDA hidrolīzes intensitātei atšķirības konstatētas augsnes virskārtā starp diskotajiem un artajiem laukiem. Aprīlī minimāli apstrādātajos laukos FDA hidrolīzes intensitāte būtiski augstāka nekā artajos laukos. Diskotajos laukos augsnes virskārtā saglabājas augu atliekas, tāpēc veidojas labvēlīgi apstākļi tām mikroorganismu grupām, kuras sadala dažādus organiskos substrātus. Dziļākajā augsnes slānī FDA hidrolīzes intensitāte aprīlī ir zema gan artajos, gan diskotajos laukos un līdzīgi kā augsnes virskārtā, veģetācijas perioda laikā

paaugstinājās.

Augsta hidrolītisko fermentu aktivitāte var liecināt par augstu organiskās vielas mineralizācijas intensitāti. Augsnes apstrādes ietekmi ilgākā laika periodā labāk raksturo augsnes organiskās vielas daudzuma izmaiņas. Ilgtermiņā augsnes auglības saglabāšanai nozīmīga ir mineralizācijas un humifikācijas procesu sabalansēta norise.

Aktīvāka celulozi sadalošo mikroorganismu darbība konstatēta augsnes virskārtā izmēģinājuma lauciņos, kur augsne arta. Būtiskāka atšķirība starp augsnes apstrādes veidiem variantā, kur bez maiņas audzēti ziemas kvieši, lai gan kopēji celulozi sadalošo mikroorganismu darbība aktīvāka lauciņos, kur ziemas kvieši, mainīti ar rapsi un miežiem. Bezmaiņas sējumos augsnes celulozi sadalošā aktivitāte samazinās, salīdzinot ar augu maiņas variantiem.

Svārstīga mikroorganismu darbība, uzkrājoties augu atliekām, var radīt labvēlīgus apstākļus nezāļu un augu slimību izplatībai, kā arī ietekmēt augsnes kvalitāti.

4. Skrejvaboļu un īsspārņu monitorings (J. Gailis).

Attiecībā uz skrejvaboļu un īsspārņu monitoringu ziemas kviešu sējumos VPP ietvaros līdz 2015. gada martam ir veiktas trīs aktivitātes. Pirmkārt, turpināta notvērto skrejvaboļu un īsspārņu materiāla apstrāde. Kopumā analizēti 840 paraugi (vairāk nekā 45 000 vaboļu). Šis darbs joprojām turpinās. Paredzams, ka šis darbs tiks pabeigts līdz 2015. gada beigām, kad tiks uzsākta iegūto datu analīze un publikāciju sagatavošana.

Otrkārt, ir veikta līdz šim noteikto skrejvaboļu un īsspārņu sugu noteikšanas precizēšana. Šī darba ietvaros notika konsultēšanās ar trīs šo vaboļu grupu speciālistiem: Vytautas Tamutis (Aleksandra Stulginska Universitāte, Lietuva), Oleg Aleksandrowicz (Pomerānijas Universitāte Slupskā, Polija) un Raimonda Cibulski (Daugavpils Universitātes Sistemātiskās bioloģijas institūts). Ar Polijas un Lietuvas speciālistu palīdzību ir precizēta vairāku *Bembidion*, *Badister*, *Demetrias* un *Microlestes* ģinšu skrejvaboļu individu piederība konkrētām sugām. Savukārt DU pārstāvis pārbaudīja un koriģēja *Aleocharinae* apakšdzimtas īsspārņu individu sugu noteikšanu.

Treškārt, tika sagatavots LLU Lauksaimniecības fakultātes 4. kursa studentes Annas Tregubas bakalaura darbs “Īsspārņi (*Coleoptera: Staphylinidae*) kā integrētās augu aizsardzības elementi ziemas kviešu sējumos”. Bakalaura darbu paredzēts aizstāvēt studiju gada beigās saskaņā ar LLU LF apstiprināto plānu. Bakalaura darba ietvaros analizēti 2014. gada pētījumos iegūtie dati. Sniegts īsspārņu faunas apskats, kā arī pētīta atšķirīgu augsnes apstrādes metožu un augu maiņas shēmu ietekme uz īsspārņu sugu dominances struktūru un sugu daudzveidību ziemas kviešu sējumos. Šo pētījumu pēc tā papildus precizēšanas paredzēts izmantot zinātniskas publikācijas sagatavošanai.

2. SADAĻA – INFORMĀCIJA PAR PROGRAMMAS PROJEKTIEM

2.1. Projekts Nr. 2

nosaukums

Augļaugu ilgtspējīgu audzēšanu ietekmējošie bioloģiskie procesi un ražošanas blakusproduktu pielietojuma paplašināšana (AUGĻI)

projekta vadītājs:

vārds, uzvārds,

zinātniskais grāds

zinātniskā institūcija

amats

kontakti

Inga Moročko-Bičevska

Ph.D.

APP “Latvijas Valsts Augļkopības institūts”

vadošā pētniece

Tālrunis

E-pasts

inga.morocko@lvai.lv

2.2. Projekta Nr.2 mērķi

(Norāda projekta mērķi (saskaņā ar apstiprināto projekta pieteikumu un līgumu) un informāciju par mērķa sasniegšanu/izpildi)

1. Zinātniskā pamatojuma izstrāde par augļu un ogu kvalitāti būtiski ietekmējošiem bioloģiskiem procesiem uzturvērtības un kvalitātes nodrošināšanai.

Projekta realizācijas pirmajā posmā veikta zinātniskās literatūras un iepriekšējās pieredzes analīze un sistematizēšana. Izmantojot iegūto informāciju, izstrādātas vairākas metodikas izmēģinājumu ierīkošanai un pētījumu veikšanai, ierīkoti pirmie augļu uzglabāšanas pētījumi, veikta materiāla un šķirņu atlase turpmākiem pētījumiem.

2. Pārstrādes tehnoloģiju izstrāde augļkopības produkcijas un ražošanas blakusproduktu izmantošanas iespēju paplašināšanai un pārtikas tirgus dažādošanai.

Pārskata periodā ievākti augļu koku audzēšanas un pārstrādes blakusprodukti - ābeļu viengadīgie dzinumi, ābeļu augļzaizmetņi dažādas nogatavošanās pakāpes, kā arī ābeļu un bumbieru augļu sēklas. Veiktas augļu pārstrādes blakusproduktu (bumbieru sēklu) bioķīmiskās analīzes, nosakot tokoferolu homologu klātbūtni sēklās. Pētījumu rezultāti apkopoti publikācijā.

2.3. Projekta Nr. 2 uzdevumi

(Norāda projekta pārskata periodā plānotās darbības un galvenos rezultātus. Kopējais saturiskais izklāsts nepārsniedz divas A4 lapas)

Darba uzdevumi	Galvenie rezultāti
1. Zinātniskās literatūras studijas par postīgākajām augļu fizioloģiska rakstura slimībām, šķirnes un dažādu audzēšanas faktoru ietekmi uz to izplatību un saistību ar kālija, kalcija, magnija un slāpekļa saturu augļos un lapās, u.c.	Sagatavots zinātniskās informācijas apkopojums par zemzīdas korķplankumainības, ābolu mizas brūnēšanas, ābolu stiklošanās un lenticēļu puves riska faktoriem un šo slimību ierobežošanas pasākumiem. Izstrādāta metodika dažādu faktoru (agrotehnikas, barības vielu pieejamības) ietekmes noteikšanai uz šo fizioloģiska rakstura slimību izplatību glabātuvēs.
2. Metodiku izstrāde stādījumu apstrādei ar dabīgajiem augsnes kvalitātes uzlabotājiem.	Aprakstīta metodika stādījumu apstrādei ar dabīgo augsnes kvalitātes uzlabotāju – vermikompostu (VERMI-1). Vermikomposts paredzēts kā slāpekļa mēslojuma aizvietotājs, kas uzlabo augsnes fizikālās un agroķīmiskās īpašības.
3. Metodiku izstrāde augļu uzglabāšanas izmēģinājumu ierīkošanai, augļu materiāla ievākšana un ievietošana glabātavās fizioloģiska rakstura slimību izplatības un attīstības uzglabāšanas laikā pētījumu veikšanai.	Izstrādāta metodika augļu uzglabāšanas izmēģinājumu ierīkošanai. Izmēģinājumā iekļautas divas vasaras šķirnes (fizioloģiskās slimības vērtē vākšanas laikā dārzā) un piecas ziemas šķirnes (fizioloģiskos bojājumus vērtē glabātavā). Izvēlētas 14 perspektīvās šķirnes uz diviem potcelmiem to optimālā vākšanas laika precizēšanai.
4. Padziļināta zinātniskās literatūras izpēte par vēžu un augļu puvu izraisītāju bioloģiju, patogēno sēņu izolātu atlase rezistences un patogenitātes pētījumiem, metodikas izstrāde patogenitātes pārbaudēm uz augļiem un augiem.	Izanalizēta zinātniskā literatūra par vēžu un augļu puvu ierosinātājiem. Izvērtēta LVAI sēņu kolekcija un izdalīta patogēno sēņu izolātu kopa tālākai detalizētai identificēšanai, rezistences un patogenitātes pētījumiem. Rezistences pētījumiem izvēlētas <i>Neofabraea</i> ģints sēnes. Izstrādāta un aprakstīta patogenitātes pārbaudes metodika.
5. Augļu mākslīgās inficēšanas un augļu glabāšanas metodikas izstrāde slimību izturībā iesaistīto sekundāro metabolītu profilēšanai.	Izstrādāta un aprakstīta mākslīgās inficēšanas ar <i>Neofabraea</i> ģints sēnēm un augļu glabāšanas metodika slimību izturībā iesaistīto sekundāro metabolītu profilēšanai.
6. Metodikas izstrāde augļu puvu novērtējumam glabātuvēs un uz lauka slimību izturības pētījumiem.	Izstrādāta un aprakstīta metodika augļu puvu novērtējumam glabātuvēs un uz lauka slimību izturības pētījumiem. Ierīkots rekoniscējošs izmēģinājums, kurā bumbierēm testēti trīs

	iepakojamie materiāli ar mērķi noteikt to piemērotību turpmākiem slimību izturības pētījumiem glabātuvē. Kā piemērotākais (neveidojās kondensāts) atzīts "Inovia films" iepakojamais materiāls – biaksiāli orientēts polipropilēns (BOPP), Propafilm TypeP2G35.
7. Pieejamo datu izvērtēšana par šķirņu glabāšanos un šķirņu atlase slimību izturības pētījumiem.	Izanalizēti pieejamie šķirņu vērtējuma dati un selekcionāru novērojumi, identificētas un izdalītas ābeļu un bumbieru šķirņu paraugkopas tālākiem slimību izturības pētījumiem.
8. Zinātniskās informācijas analīze par nozīmīgāko glabāšanas slimību izturības iedzimtību ābelēm un bumbierēm, pieejamo pētījumu metožu analīze, to adaptācijas uzsākšana.	Izanalizēta zinātniskā literatūra par ābeļu un bumbieru izturību pret nozīmīgākajām glabāšanas slimībām, to iedzimtību, esošajām pētniecības metodēm. Rezultātā izstrādāta un aprakstīta teorētiskā metodika tālākai praktiskai adaptācijai.
9. Zinātniskās informācijas analīze par ābolu un bumbieru izturības reakcijās iesaistīto sekundāro metabolītu HPLC identificēšanu un profilēšanu, pieejamo pētījumu metožu analīze, to adaptācijas uzsākšana.	Izanalizēta zinātniskā literatūra par sekundāro metabolītu iesaisti ābeļu un bumbieru izturībā pret nozīmīgākajām glabāšanas slimībām un pieejamajām pētniecības metodēm. Aprakstīta teorētiskā metodika izturības reakcijās iesaistīto sekundāro metabolītu HPLC identificēšanai un profilēšanai.
10. Zinātniskās literatūras analīze par augļu attīstības fāzēm un faktoriem, kas ietekmē augļu nogatavošanās procesus.	Izpētīta un sistematizēta zinātniskā literatūra par augļu attīstības fāzēm un faktoriem, kas ietekmē augļu nogatavošanās procesus, adaptēts un aprakstīts to pielietojums turpmāko pētījumu uzdevumu izpildē.
11. Kritēriju izstrāde šķirņu izvērtēšanai un atlasei augļu gatavības noteikšanas metodes aprobācijai.	Izstrādāti un aprakstīti kritēriji (izturība pret slimībām, augsta ražība, teicama augļu kvalitāte) šķirņu izvērtēšanai un atlasei augļu gatavības noteikšanas metodes aprobācijai. Pēc noteiktajiem kritērijiem turpmākajā pētījumā izmantos 8 bumbieru un 14 ābeļu šķirnes.
12. Uzglabāšanas pētījumu uzsākšana ābeļu komercšķirnēm un perspektīvām šķirnēm, veicot augļu apstrādi dažādās gatavības pakāpēs ar augšanas regulatoru 1-MCP.	Uzsākts pētījums ar 8 ābeļu šķirnēm, apstrādājot ar 1-MCP dažādās gatavības pakāpēs. Izmantotas piecas rudens un trīs ziemas ābeļu komerc- un perspektīvās šķirnes. Paraugiem noteikta gatavības pakāpe, analizēti fizikāli ķīmiskie rādītāji, novērtēta augļu bojāšanās intensitāte un noteiktas sensoro parametru izmaiņas salīdzinājumā ar kontroles neapstrādāto variantu.
13. G.Vēsniņa selekcionēto vīnogu kolekciju izpēte un analīze saistībā ar ogu kvalitāti, slimībizturību, ziemcietību, materiāla atlase padziļinātai bioķīmisko pētījumu veikšanai.	Veikta pieejamās literatūras analīze par Latvijā selekcionētajām vīnogu šķirnēm. Balstoties uz to, kā arī selekcionāra G.Vēsniņa pieredzi, atlasīts 24 vīnogu šķirņu un perspektīvo hibrīdu kopums padziļinātai ogu bioķīmiskai izpētei. Analīzes tiks veiktas, šķirņu materiālu grupējot kā deserta vīnogu šķirnes vai pārstrādei piemērotas šķirnes un hibrīdi.
14. Brīvdabas vīnogu šķirņu vērtējuma analīze, paraugkopas definēšana ģenētiskai raksturošanai un molekulārajai identifikācijai, izmantojot DNS marķierus.	Izanalizēti pieejamie brīvdabas vīnogu kolekciju apsekošanas un šķirņu vērtējuma dati, identificētas piemērotākās kolekcijas un definēta šķirņu paraugkopa brīvdabas vīnogu šķirņu ģenētiskai raksturošanai un molekulārajai identifikācijai, izmantojot DNS marķierus. Tālākai analīzei izvēlēts: 1) G.Vēsniņa selekcijas materiāls un dažādas <i>Vitis</i> ģints sugas un starpsugu krustojumi no z/s „Vīnkoki”; 2) P.Sukatnieka šķirnes un citu valstu Latvijā introducētās šķirnes no LVAI kolekcijas; 3) A.Fazekaša selekcijas materiāls no Pūres DPC kolekcijas.
15. Zinātniskās informācijas analīze par brīvdabas vīnogu ģenētisko raksturošanu un molekulāro identifikāciju, izmantojot DNS	Veikta literatūras analīze un teorētiskā DNS marķieru atlase Latvijas brīvdabas vīnogu ģenētiskai raksturošanai un molekulārajai identifikācijai. Aprakstīta metodika 20 mikrosatelītu jeb SSR marķieru pielietošanai.

marķierus, piemērotāko molekulāro marķieru teorētiskā atlase.	
16. Literatūras izpēte, metodikas izstrāde un adaptēšana vīnogu ķīmiskā sastāva izpētei.	Veikta literatūras izpēte, izstrādātas un adaptētas divas metodikas hidrofilo un lipofilo savienojumu satura noteikšanai vīnogās.
17. Augļu koku un ogulāju audzēšanas un pārstrādes blakusproduktu (t.sk. dzinum, augļaižmetņu, sēklu u.c.) sagatavošana eksperimentālai pētniecībai, ķīmiskā sastāva izpētes uzsākšana.	Sagatavoti trīs veidu (ābeļu dzinum, augļaižmetņu, sēklu) eksperimentālie paraugi; uzsākta to ķīmiskā sastāva izpēte. Veiktas augļu pārstrādes blakusproduktu (bumbieru sēklu) bioķīmiskās analīzes, nosakot tokoferolu homologu klātbūtni sēklās.

2.4. Projekta Nr. 2 izvirzīto uzdevumu izpildes rezultāti

(Novērtē, kādā mērā ir sasniegti plānotie mērķi un uzdevumi. Raksturo rezultātu zinātnisko un praktisko nozīmību, kā arī rezultātu praktisko lietojumu (lietišķiem pētījumiem). Raksturo problēmas, to iespējamās risinājumus, turpmākā darba virzienus. Kopējais saturiskais izklāsts nepārsniedz četras A4 lapas)

1. Noteikt ābeļu un bumbieru augļu kvalitāti ietekmējošo slimību izplatību un izcelsmi un izstrādāt zinātnisko pamatojumu to ierobežošanas pilnveidošanai. (Vad. E.Kaufmane)

Ābeles Latvijā ir plašāk audzētā augļkopības kultūra, tomēr audzētāju un patērētāju vajadzības joprojām pilnībā neapmierina produkcijas kvalitāte, kā arī saražotie apjomi nenodrošina vietējo tirgu. Viena no nozīmīgām problēmām ir augļu bojājumu apjoma pieaugums audzēšanas un uzglabāšanas laikā. Minētās problēmas radušās zināšanu trūkuma rezultātā par augļu bojājumu rašanās cēloņsakarībām un samazināšanas iespējām Latvijā nozīmīgām šķirnēm.

Pārskata periodā veiktas zinātniskās literatūras studijas par postīgākajām augļu fizioloģiska rakstura slimībām, šķirnes un dažādu audzēšanas faktoru ietekmi uz to izplatību un saistību ar kālija, kalcija, magnija un slāpekļa saturu augļos un lapās. Viens no svarīgākajiem fizioloģisko slimību attīstības cēloņiem ir Ca trūkums augļos, kas kombinējas ar slāpekļa, kālija un magnija pārbagātību. Zemu ražu gadus augļi izaug lielāki un uzņem vairāk K un Mg. Līdz ar to augļos pazeminās Ca/K attiecība, kas ienēmīgām šķirnēm ievērojami paaugstina izplatītāko fizioloģisko slimību risku. Tām Ca/K attiecība augļos jānodrošina zem 27. Korķplankumainības gadījumā magnijs Mg^{2+} ar sulfāta jonu SO_4^{2-} veido rūgtu sāli, kas augļu mīkstuma korķa plakumiem piešķir rūgtu garšu. Mīkstuma stiklošanās iemesls ir traucēta normāla cietes hidrolīze, kā rezultātā sorbitols uzkrājas mīkstuma šūnās, palielinās osmotiskais spiediens, un gaisa vietā starpsūnu telpās un arī pašās mīkstuma šūnās sāk uzkrāties šķidrums. Audos sāk rasties O_2 deficīts, rezultātā uzkrājas spirti un acetaldehīds, kas savukārt inducē brūnēšanu. Mizas brūnēšanas un lenticeļu puves bojājumi pārsvarā bojā kutikulu un epidermu, neskarot mīkstumu, tomēr pazemina augļu tirgus vērtību.

Izstrādājot pētījuma metodiku divu izmēģinājumu ierīkošanai 2015. gadā, ņemta vērā konkrēto slimību izplatība un atsevišķu šķirņu ienēmība. 1. pētījums- pamatmēslojumā ābeļu stādīšanas laikā un turpmāk katru pavasari tiks dots vermikomposts, 800 g uz vienu koku, ekvivalents slāpeklim kontroles variantā. Šķirnes - 'Monta', 'Zarja Alatau', 'Aļesja'. 2. pētījums – VERMI-1 dod pavasara mēslojumā ražojošiem kokiem 800 g uz vienu koku, ekvivalents slāpeklim kontroles variantā. Tiks vērtēti veģetatīvās augšanas un ražas parametri. Lai noskaidrotu vermikomposta ietekmi uz augsnes kvalitāti, katrā variantā pirms pētījuma un tā beigās tiks ņemti augsnes paraugi agroķīmisko īpašību noteikšanai.

Augļu uzglabāšanas izmēģinājumu ierīkošanai un fizioloģiska rakstura slimību izplatības un attīstības pētījumu veikšanai izstrādāta metodika divfaktoru izmēģinājuma iekārtošanai ar 6 šķirnēm, kas izvēlētas saskaņā ar iepriekšējiem novērojumiem par to ienēmību pret fizioloģiska rakstura slimībām. 1 faktors – 0.5% Ca smidzinājumi, sākot ar jūlija vidu ik pēc 2 nedēļām (kontrolē – smidzinājumi netiek veikti); 2. faktors – apdobs mēslošanas ar slāpekli

(kontrolē – slāpekļa mēslojums netiek dots). Divām šķirnēm tiks iekārtots 1-faktora izmēģinājums ar Ca smidzinājumiem. Ābolu paraugus pēc novākšanas ievietos glabāšanai 3 atkārtojumos. Pirmo reizi fizioloģisko slimību attīstību, sastopamību un izplatību novērtēs pēc mēneša, turpmāk – ik pēc 2 nedēļām.

2. Skaidrot ābeļu un bumbieru slimību un saimniekaugu mijiedarbības ģenētiskos un bioloģiskos aspektus audzēšanas un uzglabāšanas laikā, izstrādāt zinātnisko pamatojumu ierobežošanas pasākumiem. (Vad. G. Lācis)

Augu materiāla globālās tirdzniecības, klimata un audzēšanas tehnoloģiju izmaiņu rezultātā pieaug tendence palielināties jaunu un līdz šim maznozīmīgu slimību bojājumiem. Šai kategorijai pieder vairākas augļkokiem patogēnās sēnes, kuras izraisa gan auga bojājumus, gan augļu puves audzēšanas un uzglabāšanas laikā. Šīs slimības ir maz pētītas un to nozīme daudzos reģionos nav zināma. Ilgtspējīga alternatīva slimību ierobežošanā ir augu dabīgo aizsardzības mehānismu izmantošana, kam nepieciešamas zināšanas par auga un slimību izraisītāju mijiedarbību, slimību izcelsmi, rezistences mehānismu bioloģiju un ģenētiku. Pētījumi par izturības mehānismiem pret šiem patogēniem ir sākumstadijā vai vispār nav veikti. Iegūtās zināšanas par auga-patogēna mijiedarbību būs bāze ilgtspējīgas sistēmas izstrādei, gan tūlītējā pielietojumā rekomendāciju veidā, gan kā pamatzināšanas turpmāko pētījumu veikšanai. Pielietojot praksē zināšanas par glabāšanā izturīgajām šķirnēm un ieviešot izstrādātās rekomendācijas par slimību ierobežošanas pasākumiem ilgtspējīgai ābeļu un bumbieru audzēšanai un glabāšanai, tiks nodrošināta kvalitatīvas produkcijas ražošana.

Pārskata periodā veikta padziļināta zinātniskās literatūras izpēte par vēžu un augļu puvi (*Neofabraea* spp., *Monilinia* spp., *Diaporthe* spp., *Cytospora* spp.) izraisītāju bioloģiju, sugu izplatību dažādos reģionos. Izvērtēts LVAI kolekcijā esošo sēņu klāsts un veikta *Neofabraea* spp., *Monilinia* spp., *Diaporthe* spp., *Cytospora* spp. izolātu atlase precīzai identifikācijai un patogenitātes pētījumiem uz auga un augļiem. Padziļinātiem mijiedarbības un rezistences mehānismu pētījumiem izvēlētas *Neofabraea* ģints sēnes. Balstoties uz zinātniskās informācijas analīzi, izstrādātas metodikas: 1) sēņu izolātu patogenitātes pārbaudēm uz augļiem un augiem; 2) augļu puvi attīstības novērtējumam glabātuvēs un uz lauka; 3) augļu glabāšanai un maksimālai inficēšanai slimību izturībā iesaistīto sekundāro metabolītu profilēšanai.

Lai veiktu šķirņu atlasīto slimību izturības pētījumiem, veikta pieejamo datu analīze par ābeļu un bumbieru šķirņu izturību pret vēžiem un augļu puvi, apkopoti selekcionāru novērojumi un identificētas ābeļu un bumbieru šķirņu paraugkopas tālākiem pētījumiem. Ābelēm izvēlētas šķirnes ‘Iedzēnu’, ‘Amorosa’ (ieņēmīgas), ‘Monta’ un ‘Spartan’ (izturīgas). Savukārt bumbierēm izvēlētas šķirnes ‘Mramornaja’ (ļoti ieņēmīga), ‘Belorusskaja Pozdņaja’ un BP-8965 (izturīgas). Kā pētījuma kontrole izvēlēta starptautiski plaši audzētā šķirne ‘Conference’ (izturīga pret vēžiem un augļu puvi).

Ābeļu un bumbieru nozīmīgāko glabāšanas slimību, izturības (rezistences) pret tām izpēte uzsākta, veicot zinātniskās literatūras analīzi, galveno uzmanību vēršot uz izturības iedzimtības mehānismiem, to izpētes metodēm. Augļu izturību nodrošina vairākas gēnu grupas: augļa struktūru, cietību, ķīmisko sastāvu regulatori (piem., gēni *Md-PG1*, *Md-Exp7*, *Md-ACD1*, *Md-ACO1*), sekundāro metabolītu sintēzes fermentu gēni (piem., *LARI*), patogēnu atpazīšanas un imūno reakciju gēni (piem., NBS-LRR proteīnus kodējošie gēni). Iegūtā informācija izmantota, izstrādājot metodiku ābeļu un bumbieru lapu paraugu ievākšanai, veicot teorētisko metodiku aprakstīšanu to tālākai adaptācijai.

Sekundārajiem metabolītiem ir būtiska loma augu aizsardzībā pret dažādiem patogēniem. Tāpēc pārskata periodā apkopota zinātniskā literatūra par to iespējamo iesaisti ābeļu un bumbieru izturībā pret nozīmīgākajām glabāšanas slimībām, analizētas pieejamajās pētniecības metodes. Ābolu izturību pret uzglabāšanas slimībām nodrošina tādas sekundāro metabolītu fenolu savienojumu grupas kā *hidroksicinamīnskābes* (piem., hlorogēnskābe),

flavanoli (piem., katehīns, procianidīds), flavonoli (piem., kvercītīns) un dihidrohalkoni (piem., florizīns). Izvērtētas tehniskās iespējas šo savienojumu grupu kvalitatīvai un kvantitatīvai analīzei un veikta teorētiskā metodiku aprakstīšana to tālākai adaptācijai.

3. Pilnveidot augļu gatavības noteikšanas metodes, optimizēt augļu vākšanas laikus un skaidrot to nogatavošanās procesu ietekmi apstrādei ar 1-MCP kvalitatīvas produkcijas nodrošināšanai un saglabāšanai. (Vad. B. Lāce)

Augļu uzglabāšanās kvalitāti būtiski ietekmē optimāls augļu novākšanas laiks, kā arī apstrāde ar preparātiem, kas palēnina augļu nogatavošanās procesu uzglabāšanas laikā. Veiktie pētījumi par optimālo augļu novākšanas laiku un kalendāro grafiku izstrāde nozīmīgākajām ābeļu un bumbieru šķirnēm, kā arī bumbieru gatavības noteikšanas metodes pilnveide ļaus būtiski pagarināt augļu uzglabāšanās laiku, nodrošinot patērētājus ar vietējas izcelsmes augļiem. Pētījumi par augļu realizācijas laika pagarināšanu, izmantojot 1-MCP apstrādi, nodrošinās kvalitatīvu vietējās produkcijas pieejamību tirdzniecībā.

Pārskata periodā izpētīta un sistematizēta zinātniskā literatūra par augļu attīstību, nogatavošanās procesu ietekmējošiem faktoriem. Iegūtā informācija tiks izmantota turpmāko pētījumu uzdevumu izpildē. Augļu gatavības noteikšanas metodes aprobācija tiks veikta šķirnēm, kas atbilst izstrādātajiem kritērijiem – izturīgas pret slimībām, ar augstu ražību un teicamu augļu kvalitāti. Turpmākajā projekta gaitā pētījumā izmantos 8 bumbieru un 14 ābeļu šķirnes.

Uzglabāšanas pētījumiem izmantotas piecas rudens un trīs ziemas ābeļu komerc- un perspektīvās šķirnes. Paraugiem noteikta gatavības pakāpe, analizēti fizikāli ķīmiskie rādītāji, novērtēta augļu bojāšanās intensitāte un noteiktas sensoro parametru izmaiņas. Iegūtie rezultāti liecina, ka ar 1-MCP etilēna inhibitoru apstrādātiem augļiem ir būtiski ($p < 0,05$) labāki ķīmiskie rādītāji. Salīdzinot ar kontroles variantu ar 1-MCP etilēna inhibitoru apstrādātiem augļiem bija par 33.4% zemāka bojāšanās intensitāte. Vērtējot cietības izmaiņas, ar 1-MCP apstrādāti āboli bija par 9.9% cietāki salīdzinot ar kontroles variantu. Sensorās analīzes norāda, ka ar 1-MCP apstrādātiem āboliem ir labāks izskats un garša, tie bija sulīgāki un skābāki, salīdzinot ar kontroles variantu. Savukārt kontroles paraugiem bija izteiktāks aromāts un saldums, bet augļu gatavības pakāpe bija daudz augstāka kā apstrādātiem augļiem.

4. Veikt Latvijā selekcionēto un audzēto brīvdabas vīnogu izvērtēšanu to mērķtiecīgai saglabāšanai un plašākai izmantošanai. (Vad. E.Kaufmane)

Augstvērtīgā ķīmiskā sastāva un ārstnieciskās nozīmes dēļ vīnogas ir viens no perspektīviem Latvijā audzējamiem augļaugiem. Pateicoties vietējo selekcionāru darbam, ir pieaugušas brīvdabas vīnogu komercplatības. Pieaug pieprasījums pēc Latvijas vīnogu šķirnēm arī no citām ziemeļu reģionu valstīm. Padziļināti izpētīt vietējo vīnogu selekcijas materiālu, būs iespēja izveidot un saglabāt labākā materiāla ģenētisko resursu kolekciju LVAI. Veiktie pētījumi ļaus piedāvāt audzētājiem jaunas iespējas stādījumu paplašināšanai ar ziemcietīgu, kompleksi izturīgu pret slimībām, augstas kvalitātes šķirņu materiālu un radīs iespēju pieaugt vīnogu komercplatībām, kas ļaus Latvijas tirgū ienākt vietējām ogām un attīstīt pārstrādes iespējas. Šo šķirņu piemērotība Ziemeļvalstu klimatam ļaus paplašināt sortimentu un stādu realizāciju uz Somiju, Zviedriju, Igauniju, u.c. Ziemeļeiropas valstīm.

Pārskata periodā izpētīta pieejamā literatūra par Latvijas izcelsmes vīnogu šķirnēm, galveno vērību pievēršot G.Vēsmaņa selekcionētajam materiālam. Līdz šim vīnogām vērtētas sekojošas pazīmes: veģetācijas perioda garums (vēlamais 90–110 dienas), izturība pret neīsto miltrasu *Plasmopara viticola* un citām slimībām, viengadīgo dzinumu nobriešana, sala izturība, ogu kvalitāte un ražība. Veikts informācijas apkopojums par līdzšinējiem G.Vēsmaņa novērojumiem un, sadarbībā ar selekcionāru, atlasīts perspektīvais materiāls (24 šķirnes un hibrīdi) padziļinātai bioķīmisko pētījumu veikšanai.

Brīvdabas vīnogu šķirņu paraugkopas izveide ģenētiskai raksturošanai un molekulārajai

identifikācijai uzsākta ar pieejamās informācijas analīzi. Veikta iepriekšējos pētījumos pieejamo kolekciju apsekošanas un šķirņu vērtējuma datu analīze, identificētas piemērotākās kolekcijas ar daudzveidīgu šķirņu sastāvu un pieejamu paraugu vērtējumu. Iegūtā informācija izmantota brīvdabas vīnogu šķirņu paraugkopas definēšanai, to tālākai ģenētiskai raksturošanai un molekulārajai identifikācijai, izmantojot DNS marķierus. Kā optimālas izvēlētas kolekcijas: 1) z/s „Vīnkoki” – G.Vēsmaņa selekcijas materiāls, dažādi *Vitis* ģints sugu paraugi un starpsugu krustojumi; 2) LVAI – P.Sukatnieka šķirnes, Latvijā introducētās citu valstu šķirnes; 3) Pūres DPC – A.Fazekaša selekcijas materiāls. Šķirņu paraugkopā iekļautas arī četras *Vitis* datu bāzes standartšķirnes: ‘Cabernet Sauvignon’, ‘Muscata Petits Grains Blanc’, ‘Pinot Noir’ un ‘Chardonnay Blanc’ iegūto genotipēšanas datu starptautiskai verificācijai.

Pārskata periodā veikta zinātniskās literatūras analīze un DNS marķieru atlase Latvijas brīvdabas vīnogu ģenētiskai raksturošanai un molekulārajai identifikācijai. Izmantojot iepriekšējo LVAI pieredzi COST projektā FA1003 („GRAPENET - East-West Collaboration for Grapevine Diversity Exploration and Mobilization of Adaptive Traits for Breeding”), kā arī iespēju nodrošināt datu iekļaušanu starptautiskajā *Vitis* datu bāzē, genotipēšanai izvēlēti 9 COST projektā pielietotie SSR marķieri (VrZAG62, VrZAG79, VVMD25, VVMD27, VVMD28, VVMD32, VVMD5, VVMD7, VVS2). Lai nodrošinātu labāku vīnogu genoma pārklājumu, papildus izvēlēti vēl 14 SSR marķieri (VMC1b11, VMC4f3, VrZAG93, VVIb01, VVIh54, VVIN16, VVIN73, VVIp31, VVIp60, VVIq52, VVIv37, VVIv67, VVMD21, VVMD24), kas nodrošina visu saistības grupu pārklājumu, kā arī pielietoti dažādām *Vitis* ģints sugām, kuras pārstāvētas izvēlētajā šķirņu paraugkopā. Sagatavota šo 23 SSR marķieru pielietošanas metodika.

5. Veikt Latvijā selekcionēto un audzēto vīnogu ķīmiskā sastāva (stilbēnu, t.sk. resveratrola, fenolskābju, procianidīnu u.c.) izpēti pielietojuma potenciāla paplašināšanai. (Vad. D. Segliņa)

Ir zināms, ka Ziemeļu reģionos augošie augļi izceļas ar augstvērtīgāku bioķīmisko sastāvu, kas Latvijas vīnogām nav analizēts, un pastāv iespēja, ka ogas varētu saturēt salīdzinoši lielāku daudzumu augstvērtīgo savienojumu, piemēram, flavanolus, stilbēnus, fenolskābes, taukskābes un tokoferolus.

Pārskata periodā veikta zinātniskās literatūras apkopošana un analīze par vīnogu ķīmisko sastāvu un savienojumu identificēšanas metodēm. Vīnogas raksturo daudzveidīgais ķīmiskais sastāvs, to augļi satur no 70 līdz 80% ūdens, ogļhidrātus, organiskās skābes, pektīnvielas un vitamīnus. Augļi satur cilvēka organismam svarīgus fenolu savienojumus kā stilbēnu, antociānīnus, flavanolus un proantociānīdīnus. Piemēram, resveratrols (3,5,40-trihidroksi-trans-stilbēns), kas ir stilbēna savienojums, palielina izturību pret stresu, pozitīvi iedarbojas sirds un asinsvadu slimību gadījumos. Vīnogu sēklu eļļā ir atrodami polifenolu savienojumi flavanoīdi: monomēra flavan-3-ols, katehīns, epikatehīns, gallokatehīns, epigallokatehīns un epikatehīna 3-O-gallāts, procianidīndimērs. Augļu ķīmiskais sastāvs ir atkarīgs no vairākiem faktoriem, t.sk. no audzēšanas apstākļiem, genotipa un gatavības pakāpes.

Apkopojot informāciju par līdzvērtīgos zinātniskos pētījumos izmantotām metodikām, izstrādātas un adaptētas divas metodikas hidrofilo un lipofilo savienojumu satura noteikšanai un identificēšanai vīnogās. Fermentu inaktivēšanai sulā tiks testēti organiskie šķīdinātāji. Pēc sēklu atdalīšanas un sulas centrifugēšanas tiks veiktas bioķīmiskās analīzes individuāli katram komponentam. Sēklu eļļas ekstrakcijas metodes uzlabošanai tiks pārbaudīta ultraskaņas ietekme.

6. Izstrādāt tehnoloģijas bioloģiski aktīvas vielas saturošu produktu ieguvei, izmantojot augļu koku un ogulāju audzēšanas un pārstrādes blakusproduktus (t.sk. dzinumus, augļizmetņus, sēklas). (Vad. D. Segliņa)

Rūpnieciskās ražošanas laikā radušos blakusproduktu izmantošana ir viens no virzieniem, kam pasaulē tiek pievērsta īpaša uzmanība. Veiktie pētījumi par augļaugu audzēšanas un pārstrādes blakusproduktu (dzinumus, augļaižmetņus, sēklu) ķīmisko sastāvu, iegūtie dati par polifenolu, taukskābju un citu savienojumu saturu vīnogās, ābeļu, bumbieru dzinumos un augļaižmetņos paplašinās to pielietojuma iespējas. Izstrādātās polifenolu savienojumus saturošo augļaižmetņu ekstraktu ieguves tehnoloģijas nodrošinās audzēšanas blakusproduktu izmantošanas iespēju paplašināšanu pārtikā, kosmētikā un farmācijā.

Pārskata periodā ievākti augļu koku audzēšanas un pārstrādes blakusprodukti: ābeļu viengadīgie dzinumi, dažādas nogatavošanās pakāpes ābeļu augļaižmetņi, ābeļu un bumbieru augļu sēklas. Veikta pirmāpstrāde, līdz analizēšanai paraugi uzglabāti -18 °C temperatūrā. Izmantojot iestrādes iepriekšējā VPP (NatRes), veiktas astoņu šķirņu bumbieru sēklu bioķīmiskās analīzes, nosakot tokohromanolu savienojumus. Izmantojot RP-HPLC/FLD un RP-UPLC-ESI/MSⁿ metodes noteikts, ka sēklas satur četrus tokoferolu homologus (α , β , γ , δ). Pētījumā konstatēts, ka γ -tokoferols sastāda 87% no identificētajiem tokohromanoliem. Iegūtie dati apkopoti publikācijā.

2. SADAĻA – INFORMĀCIJA PAR PROGRAMMAS PROJEKTIEM

2.1. Projekts Nr. 3

nosaukums

Vietējās izcelsmes slaucamo govju un cūku saimnieciski nozīmīgo pazīmju ģenētiskā izpēte kvalitatīvu pārtikas produktu ražošanai un dabīgas izcelsmes barības sastāvdaļu izstrāde un pārbaude (LOPKOPĪBA)

projekta vadītājs:

vārds, uzvārds,
zinātniskais grāds
zinātniskā institūcija

Daina Jonkus

Dr. agr.

Latvijas Lauksaimniecības universitāte,
Lauksaimniecības fakultāte

amats

Profesore

kontakti

Tālrunis

E-pasts

Daina.Jonkus@llu.lv

2.2. Projekta Nr. 3 mērķi

(Norāda projekta mērķi (saskaņā ar apstiprināto projekta pieteikumu un līgumu) un informāciju par mērķa sasniegšanu/izpildi)

1. Skaidrot vietējās izcelsmes slaucamo govju un cūku ģenētisko piemērotību kvalitatīvu pārtikas produktu (siera un gaļas) ražošanai.

Projekta 1. mērķa sasniegšanai veiktas zinātniskās literatūras studijas, lai noskaidrotu slaucamo govju piena proteīna gēnu daudzveidības ietekmi uz pārstrādes produktiem un cūku genotipu ietekmi uz to gaļas produktivitāti. Pamatojoties uz literatūras studijām veikta metodikas izstrāde piena proteīna un gaļas kvalitāti raksturojošo gēnu noteikšanai dzīvnieku asins paraugos. Veikta iepirkuma procedūra un iegādāti reaģenti DNS izdalīšanai no govju asins paraugiem, kā arī noslēgts līgums ar LU aģentūru „Latvijas Universitātes Bioloģijas institūts”. Uzsākta vietējās izcelsmes govju un cūku datu bāzes veidošana.

2. Izstrādāt jaunu, dabīgas izcelsmes barības sastāvdaļu (bakteriocīnus saturošas piedevas, prebiotikas un simbiotikas) lietošanas ieteikumus lauksaimniecības dzīvniekiem (cūkām un govīm) gremošanas kanāla mikrofloras sastāva uzlabošanai, slimību profilaksei un ārstēšanai, kas paaugstinās dzīvnieku produktivitāti un radīs priekšnoteikumus cilvēku uzturam drošu, kvalitatīvu pārtikas izejvielu ražošanai.

Projekta 2. mērķa sasniegšanai veiktas literatūras studijas par jaunākajām slimību diagnostikas metodēm. Izvēlētas optimālas tālākajos pētījuma posmos pielietojamās laboratorijas metodes, veikta nepieciešamo materiālu iegāde. Noslēgts līgums ar saimniecību par iespēju veidot eksperimentālas grupas govīm. Izveidotas eksperimentālās un kontroles grupas cūkām un uzsākta probiotiku un simbiotikas izbarošana. Izstrādāta metodika veiksmīgākai govju veselības stāvokļa novērtēšanai.

2.3. Projekta Nr. 3 uzdevumi

(Norāda projekta pārskata periodā plānotās darbības un galvenos rezultātus. Kopējais saturiskais izklāsts nepārsniedz divas A4 lapas)

Darba uzdevumi	Galvenie rezultāti
1. Apkopot literatūru un izstrādāt metodiku Latvijas vietējās izcelsmes slaucamo govju un cūku ģenētisko resursu dzīvnieku novērtēšanai pēc piena proteīna un gaļas kvalitāti raksturojošiem gēniem, organizēt reaģentu iepirkumu un līgumu slēgšanu ar LU aģentūru „Latvijas Universitātes Bioloģijas institūts”, SIA „Piensaimnieku laboratorija” un Zinātnisko institūtu BIOR par piena paraugu analizēm. Uzsākt datu bāzes izveidošanu.	Veiktas literatūras studijas par piena proteīna un gaļas kvalitāti raksturojošiem gēniem. LLU LF molekulārās ģenētikas pētījuma laboratorijā (MGPL) veikta metodikas precizēšana CSN3 gēna divu alēļu (A un B) un LGB gēna divu alēļu (A un B) noteikšanai un izstrādāta metodika CSN3 gēna E alēles noteikšanai. Noslēgts līgums ar LU aģentūru „Latvijas Universitātes Bioloģijas institūts” par cūku asins paraugu analizēšanu un genotipu noteikšanu. Veikta metodikas izstrāde RYRI gēna polimorfisma noteikšanai. Veicot iepirkuma procedūras iegādāti nepieciešamie reaģenti DNS izdalīšanai no govju asins paraugiem LLU Molekulārās ģenētikas pētījumu laboratorijā. Apzināti ģenētiskajiem resursiem atbilstošie dzīvnieki. Latvijas brūnās (LB) un Latvijas zilās (LZ) šķirnes govīs un Latvijas baltās šķirnes cūkas. Izmantojot Lauksaimniecības datu centrā (LDC) pieejamo informāciju, uzsākta datu bāzes veidošana par govju piena produktivitāti.
2. Cūku gremošanas kanāla bakteriālā fona izpēte	Izveidotas 3 eksperimentālās grupas (2 eksperimentālās (Pro un Pro+TA grupa) un 1 kontroles (K) grupa), kurās iekļauti 14 dienu veci sivēni (n=75), kuriem izbarotas probiotikas un dabīgās sinbiotikas. Projekta atskaites periodā ir izveidotas 2 receptūras.
3. Sagatavoties pētījuma eksperimentālajai daļai, veicot iepirkumus un noskaidrojot pētījumā iekļautā teļu ganāmpulka vispārējo veselības stāvokli, īpašu uzmanību pievēršot iespējamām gremošanas orgānu darbības patoloģijām saistībā ar turēšanas menedžmenta kļūdām.	Iegādātas preces un materiāli (t.sk. prebiotikas un probiotikas) pētījuma eksperimentālās daļas realizēšanai. Izvēlētas optimālas tālākajos pētījuma posmos pielietojamās laboratorijas metodes un veikts šo metožu realizēšanas uzsākšanai nepieciešamo materiālu iegāde. Noslēgts sadarbības līgums ar SIA „Lielmežotne” par pētāmo grupu izveidi, barošanu un pētījumā iekļauto bioterapeitisko līdzekļu papildus izēdināšanu.
4. Apgūt ganāmpulka veselības kontroles jaunākās metodes SARA problēmas novērtēšanai un izstrādāt kritērijus SARA skarto ganāmpulku sagrupēšanai Latvijā pēc problēmas smaguma.	Jaunākās SARA diagnostikas metodes tika apgūtas teorētiski iepazīstoties ar literatūras avotiem un apmeklējot ārzemju vieslektoru lekcijas. Pamatojoties uz teorētiskajām studijām tika iegādātas un ganāmpulku veselības kontroles pētījumos pielietotas iekārtas: ezofagogastrālā zonde, hematoloģisko paraugu centrifūga un manuālo laktāta analizators. ganāmpulku veselības kontrolē. Ganāmpulka veselības kontroles sistēmas izstrādei tika iepazīta Eiropas Veterinārārstu federācijas nostāja (FVE/doc/2015/003 „Herd Health Planning”) šāda

	pakalpojuma sniegšanā, kā arī idejas smeltas no vairāk nekā 20 zinātniskajām publikācijām. Rezultātā tika izstrādāta metodika – anketa veiksmīgākai dzīvnieku veselības stāvokļa novērtēšanai.
--	--

2.4. Projekta Nr. 3.izvirzīto uzdevumu izpildes rezultāti

(Novērtē, kādā mērā ir sasniegti plānotie mērķi un uzdevumi. Raksturo rezultātu zinātnisko un praktisko nozīmību, kā arī rezultātu praktisko lietojumu (lietišķiem pētījumiem). Raksturo problēmas, to iespējamus risinājumus, turpmākā darba virzienus. Kopējais saturiskais izklāsts nepārsniedz četras A4 lapas)

1. Latvijas vietējās izcelsmes slaucamo govju un cūku ģenētisko resursu dzīvnieku novērtēšana (D.Jonkus). Veicot literatūras studijas, pārliecinājāties par nepieciešamību vietējās izcelsmes slaucamām govīm noteikt trīs piena kvalitāti un pārstādi ietekmējošo gēnu - kappa kazeīna (CSN3), beta laktoglobulīna (LGB) un beta kazeīna (CSN2) polimorfismu. Latvijas vietējās izcelsmes ģenētisko resursu govju populācijās noskaidrot CSN3 gēnam alēļu A, B un E, gēnam LGB alēļu A un B, bet gēnam CSN2 alēļu A1 un A2 biežumu, lai ģenētisko resursu selekciju varētu veikt, palielinot vēlamo genotipu biežumu. Līdz ar to vēlamākais Latvijas vietējās izcelsmes slaucamo govju genotips pēc CSN3 un LGB gēniem būtu BBBB, bet pēc CSN2 gēna A2A2.

Cūku gaļas kvalitāti ietekmējošais RYR1gēns cūkām lokalizēts 6 hromosomā 1843 pozīcijā, kur DNS virknē C nukleotīds ir nomainīts pret T nukleotīdu. Šī RYR1 mutācija ir saistīta ar stresa sindromu cūkām. Pēc fenotipa nav iespējams noteikt dzīvniekus, kuri pēc RYR1 gēna ir recesīvi, jo recesīvās alēles biežums vairākās cūku populācijās ir zems un vairākums no cūkām ir heterozigotas pēc gēna *RYR1*. Gēna *PRKAG3* mutācija RN ietekmē glikoigēna saturu cūku muskuļos un cūkgaļas kvalitāti. Līdz ar to ir nepieciešami ģenētiskie pētījumi, lai noskaidrotu Latvijas baltās cūku šķirnes dzīvnieku genotipus pēc šiem gēniem.

DNS ieguve no govju asins paraugiem notiks, izmantojot QIAGEN[®] DNS izdalīšanas komplektu. DNS izdalīšana tiks veikta 200.0 ml asiņu paraugā, kuram par pamatu ir ņemts PUREGENE[®] DNA Isolation Kit (PUREGENE[®] DNS izdalīšanas komplekts). Lai noskaidrotu piena proteīna gēnu alēles katram paraugam, tiks veikta PCR produktu apstrāde ar protokolam atbilstošām restriktāzēm. Agarozes gēla sagatavošana elektroforēzei un tā apskatīšana uz UV transiluminatora notiks pēc noteiktas metodikas, kura ir aprobēta 2009.gadā un to pielieto LLU LF MGPL.

LU aģentūru „Latvijas Universitātes Bioloģijas institūts” pirmajā posmā izstrādāja metodiku *RYR1*gēna trīs lokusu analīzei. Ar NCBI datu bāzes palīdzību veica cūku *RYR1* gēna 9 missense SNP bioinformātisko analīzi un tālākiem pētījumiem izvēlējās visvairāk pētīto SNP (rs344435545) gēna 17. eksonā, kā arī vienu SNP (rs196953058) gēna 52. eksonā un vienu SNP (rs323041392) gēna 89. eksonā. Lokusu aprakstam, nukleotīdu numerācijai un praimeru dizainam, ko veiks ar programmu Primer Blast, izmantoja 6. hromosomu (NCBI atsauces sekvenca: NC_010448.3). Visus SNP analizēs, izmantojot restrikcijas enzīma saita polimorfismu.

LB šķirnes ģenētiskajiem resursiem atbilstošo govju apzināšana notika sadarbībā ar SIA „Latvijas šķirnes dzīvnieku audzētāju savienība”, bet LZ govju sadarbībā ar Šķirnes saglabāšanas apvienību "Zilā gov", bet informāciju par Latvijas baltajām cūkām ieguvām no Cūku ciltsdarba centra. Pārraudzībā esošo slaucamo govju piena produktivitāte uzkrāta LDC datu bāzēs un ir iespējams veidot un analizēt vietējās izcelsmes govju piena produktivitāti.

Veidojot ģenētisko resursu govju datu bāzi asins paraugu ievākšanai, lai izdalītu DNS un noteiktu govju genotipus, sarežģītumus rada apstākļi, ka govīs novietotas dažādās Latvijas zemnieku saimniecībās, dažādos Latvijas novados, galvenokārt nelielos ganāmpulkos. Lielākais LB šķirnes dzīvnieku skaits (22) ir MPS “Vecauce”. Latvijas baltās šķirnes cūku ģenētiskie resursi koncentrēti trijās Latgales reģiona saimniecībās.

2. Cūku gremošanas kanāla bakteriālā fona izpēte (A.Valdovska). Ir uzsākts pētījums

ar sivēniem - izveidotas 3 grupas (2 eksperimentālās (Pro un Pro+TA grupa) (1 atkārtojumā) un 1 kontroles (K) grupa), kurās iekļauti 14 dienu veci sivēni (n=75). Pro grupas barošanas shēmā no 2. līdz 4. sivēnu dzīves nedēļai ar dzeramo ūdeni izdzirdināts 0.15% probiotiku šķīdums, savukārt no 4. līdz 8. sivēnu dzīves nedēļai pie ūdens pievienots 0.3% probiotiku šķīdums. Pro+TA grupas barošanas shēmā probiotiku koncentrācija pie ūdens ir identiska Pro grupas shēmai, taču papildus vēl izēdināts 2% topinambūra (*Jerusalem artichoke* jeb *Helianthus tuberosus*) pulveris. Dabīgo sinbiotiku izbarošana veikta 6 nedēļu laikā. Projekta atskaites periodā ir izveidotas 2 receptūras.

Izvērtējot barības sastāvdaļu ietekmi uz gremošanas kanāla mikrobiālo stāvokli, konstatējām, ka *Enterobacteriaceae*, koliformas, un *E.coli* skaits starp pētāmajām grupām sivēniem 8 nedēļu vecumā (t.i., pēc 3 nedēļu piedevu lietošanas) neatšķiras būtiski, taču vidēji Pro+TA grupā rezultāti ir par 60% zemāki un Pro grupā – par 35%, salīdzinot ar K grupu. *Lactobacillus spp.* skaits būtiski neatšķiras K un Pro+TA grupām, bet Pro grupai tas ir būtiski zemāks. Arī mūsu pētījumā apstiprinās, ka, lai gan *Lactobacillus spp.* skaits K un Pro+TA grupām ir vienādi, tomēr patogēno mikroorganismu vidējā skaita atšķirība ir ievērojama, kas liecina par probiotiku un prebiotiku sinerģisko darbību. Pētījuma laikā konstatējām, ka sešu nedēļu ilga sinbiotiku izēdināšana sivēniem zarnu traktā nodrošina par 58% mazāku *Enterobacteriaceae*, par 59% - koliformu, par 69% - *E.coli* daudzumu, savukārt probiotiku pievienošana nodrošina par 47% mazāku *Enterobacteriaceae*, par 42% - koliformu, par 46% - *E.coli* skaitu nekā K grupas dzīvniekiem. Šādi iegūtie pētījuma rezultāti ļauj izdarīt secinājumu, ka probiotikām un prebiotikām ir pozitīva ietekme uz patogēnās mikrofloras augšanas inhibēšanu.

Dzīvnieku imūnā stāvokļa izvērtējumā asins hematoloģisko izmeklējumu rezultāti rāda, ka sārmainās fosfatāzes daudzums asinīs 5. nedēļā starp K, Pro un Pro+TA grupām būtiski neatšķiras un neatšķirās arī starp pētījuma grupām 8. nedēļā, taču būtiski ALP rādītājs ir zemāks K un Pro+TP grupās 5. nedēļā, salīdzinot ar 8. nedēļas rezultātiem. Lai arī visiem dzīvniekiem ALP ir normas robežās, taču 2. nedēļā šis rādītājs ir 3 reizes augstāks kā 5. nedēļā iegūtajiem paraugiem. No šiem rādījumiem var izdarīt secinājumu, ka palielinoties sivēnu vecumam, sārmainās fosfatāzes aktivitāte strauji samazinās, taču vidēji būtiski lēnāk to ierobežo probiotiku un sinbiotiku lietošana.

Organisma imunoloģiskā reakcija ir labāka Pro un Pro+TA grupām, jo vērojama limfopēnija + monocitoze, kas raksturīga stresa radītām pārmaiņām, taču K grupai limfocītu skaits atbilst normai, taču novērojama monocitoze, kas raksturīga hroniskam iekaisumam, kā arī leukocītu skaits probiotiku un sinbiotiku grupās ir vidēji par 42% mazāks nekā kontroles grupai, kas liecina, ka organisma rezistence pret patogēno mikrofloru, izēdinot probiotikas un sinbiotikas, ir lielāka. Pro un Pro+TA grupu sivēniem leukocītu, limfocītu, ASAT rādītāji (atšķirībā no kontroles grupas) nepārsniedz normas robežas, kas liecina par organisma stabilo reakciju pret stresu. Leukocītu skaits K grupā ir par 42% augstāks nekā Pro un Pro+TA grupām, limfocītu skaits K grupā ir par 30% augstāks nekā Pro un Pro+TA grupām, kā arī ASAT rādītāji Pro+TA grupai ir par 15% zemāki nekā K grupai. Inulīnam ir tendence samazināt imunoloģiskos rādītājus asins analīzēs, kamēr probiotikas tos palielina. Arī šajā pētījumā pierādās, ka inulīns limfocītu skaitu asinīs Pro+TA grupā samazina un atšķirība starp Pro grupu ir nebūtiska, kamēr atšķirība šo grupu rādītājiem no kontroles grupas ir būtiska.

Kautķermeņu gaļas kvalitatīvās īpašības raksturo arī holesterīns. Pētnieki (Adam et al., 2012) konstatējuši, ka viena no probiotiku priekšrocībām ir to spēja samazināt seruma holesterīna līmeni, taču mūsu pētījumā Pro un Pro+TA grupu dzīvniekiem holesterīna līmenis bija nebūtiski augstāks nekā K grupas dzīvniekiem.

Lai projekta turpmākajā periodā varētu veikt sinbiotisko līdzekļu imūnmodulējošo īpašību pierādīšanu, izvērtējot tievo zarnu morfofunkcionālo stāvokli, sivēniem no katras pētnieciskās grupas ir iegūti gremošanas kanāla paraugi (n=9) histoloģiskai un imūnhistoķīmiskai izpētei.

3. Noskaidrojot pētījumā iekļautā teļu ganāmpulka vispārējo veselības stāvokli, īpašu uzmanību pievēršot iespējamām gremošanas orgānu darbības patoloģijām saistībā ar turēšanas menedžmenta kļūdām (A.Iлгаža). Pirms pētījumam nepieciešamo materiālu iegādes, veikta jaunāko un zinātniski atzītu metožu un materiālu izpēte, izmantojot zinātnisko literatūru un WoS datubāzes žurnālos atrodamos analogos pētījumus (Bähler et al., 2010; Miyazaki et al., 2010; Castell et al., 2013; Webb et al., 2013). Iegādātas preces un materiāli (t.sk. prebiotikas un probiotikas) pētījuma eksperimentālās daļas realizēšanai. Balstoties uz literatūru un savu pieredzi, izvēlētas tālākajos pētījuma posmos pielietojamās laboratorijas metodes: hematoloģija un asins bioķīmija, kā arī histoloģija, imūnhistoloģija, mikrobioloģija. Apzināta šiem izmeklējumiem nepieciešamie materiāli, barotnes un reaģenti un veikta realizēšanas uzsākšanai nepieciešamo materiālu iegāde.

Veikta sagatavošanās pētījuma eksperimentālajam posmam, kas tiks uzsākts 2015. gadā. Noslēgts sadarbības līgums ar SIA „Lielmežotne”. Līgumā ir precīzi atrunāti noteikumi un prasības par pētāmo grupu izveidi, teļu barošanu. Īpaša uzmanība pievērsta precīzai pētījumā iekļauto bioterapeitisko līdzekļu papildus izēdināšanai. Veikta 2-12 nedēļu vecu teļu labturības analīze un vispusīga veselības pārbaude, lai konstatētu un līdz pētījuma uzsākšanai novērstu iespējamās turēšanas un barošanas nepilnības. Izstrādāti un ieviesti ieteikumi situācijas uzlabošanai. Veikta vispusīga liellopu ganāmpulka analīze, izpētot gaidāmo govju atnešanās grafiku un izvēloties optimālu laiku pētījuma grupu izveidei. Izstrādā precīza pētījuma kalendārā shēma.

Uzdevums par bioterapeitisko līdzekļu izēdināšanu augošiem atgremotājdzīvniekiem ir paveikts pilnībā un ir sagatavots viss nākamajam pētījuma posmam.

4. Izstrādāt kritērijus SARA skarto ganāmpulku sagrupēšanai Latvijā pēc problēmas smaguma (L.Liepa). Iepazīstoties ar 25 zinātniskās literatūras avotiem un apmeklējot prof. H. Gyuot (Ljēžas augstskola, Beļģija) un vec. pētn. M. Bodmer (Bernes augstsk., Šveice) seminārus un praktiskās nodarbības LLU VMF, apgūtas jaunākās SARA diagnostikas metodes. Projekta ietvaros iegādājot un pielietojot pētījumos ezofagogastrālo zondi (spurekļa satura iegūšanai), hematoloģisko paraugu centrifūgu (lai novietnes apstākļos varētu iegūt asins plazmu, serumu un noteikt iekaisuma rādītāju fibrinogēnu ar refraktrometra palīdzību) un manuālo laktāta analizatoru (pienskābes noteikšanai serumā). Visas jaunās metodes tika pielietotas projektā izmantoto ganāmpulku veselības kontrolē.

Tika sagatavoti 2 anketu varianti gan nepiesieti turētu govju ganāmpulku novērtēšanai (ar kopēji maisītās barības izmantošanu), gan piesieto govju ganāmpulku novērtēšanai (ar dalīto barības izēdināšanu). Anketas tika aizpildītas 4 nepiesieto govju fermās un 3 piesieto govju fermās. Katrā saimniecībā pielieto citādāku ražošanas un govju veselības rādītāju uzskaites sistēmu. Lai noteiktu SARA esamību ganāmpulkā un šīs problēmas smaguma pakāpi ganāmpulkā, tika izvirzīti 9 kritēriji, kuriem katrā vizītē centāmies iegūt rezultātus: cik govīm ganāmpulkā piena tauki ir zem 3%; cik no tām piena tauku /piena proteīna attiecība ir zem 1.1; cik dzīvniekiem no 10 govīm spurekļa satura pH ir zem 5.7; cik govīm pēdējā mēneša laikā ārstēts laminīts vai naga čūla; cik govīm ir mastīta problēmas (augsts somatisko šūnu skaits); cik govīm ir endomertīts; cik govīs brāķētas šo problēmu dēļ; cik govīs nobeigušās gastroentrālas vai pulmonālas asiņošanas dēļ vai pēkšņas nobeigšanās dēļ; cik govīm (%) ganāmpulkā ir caureja. Projekta 1. posmā SARA problēma tika konstatēta vizītes laikā 2 ganāmpulkos (pārējos 3 ganāmpulkos šī problēma ir konstatējama periodiski, bet 2 ganāmpulkos šī saslimšana bijusi tikai dažiem dzīvniekiem 2014. gada vasarā).

Apgūt ganāmpulka vērtēšanas sistēmu komandējuma laikā Bernes Universitātes Veterinārmedicīnas fakultātē neizdevās sakarā ar studiju semestra sākumu mūsu fakultātē, jo uzturēšanās Bernes universitātē, bija iespējama tikai piedāvātajos datumos (2 nedēļas 2015. gada februārī). Komandējumā neizmantojama nauda izlietota laboratorijas reaģentu un materiālu iegādei doktorantes M. Vidužas eksperimentu veikšanai projekta 2. posmā.

2. SADAĻA – INFORMĀCIJA PAR PROGRAMMAS PROJEKTIEM

2.1. Projekts Nr. 4

nosaukums

Vietējo lauksaimniecības resursu ilgtspējīgu izmantošana kvalitatīvu un veselīgu pārtikas produktu izstrādei (PĀRTIKA)

projekta vadītājs:

vārds, uzvārds,
zinātniskais grāds
zinātniskā institūcija

Tatjana Rakčejeva

Dr.sc.ing.

Latvijas Lauksaimniecības universitāte, Pārtikas
Tehnoloģijas fakultāte

amats

asociētā profesore

kontakti

Tālrunis

E-pasts

Tatjana.Rakcejeva@llu.lv

2.2. Projekta Nr.4 mērķi

(Norāda projekta mērķi (saskaņā ar apstiprināto projekta pieteikumu un līgumu) un informāciju par mērķa sasniegšanu/izpildi)

Izstrādāt jaunus pārtikas produktus, izmantojot lauksaimniecības izejvielas un pārtikas produktu ražošanas blakusproduktus Latvijas tautsaimniecības attīstībai, nostiprinot zināšanu bāzi par lauksaimniecības un pārtikas produktu potenciālu sabiedrības veselības ilgtspējai.

Projekta realizācijas pirmajā posmā uzsākta jaunu produktu izstrāde, izmantojot daudzveidīgas lauksaimniecības izejvielas, kā graudu piengatavībā, dažādu veidu miltus, kartupeļus un to pārstrādes produktus. Izanalizēta zinātniskā literatūra un aprobētas metodikas graudu kvalitātes vērtēšanai. Atlasīti rudzu, tritikāles un kartupeļu genotipi turpmākiem eksperimentiem. Uzsākti pētījumi par lupstāju un mārrotku ekstraktu pielietojuma izpēti, ķirbju, irbeņu ogu, aroniju augļu un to atlikumproduktu sastāvu un piemērotību jaunu produktu ražošanai. Pētījumu rezultāti publicēti 3 zinātniskos rakstos, prezentēti 5 konferenču ziņojumos un 1 populārzinātniskā publikācijā.

2.3. Projekta Nr. 4 uzdevumi

(Norāda projekta pārskata periodā plānotās darbības un galvenos rezultātus. Kopējais saturiskais izklāsts nepārsniedz divas A4 lapas)

Darba uzdevumi	Galvenie rezultāti
1.1. Uzsākt pētījumus par: graudu kvalitātes parametriem piengatavībā; miltu veidu tehnoloģisko īpašību izpēti dažādu produktu ieguvei (makaroni, pankūku maisījumi u.tml.); izvērtēt sāls samazināšanas iespējas maizē; uzsākt receptūru izstrādi funkcionālo sausmaizīšu un karamelu konfekšu ieguvei; uzsākt zinātniskās literatūras analīzi par stēvijas un to pārstrādes produktu izmantošanu kviešu maizes ražošanā.	Noteikts, ka piengatavībā novākti graudi ir ar paaugstinātu bioloģisko vērtību un pozitīvām prebiotika īpašībām. Veikta miltu veidu tehnoloģisko īpašību izpēti dažādu produktu ieguvei: griķu miltiem ir ilgs mīklas veidošanas laiks un augsta stabilitāte (pankūku miltu maisījumi). Makaronu gatavošanai izveidoti miltu maisījumi, aizstājot kviešu miltus ar 40% rudzu skrotētiem, 50% rudzu bīdelētiem un 60% tritikāles miltiem. Izstrādāti bezglutēna makaroni no prosas/pupiņu; rīsu, rīsu/prosas un rīsu/pupiņu miltiem. Noteikts, ka bezglutēna maizes mīkstuma cietību, porainību un krāsu būtiski ietekmē pievienotais sojas miltus un glutēna aizvietotāja daudzums. Noskaidrots, ka Latvijā ražotajā maizē sāls saturs ir no 1.1 līdz 1.2%, ko var samazināt variējot ar receptūrā esošām izejvielām. Uzsākta ekstrudēto produktu receptūru izstrāde, kur

	<p>uzturvērtības paaugstināšanai izmanto augļu un dārzeņu spiedpaliekas. Izstrādātas ražošanai piemērotas trīs veidu cieta karamēlu receptūras ar alvejas ekstraktu un sukādēm, lakricas sīrupa un ķiploka ekstraktu. Apkopojot zinātniskās literatūras datus noskaidrots, ka stēvijai, ka mazkaloriju saldinātājam ir potenciāls kviešu maizes tehnoloģijā. Sagatavots referāts dalībai starptautiskā konferencē Igaunijā (7.-8.05.2015). Izstrādes stadija 4 promocijas darbi (Radenkovs V., Vilmane L., Kalniņa S., Konrāde D.).</p>
<p>1.2. Veikt integrēto izvērtējumu šķirņu kartupeļu atlasei un kartupeļu kvalitātes izpēti jaunu kartupeļu produktu izstrādei; uzsākt pētījumus par kartupeļu pārstrādes blakusproduktu (kartupeļu mizu u.c.) izmantošanas iespējām jaunu produktu izstrādē.</p>	<p>Tālākiem pētījumiem ir atlasīti šķirņu kartupeļi: 'Blue Congo', 'Imanta', 'Brasla', 'Lenora', un 'Peru Purple'; noskaidrojot, ka kartupeļu mizas ir labs polifenolu avots. Uzsākti pētījumi par kartupeļu mizu izmantošanas iespējām jaunu produktu izstrādē.</p> <p>Veikta vispusīga literatūras analīze.</p> <p>Referāts starptautiskā konferencē Maķedonijā (27.-28.11.2014). Izstrādes stadijā promocijas darbs (Šepeļevs I.).</p>
<p>1.3. Veikt zinātniskās literatūras analīzi par: laktulozes ieguves iespējām, pielietojamām metodēm un tās izmantošanu pārtikas produktos kā prebiotiku; uzsākt pētījumus par pienskābes baktēriju producētiem eksopolisaharīdiem (EPS) kā potenciāliem komerciālo stabilizētāju aizstājējiem jogurtu ražošanā.</p>	<p>Izanalizēta svaigpiena kvalitāte tālāko piena pārstrādes produktu ieguvei. Noskaidrotas laktulozes ieguves iespējas, pielietojamās metodes un tās izmantošana pārtikas produktos kā prebiotikis. Uzsākta laktulozes iegūšanas tehnoloģijas izstrāde no siera sūkalām. Noteiktas etiķskābes baktēriju potenciālās pielietojuma iespējas piena produktu ražošanā, to funkcionalitātes palielināšanai uz mikrobiāli sintezēto fruktānu rēķina.</p> <p>Izstrādes stadijā 2 promocijas darbi – Freimanis A., Lakstiņa (Feldmane) J.</p>
<p>1.4. Pamatojoties uz zinātniskās literatūras datiem atlasīt augus, kuru ekstrakti būtu piemēroti gaļas produktu kvalitātes uzlabošanai, uzsākt to analīzi; veikt pētījumus par lupstāju un mārrotku ekstraktu sastāvu, un uzsākt to izvērtēšanas iespējas izmantošanai gaļas produktu gatavošanā.</p>	<p>Pamatojoties uz zinātniskās literatūras datiem atlasīt augi, kuru ekstrakti būtu piemēroti gaļas produktu kvalitātes uzlabošanai: dilles, selerijas, pētersīļi u.c.</p> <p>Veikta lupstāju un mārrotku ekstraktu sastāva izpēte un izvērtēšana izmantošanai gaļas produktu gatavošanā eļļa sastāvā. Eļļas paraugi ar pievienotiem lupstāju lapu un mārrotku lapu ekstraktiem efektīvi kavēja nerafinētas rapšu eļļas oksidēšanos</p> <p>Referāts starptautiskā konferencē Maķedonijā (27.-28.11.2014). Publikācija starptautiskā rakstu krājumā.</p>
<p>1.5. Uzsākt pētījumus par: ķirbju, irbeņu ogu, aroniju augļu un to atlikumproduktu ķīmiskā sastāva izpēti un to piemērotību dažādiem pārstrādes produktiem; veikt pētījumus par alternatīvo metožu izmantošanu kaltētu dārzeņu ieguvei saglabājot to bioloģisko vērtību.</p>	<p>Uzsākti pētījumi par: ķirbju, irbeņu ogu, aroniju augļu un to atlikumproduktu (spiedpalieku) ķīmiskā sastāva izpēti un to piemērotību dažādiem pārstrādes produktiem.</p> <p>Veikti pētījumi par vakuuma-mikrovilņu metožu izmantošanu kaltētu dārzeņu ieguvei saglabājot to bioloģisko vērtību.</p> <p>Uzsākta ekstraktu no sīpoliem un ķiplokiem ieguve, nosakot ekstraktu iznākumu un fenolu saturu; uzsākti eksperimenti par to pielietojumu gaļas produktu kvalitātes uzlabošanai.</p> <p>Divi referāti starptautiskās konferencēs Čehijā (12.–13.12.2014; 25.–27.03.2015). Publikācija konference rakstu krājumā. Izstrādes stadijā promocijas darbs (Prieciņa L.)</p>
<p>1.6. Pētīt aktīvā u.c. iepakojuma piemērotību projekta ietvaros izstrādāto produktu uzglabāšanas laika pagarināšanai.</p>	<p>Uzsākta iepakojuma materiālu atlase, noskaidrojot, ka patērētāji, izvēloties pārtikas produktus, ne vienmēr pievērš uzmanību produkta iepakojumam un veidam.</p> <p>Izstrādes stadijā promocija darbs (Ruzaiķe A.)</p>

2.1. Apkopot zinātnisko literatūru par genotipa, audzēšanas apstākļu un pārstrādes procesu ietekmi uz miežu un auzu tehnoloģiskajām un diētiskajām īpašībām.	Zinātniskās literatūras avotu saraksts
2.2. Veikt kvalitātes metožu aprobāciju graudu strukturālo pazīmju izpētei auzām un miežiem.	Aprobētas darba metodikas graudu strukturālo pazīmju izpētei auzām un miežiem.
2.3. Miežu un auzu darba kolekcijas un selekcijas materiāla graudu fizikāli bioķīmiskā potenciāla priekšizpēte, lai identificētu nepieciešamo daudzveidību turpmākai graudu strukturālo, tehnoloģisko un diētisko īpašību izvērtēšanai.	Izpētes dati par miežu un auzu darba kolekcijas un selekcijas materiāla graudu fizikāli bioķīmisko potenciālu. Atlasīti 50 miežu un 50 auzu genotipi projekta uzdevumu izpildei.
3.1. Veikt rudzu, tritikāles un kartupeļu šķirņu atlasīti pēc nozīmīgiem bioloģiski aktīviem savienojumu satura un sagatavot paraugus bioķīmisko analīžu veikšanai, ņemot vērā iepriekš veiktos pētījumus. Iekārtot tritikāles un rudzu šķirņu lauka izmēģinājumu, uzsākt lauka novērojumu un slimību izplatību uzskaiti. Sagatavot tritikāles, rudzu un kartupeļu paraugus bioķīmiskajām analīzēm.	Pētījuma veikšanai atlasīti 2 rudzu, 2 tritikāles un 11 kartupeļu genotipi ar atšķirīgām morfoloģiskām un bioķīmiskām pazīmēm. Paraugu sagatavoti bioķīmisko analīžu veikšanai, lai noskaidrotu bioķīmisko vielu sastāvu, kā arī iegūtu datus kalibrēšanai. Iekārtoti rudzu un tritikāles lauka izmēģinājumi ar dažādām N un S mēslojuma devām 4 atkārtojumos. Veikta fenoloģisko fāžu un slimību izplatības uzskaitē.
3.2. Uzsākt apkopot zinātniskās literatūras atziņas par bioloģiski aktīvajiem savienojumiem laukaugos	Uzsākta zinātniskās literatūras izpēte un apkopošana, izmantojot ap 50 zinātnisko rakstu par akrilamīda veidošanos ceptos produktos un aminoskābju saturu kartupeļos un labību graudos, kā arī par citiem bioloģiski aktīvajiem savienojumiem. Konsultēšanās ar zinātniekiem Wageningenas Universitātē (Nīderlande) par literatūras apkopojumu un zinātnisko rakstu gatavošanu.
3.3. Veikt pētījumu mērķu un ideju popularizēšanu sabiedrībā, starptautiskos zinātniskos pasākumos	Par projekta pētījuma mērķiem sniegta informācija vairākos starptautiskos zinātniskos (Baltic Eco seminārs) un sabiedriskos (Kartupeļu Opera) pasākumos, sagatavota viena zinātniskā publikācija recenzētā izdevumā un viena populārzinātniskā publikācija specializētā izdevumā. Uzsākta sadarbība ar AS Latfood kartupeļu šķirņu izvērtēšanā.

2.4. Projekta Nr. 4 izvirzīto uzdevumu izpildes rezultāti

(Novērtē, kādā mērā ir sasniegti plānotie mērķi un uzdevumi. Raksturo rezultātu zinātnisko un praktisko nozīmību, kā arī rezultātu praktisko lietojumu (lietišķiem pētījumiem). Raksturo problēmas, to iespējamās risinājumus, turpmākā darba virzienus. Kopējais saturiskais izklāsts nepārsniedz četras A4 lapas)

Projekts nr. 4.1. “Vietējo lauksaimniecības resursu ilgtspējīga izmantošana kvalitatīvu un veselīgu pārtikas produktu izstrādei (PĀRTIKA)” (T. Rakčejeva)

Augsts fruktooligosaharīdu saturs ir noteikts negatavos kviešu graudos (kā inovatīvais prebiotiskais funkcionālu produktu izgatavošanai), kas samazinājās graudu nogatavināšanas laikā. Ievērojama atšķirība ir mono-, disaharīdu un vitamīnu saturā. Atrasta pozitīva šo graudu ietekme uz *Bifidobacterium bifidum* 12 un *Lactobacillus casei* attīstību pienā.

Veidojot zirņu un griķu miltu maisījumus novērota sakarība: palielinoties griķu miltu

procentuālai daļai maisījums, pieaug viskozitāte, viskozitāte izturēšanas laikā, gala un struktūras izjaukšanas viskozitāte. Zirņu miltu un zirņu-griķu miltu maisījumiem ir augstāka cietes klīsterizēšanās temperatūra. Veidojot zirņu un griķu miltu maisījumus, nav iespējams paaugstināt to ūdens absorbcijas spēju.

Makaronu gatavošanai izveidoti miltu maisījumi ir: 60% mīksto kviešu un 40% rudzu skrotētie milti; 40% mīksto kviešu un 60% rudzu bīdelētie milti; 40% mīksto kviešu un 60% tritikāles milti. Salīdzinot ar makaroniem no 100% mīksto kviešu miltiem, makaronos: ar rudzu skrotētiem miltiem ir par 46% augstāks šķiedrvielu saturs; ar rudzu bīdelētiem miltiem par 38% augstāks šķiedrvielu saturs; ar tritikāles miltiem ir par 24% augstāks šķiedrvielu saturs. Kā arī, eksperimentu rezultātā noskaidrots, ka jaunu ar uzturvielām bagātu bezglutēna makaronu izgatavošanai var izmantot prosas, pupiņu un rīsu miltus.

Bezglutēna maizes mīkstumam cietību, porainību un krāsu būtiski ietekmē pievienotais sojas miltus un glutēna aizvietotāja daudzums. Izstrādātā bezglutēna maize satur augstāku olbaltumvielu, tauku, šķiedrvielu, bet mazāk ogļhidrātu un sāls daudzumu.

Meklējot risinājumus šķiedrvielu un bioloģiski aktīvo savienojumu paaugstināšanai ekstrudētos produktos, tika izvēlēts pievienot augļu, dārzeņu spiedpaliekas: ķirbju, kāpostu, ābolu un smiltsērķšķu. Uzsākta receptūru izstrāde jaunu ekstrudētu produktu ieguvei ar paaugstinātu šķiedrvielu īpatsvaru.

Izstrādātas ražošanai piemērotas trīs veidu cieto karamēļu receptūras ar alvejas ekstraktu un sukādēm, lakricas sīrupa ekstraktu, ķiploka ekstraktu. Noskaidrots, ka, lai pagatavotu karameles ar zemu HMF saturu, masas karsēšanas temperatūra nedrīkst pārsniegt 150 °C.

Veikts pētījums par sāls nozīmi cilvēku uzturā un maizes ražošanā. Izstrādāta aptaujas anketa, lai izvērtētu Latvijas iedzīvotāju sāls lietošanas paradumus. Noskaidrots, ka 40% respondentu zina, kāds ir nepieciešamais sāls patēriņš dienā, bet maz informēti par iespējam samazināt ar pārtikas produktiem uzņemto sāls daudzumu. Eksperimentāli noteikts, ka Latvijā ražotajā kviešu, rudzu, sēklu un tostermaizē sāls saturs ir no 1.1 līdz 1.2%.

Veicot zinātniskās literatūras analīzi noskaidrots, ka mūsdienās, ir arvien vairāk pētījumu par stēvijas kā saldinātāja izmantošanu dažādu augļu dzērienos, cepumos, maizē, kā cukura aizvietotāju Francijā, Spānijā un ASV. Stēvijas izmantošana ir populāra, jo tā satur stevioglikozīdus, kam nav kaloriju un tā ir 100–300 reizu saldāka nekā saharoze. Stēvijas lapas satur minerālvielas, vitamīnus, fenolus, flavonoīdus un citus savienojumus ar antioksidantu īpašībām, kā arī vielas ar potenciāli labvēlīgu ietekmi uz cilvēka veselību. Pārsvārā zinātniskie pētījumi par mazkaloriju saldinātājiem veikti ūdens šķīduma sistēmās.

Turpmākiem pētījumiem un jaunu produktu izstrādei, ņemot vērā gan fizikāli-ķīmiskos, gan agronomiskos rādītājus, ir atlasīti šādi šķirņu kartupeļi: ‘Blue Congo’, ‘Imanta’, ‘Brasla’, ‘Lenora’, un ‘Peru Purple’. Ar monogrāfisko metodi iegūtie dati rāda, ka kartupeļu mizu atkritumi (kas paliek pāri kartupeļu pārstrādes laikā) satur daudz mitruma (līdz 85 g 100 g⁻¹) un ogļhidrātu (līdz 11 g 100 g⁻¹). Kopā ar lielo cietes saturu (līdz 52 g 100 g⁻¹ no sausnas) tas veido teicamu pamatu fermentācijas procesiem. Savukārt, ļoti zems reducējošo cukuru saturs (pārrēķinot uz sausu: līdz 0,6 g 100 g⁻¹) norāda uz iepriekšējo hidrolīzes nepieciešamību.

Eksperimentāli noteiktais olbaltumvielu saturs svaigpienā ir 3.40%, kas ir vairāk nekā pēdējos septiņos pārraudzības gados valstī kopumā. Turpretī tauku saturs ir mazāks (4.09%), kā vidējais valstī pēdējos septiņos pārraudzības gados – 4.26%. Kazeīna saturs analizētajos piena paraugos vidēji ir 77% no kopējā olbaltumvielu satura. Tauku saturs pētījuma mēnešos būtiski neatšķiras, bet olbaltumvielu satura un skābuma pienā pastāv būtiska atšķirība.

Noskaidrots, ka laktulozes izmantošana var izmainīt pārtikas produktā organoleptiskās un fizikāli-ķīmiskās īpašības, to var izmantot gaļas, maize un piena nozarēs, dzērienu, zīdaiņu pārtikas, maizes un konditorejas ražošanā. Pētījuma ietvaros uzsākta laktulozes iegūšanas tehnoloģijas izstrāde no siera sūkalām iegūstot laktulozes šķīdumu tumši brūna krāsā. Izmantojot ogles, pienskābi un citronskābi šķīduma apstrādei – laktulozes šķīdums bija gaišāks, bet konstatēti lieli masas zudumi, nepietiekami šķīdums šķīdums utt.

Pienskābes baktēriju producētie EPS ir nozīmīgs fermentēto produktu kvalitātes rādītājs, ietekmējot to struktūru un homogenitāti. Noskaidrots, ka fermentācijas temperatūra būtiski ietekmē EPS koncentrāciju, palielinot to, pieaug pienskābes baktēriju metaboliskā aktivitāte, līdz ar to mainās pienskābes baktēriju KVV g^{-1} vai producēto EPS koncentrācija. Intracelulāri sintezēto EPS (glikoze un galaktoze) koncentrācija jogurta paraugos, lietojot Harmony 1.0 ieraugu, variēja no 32.10 līdz 152.79 $mg L^{-1}$, fermentējot paraugus temperatūru intervālā no 38°C līdz 43°C. Nosakot EPS, nevar izslēgt fruktānu producēšanas iespējas pienskābes baktēriju ietekmē. Fruktānu sintēzi katalizē fruktosulftransferāzes, kuras hidrolizē galveno substrātu – saharozi, atbrīvojot glikozi. Augstāka fruktānu koncentrācija novērota jogurta paraugos ar etiķskābes baktēriju piedevu, kas skaidrojams ar *Streptococcus thermophilus* homopolisaharīdu un heteropolisaharīdu producēšanas iespējām un simbiozi starp ierauga pārstāvjiem, t.sk. ar etiķskābes baktērijām, fermentācijas laikā. Palielinot cukura koncentrāciju, tā būtiski ietekmē fruktānu producēšanas potenciālu jogurta paraugos, bet izmaina produkta konsistenci, šķidrinojot to. Pielietojot šādu tehnoloģiju fermentēto piena produktu ražošanā, tā būtu vienlaicīgi perspektīva no mikrobioloģisko EPS producēšanas viedokļa, ar mērķi sekmēt piena produktu funkcionalitāti un aizvietot komerciālos stabilizētājus piena produktu ražošanā. Noskaidrots, ka sintezētie fruktāni nespēj palīdzēt strukturālo īpašību pilnveidei skābpiena dzērienu/produktu ražošanā. Sintezētie fruktāni neveido gēlu, nespējot saistīt dažādas polimēru ķēdes piena matricā.

Pētījuma posmā tika analizētas fenolu savienojumu satura un antioksidantu aktivitātes izmaiņas ekstrakcijas parametru ietekmē, kā arī ekstraktu efektivitāte nerafinētas eļļas stabilizēšanai, kā arī uzsākta šo ekstraktu pārbaude gaļas produktu tehnoloģijā. Eļļas paraugi ar pievienotiem lupstāju lapu un mārutku lapu ekstraktiem efektīvi kavēja nerafinētas rapšu eļļas oksidēšanos.

Pamatojoties uz literatūras datiem uzsākta ekstraktu no sīpoliem un ķiplokiem ieguve, nosakot ekstraktu iznākumu un fenolu saturu; uzsākti eksperimenti par to pielietojumu gaļas produktu kvalitātes uzlabošanai.

Eksperimentos augstākais dzelzs saturs noteikts irbeņu formai 2-45-K un ražīgākās bija šķirnes ‘Otbornaja iz Ļeņingrada’, ‘Kijevskaja Sadovaja’ un forma 2-47-K.

Būtiski augstāks olbaltumvielu, šķiedrvielu, kopējo fenolu un antociānu saturs, antiradikālā aktivitāte noteikti nekaltētās upeņu (salīdzinājums) spiedpaliekās. Savukārt augstāks pelnvielu, karotinoīdu saturs un izteikta dzeltenā krāsas noteikti nekaltētās ķirbju spiedpaliekās. Ķirbju spiedpaliekās karotinoīdu saturs kaltēšanas laikā samazinās vidēji par 90%. Zemāki kopējo fenolu satura zudumi noteikti tās kaltējot konvekcijas tipa kaltē temperatūrā 60±2 °C. Augstāku kopējo skābju saturu var nodrošināt spiedpaliekās tās kaltējot mikroviļņu-vakuuma kaltē. Noteikts, ka intensīvāk sorbcija notika mikroviļņu-vakuuma kaltē kaltētajās spiedpaliekās, salīdzinot ar konvekcijas kaltē kaltētajām spiedpaliekām.

Veicot literatūras analīzi noskaidrots, ka aronijas sula stimulē asins recēšanu. Aroniju antociāni samazina lipīdu oksidāciju un palielina fermentu aktivitāti, kas ir iesaistīti antioksidantu aizsardzības sistēmā. Aronijas var arī pozitīvi ietekmēt vairākus sirds un asinsvadu slimību riska faktorus. Jaunākie klīniskie pētījumi ar cilvēkiem apliecina arī, ka aroniju sula var būt noderīga aptaukošanās problēmu ārstēšanai. No aronijām komerciāli tiek gatavoti jau vairāki produkti: aroniju sula, komposts, džems un sīrups.

Veikti svaigu un tvaicētu dārzeņu un garšaugu (dilles, selerijas, pētersīļi, puravi, sīpoli, ķiploki, seleriju saknes, burkāni un ķirbji) bioloģiski aktīvo savienojumu izvērtējums, kā arī sagatavoti kaltēti produkti. Paraugi tika attīrīti un sagriezti, kaltēti konvekcijas tipa kaltē 45±1 °C temperatūrā; tvaicēti 93±2 °C temperatūrā 1.5 un 3.0 minūtes un tad atdzesēti līdz 20±1 °C temperatūrai un nekavējoties kaltēti mikroviļņu-vakuuma kaltē 35±1 °C temperatūrā. Noteikts, ka organiskās skābes ar augstāko koncentrāciju garšvielās un dārzeņos ir hinīnskābe, ābolskābe, malonskābe un citronskābe. Garšvielas satur augstāku kopējo organisko skābju saturu nekā dārzeņiem. Izmantojot tvaicēšanu kā pirmapstrādi, dažu organisko skābju saturs

ir ievērojami samazinājies.

Veicot patērētāju aptauju noskaidrots, ka respondenti, izvēloties pārtikas produktus, ne vienmēr pievērš uzmanību produkta iepakojumam un veidam. Ja patērētājiem būtu pieejama plašāka informācija par iepakojuma nozīmi un funkcijām, tad, noteikti, iegādājosies pārtikas produktus tam tiktu pievērsta pastiprināta uzmanība, ka arī respondenti ir ieinteresēti un atbalsta inovatīvu tehnoloģiju ieviešanu Latvijas pārtikas tirgū.

Kartupeļu produktu ar cūkgaļu kvalitāti 6 mēnešus var nodrošināt, tos iepakojot PET/ALU/PA/PP un PE/EVOH/PA iepakojumos.

Projekts nr. 4.2. Miežu un auzu graudu fizikāli bioķīmiskā potenciāla izpēte, lai izvērtētu graudu strukturālās, tehnoloģiskās un diētiskās īpašības. (M. Bleidere)

Pārskata periodā apkopota zinātniskā literatūra par genotipa, audzēšanas apstākļu un pārstrādes procesu ietekmi uz miežu un auzu tehnoloģiskajām un diētiskajām īpašībām, kur iegūtās atziņas tiks izmantotas projekta plānoto pētījumu izpildei. Apkopoti 50 zinātniskās literatūras avoti par miežu un 79 zinātniskās literatūras avoti par auzu ģenētiskās daudzveidības graudu kvalitātes un tehnoloģisko īpašību izpētes jautājumiem.

Balstoties uz pētījumu rezultātiem zinātniskajā literatūrā, Valsts Stendes Gradaugu selekcijas institūta graudu analīžu laboratorijā ir apgūtas darba metodikas, lai novērtētu pazīmes, kas raksturo graudu endospermas struktūru. Darba procesā pielāgots esošais laboratorijas aprīkojums, kas ir institūta rīcībā. Graudu endospermas struktūras (graudu cietības un stiklainības) raksturošanai projektā iekļautajiem paraugiem graudu endosperma tiks vērtēta vizuāli, tiks noteikts miltu daļiņu izmēra indekss, tiks veikts duļķainības tests, miltu struktūru pētīs ar mikroskopēšanas metodi.

Atskaites periodā noritēja darbs pie auzu un vasaras miežu darba kolekcijas līdz šim iegūto rezultātu priekšizpētes, lai izvērtētu un veiktu izlasi pēc fizikālajām un bioķīmiskajām pazīmēm tiem paraugiem, kurus potenciāli varētu iesaistīt projekta uzdevumu realizācijai. Turpmākajam darbam izvēlētas 29 perspektīvās līnijas un 21 auzu šķirne. Izvēlēta ģenētiskā daudzveidība no selekcijas un kolekcijas materiāla raksturojas ar paaugstinātu produktivitāti, labiem graudu fizikālajiem rādītājiem un atšķirīgu tauku, beta-glikānu un kopproteīna saturu graudos. No plēkšņaino vasaras miežu selekcijas materiāla, izvēlētas 9 selekcijas līnijas, kas raksturojas ar paaugstinātu ražību, 1000 graudu masu un tilpummasu. Līnijas atšķiras pēc beta-glikānu satura graudos. No kolekcijas materiāla izvēlētas 38 plēkšņainās un 10 kailgraudu vasaras miežu līnijas. Materiāls ir daudzveidīgs gan pēc graudu fizikālajām pazīmēm (1000 graudu masas, grauda plēksnes un aleirona krāsa), endospermas struktūras (mīksta un cieta grauda endosperma) un bioķīmiskā sastāva (paaugstināts un pazemināts beta-glikānu, kopproteīna un cietes saturs graudos). Izvēlēta ģenētiskā daudzveidība projekta realizācijas gaitā tiks izmantota saimniecisko pazīmju izvērtēšanai, graudu strukturālo, tehnoloģisko un diētisko īpašību izvērtēšanai daudzgadīgos lauka izmēģinājumos un laboratorijas pētījumos, arī paplašinot sadarbību ar komersantiem.

Projekts nr. 4.3. Bioloģiski aktīvu savienojumu veidošanās faktoru izvērtēšana rudzu un tritikāles graudos un kartupeļos veselīgas un drošas pārtikas ražošanai (Vad. I. Skrabule).

Uzsākta lauka izmēģinājumu iekārtošana un izpilde, lai veiktu rudzu, tritikāles un kartupeļu šķirņu atlasīti pēc nozīmīgiem bioloģiski aktīviem savienojumu satura un sagatavotu paraugus bioloģisko analīžu veikšanai, ņemot vērā iepriekš veiktos pētījumus. Iekārtoti tritikāles un rudzu šķirņu lauka izmēģinājumu, uzsākta lauka novērojumu un slimību izplatību uzskaitē. Sagatavoti atlasītie tritikāles, rudzu un kartupeļu paraugus bioloģiskajām analīzēm.

Tritikāles genotipu izpēte. Akrilamīda satura noteikšanai graudos izmēģinājumā ir izvēlētas Priekuļu LSI veidotās divas tritikāles šķirnes ar atšķirīgām morfoloģiskajām un bioloģiskajām pazīmēm un atšķirīgu ražības potenciālu:

- ‘RUJA’ – šķirne atšķiras ar ļoti labu ziemcietību, izturību pret veldrēšanos un stabilām ražām, kā arī salīdzinoši augstu proteīnu saturu graudos.
- ‘9405-23’ – ļoti agrīna šķirne ar augstu graudu kvalitāti.

Rudzu genotipu izpēte. Akrilamīda satura noteikšanai graudos izmēģinājumā ir izvēlētas divas rudzu šķirnes ar atšķirīgām morfoloģiskajām un bioloģiskajām pazīmēm un atšķirīgu ražības potenciālu:

- ‘Matador’ – populācijas rudzi, labu ziemcietību, veldres izturīga, agrīna, augstu graudu kvalitāti
- ‘Su Drive’F1 – hibrīdie rudzi, laba ziemcietība, augsta izturība pret veldri, augsts ražas potenciāls un laba graudu kvalitāte

Rudzu un tritikāles lauka izmēģinājuma varianti. Izmēģinājumā katrai šķirnei ir paredzēti 4 slāpekļa papildmēslošanas varianti:

1. N 68 (N)+31 (N) ar kopējo slāpekļa devu 100 kg ha⁻¹
2. N 68 (N)+31 (S) ar kopējo slāpekļa devu 100 kg ha⁻¹
3. N 68 (N) +62 (N) ar kopējo slāpekļa devu 130 kg ha⁻¹
4. N 68 (N)+62 (S) ar kopējo slāpekļa devu 130 kg ha⁻¹

Izmēģinājums iekārtots 4 atkārtojumos. Slāpekļa papildmēslojums mēslojums dots saskaņā ar mēslošanas shēmu. Slāpekļa Mēslojums augiem dots dalīti: pirmā deva 68 kg ha⁻¹ slāpekļa (N) tīrvielā, amonija salpetra mēslojuma formā ar kopējo slāpekli (N) – 34.4%, paredzēta pavasarī, atjaunojoties veģetācijai, cerošanas fāzē (AE 28) 20.04.2015 visos izmēģinājuma variantos.

Otrā slāpekļa mēslojuma deva tika dota rudzu stiebrošanas fāzē (AE 30-31): dots 5.05.2015

1. variantā – deva 31 kg ha⁻¹ slāpekļa (N) tīrvielā amonija salpetra mēslojuma formā
2. variantā - deva 31 kg ha⁻¹ slāpekļa (N) tīrvielā, amonija sulfāta formā ar kopējo slāpekļa saturu (N-NH₄) – 21.0%, un sēra saturu(S) – 24.0%),
3. variantā – deva 62 kg ha⁻¹ slāpekļa (N) tīrvielā, amonija salpetra mēslojuma formā
4. variantā deva 62 kg ha⁻¹ slāpekļa (N) tīrvielā amonija sulfāta formā.

Kartupeļu genotipu izpēte. Lai izvērtētu riskus kartupeļu čipsu pārstrādes procesā akrilamīda izveidē, pētījuma veikšanai atlasīti kartupeļu genotipi ar dažādu kaitīgās vielas veidošanās procesā potenciāli iesaistītu bioķīmisko vielu saturu un novērtētu piemērotību pārstrādei. Saskaņā ar ražotāju viedokli (AS LatFood čipsu ražotne), izmēģinājumā iekļautas šķirnes, kuras tiek izmantotas čipsu ražošanai ‘Verdi’ un ‘Lady Claire’. No Latvijā izveidoto šķirņu klāsta iekļautas šķirnes ar augstu sausnas saturu un potenciāli labu ražību, ņemot vērā iepriekšējo pētījumu rezultātus: ‘Brasla’, ‘Imanta’, ‘Lenora’, ‘Gundega’. Pētījumos iekļautajām šķirnēm pētījums tiks balstīts arī uz iepriekš veikto un šajā pētījumā turpināto bioloģiski aktīvo vielu saturu bumbulos: vitamīna C, flavonīdu, karotinoīdu u.c (1.tabula). Izpētei atlasīti arī vairāki selekcijas materiāla kloni un jaunas šķirnes ar potenciāli nozīmīgām pazīmēm ‘Magdalena’, S 01085-21, 19514.20, 2000-49.82, S 04009-37. Pētījumā iekļauta šķirne ar krāsainu mīkstumu un augstu antocianīnu saturu ‘Blue Congo’. Paredzēts papildināt pētījumu klāstu ar citiem genotipiem ar augstu antocianīnu saturu, kas ļaus novērtēt šo bioķīmiski aktīvo vielu ietekmi uz akrilamīda veidošanos.

Sagatavots literatūras apskats par akrilamīda veidošanos un to noteicošajiem faktoriem pārstrādes produktos graudos un kartupeļos. Apkopojums izmantojams zinātnisko un populārzinātnisko rakstu izstrādei. Notikusi konsultēšanās ar zinātniekiem Vageningenas Universitātē (Nīderlande) par zinātniskās literatūras apkopojumu un zinātnisko publikāciju gatavošanu.

2. SADAĻA – INFORMĀCIJA PAR PROGRAMMAS PROJEKTIEM

2.1. Projekts Nr. 5

nosaukums

Mikroorganismu rezistences un citu bioloģisko un ķīmisko risku izpētes procedūru izstrāde un pielietošana pārtikas ķēdē (RISKI)

projekta vadītājs:

vārds, uzvārds,
zinātniskais grāds
zinātniskā institūcija

Aivars Bērziņš

Dr.med.vet., Ph.D.

Pārtikas drošības, dzīvnieku veselības un vides
zinātniskais institūts BIOR

amats

direktors

kontakti

Tālrunis

E-pasts

aivars.berzins@bior.gov.lv

2.2. Projekta Nr. 5 mērķi

(Norāda projekta mērķi (saskaņā ar apstiprināto projekta pieteikumu un līgumu) un informāciju par mērķa sasniegšanu/izpildi)

Mērķi

- Noskaidrot rezistentu mikroorganismu izplatību lauksaimniecības dzīvniekos un pārtikas ķēdē un radīt jaunas zināšanas par AMR attīstības mehānismiem. Noteikt AMR korelāciju ar medikamentu pielietošanu dzīvnieku barībā un ārstniecībā un informēt nozares speciālistus un sabiedrību par rezistences ierobežošanas veidiem un iespējām.
- Izstrādāt un ieviest mūsdienu diagnostikas un analīžu metodes, kas nodrošinās pārtikas izejvielu un produktu un apkārtējās vides objektu izpēti, iegūstot zināšanas par šo paraugu riskiem cilvēku organismam.

Mērķa sasniegšana projekta pārskata periodā.

Ir uzsākta rezistentu mikroorganismu izplatības noteikšana, projekta pārskata periodā veicot indikatorbaktēriju un zoonotisko baktēriju iegūšanas procesu no lauksaimniecības dzīvniekiem, turpmākiem rezistences pētījumiem.

Projekta mērķa sasniegšanai, projekta pārskata periodā tika veikts arī zinātniskās literatūras apkopojums par augstas izšķirtspējas masspektrometrijas izmantošanu pesticīdu noteikšanai augu izcelsmes pārtikas produkcijā un izvēlēti šķidrums hromatogrāfa un augstas izšķirtspējas Orbitrap masspektrometra (HPLC-Orbitrap-MS) parametri pesticīdu noteikšanai. Izstrādātā metode pielietota pesticīdu atlieku noteikšanai 50 paprikas paraugos. Tika veikts arī zinātniskās literatūras izvērtējums un uzsākta metožu apkopošana un analīze parazītisko viensūņu noteikšanā apkārtējā vidē un pārtikā.

2.3. Projekta Nr. 5 uzdevumi

(Norāda projekta pārskata periodā plānotās darbības un galvenos rezultātus. Kopējais saturiskais izklāsts nepārsniedz divas A4 lapas)

Darba uzdevumi	Galvenie rezultāti
1. Apkopot zinātnisko literatūru par augstas izšķirtspējas masspektrometrijas izmantošanu pesticīdu noteikšanai augu izcelsmes pārtikas produkcijā.	Projekta ietvaros tika apkopota informācija par zinātniskajā literatūrā aprakstītajām augstas izšķirtspējas masspektrometrijas metodēm pesticīdu noteikšanai. Kopumā ir atlasīti 14 oriģināli zinātniskie raksti par laika periodu no 2010. līdz 2015.gadam, kas ir vērtīgi nolikšanas laika un Orbitrap masspektrometrijas pielietošanai pesticīdu analīzē un apraksta paraugu sagatavošanas un detektēšanas parametrus. Publikācijas satur informācijas par metodes kvalitātes parametriem, kā arī ziņas par metožu

	<p>pielietošanu pesticīdu noteikšanas dažādos pārtikas produktos.</p>
<p>2. Izvēlēties šķidruma hromatogrāfa un augstas izšķirtspējas Orbitrap masspektrometra (HPLC-Orbitrap-MS) parametrus pesticīdu noteikšanai.</p>	<p>Šajā projekta pārskata periodā ir izstrādāti un pārbaudīti šķidruma hromatogrāfijas un augstas izšķirtspējas Orbitrap masspektrometrijas (HPLC-Orbitrap-MS) metodes parametri pesticīdu noteikšanai pārtikas produktos. Izstrādātā analīzes metode ir salīdzināta ar kvadrupola tandēma masspektrometriju. Abām hromatogrāfijas metodēm atgūstamība ir robežās no 75 līdz 120% un atkārtojamība no 10 līdz 15%, kas atbilst Eiropas Savienības dokumenta SANCO/12571/2013 prasībām attiecībā uz metodes veikspēju.</p>
<p>3. Priekšlikumu izstrāde nacionālā rīcības plāna antimikrobiālās rezistences (AMR) ierobežošanai dzīvnieku veselības jomā.</p>	<p>Tiek apkopoti dati priekšlikumu izstrādāšanai rīcības plāna antimikrobiālās rezistences ierobežošanai dzīvnieku veselības jomā. Datu vākšana tiek veikta par pētījumā iesaistītiem dzīvniekiem (sugu, vecumu, saslimšanas gadījumiem, medikamentu lietošanu ārstēšanā), pētāmajiem objektiem, pētījumā iegūtajām indikatorbaktērijām un patogēnajām baktērijām, kā arī to rezistence.</p>
<p>4. Kritēriju izpēte un rekomendējamo antimikrobiālo medikamentu klasifikatora matricas izstrādāšana veterinārmedicīnā</p>	<p>Pētījumā iegūtajiem vairāk kā 200 izolātiem (gan indikatorbaktērijām, gan patogēnajām baktērijām) tiek noteikta izturība pret dažādām medikamentu grupām rezistences noteikšanai. Apkopojot šos rezultātus, tiks noteikti rekomendējamo medikamentu kritēriji veterinārmedicīnā.</p>
<p>5. Priekšlikumu izstrāde nacionālā rīcības plāna AMR ierobežošanai medicīnas jomā</p>	<p>Pētījumā iegūtajiem izolātiem (gan indikatorbaktērijām, gan patogēnajām baktērijām) tiek noteikta izturība pret dažādām medikamentu grupām rezistences noteikšanai. Apkopojot šos rezultātus nākamajos projekta posmos tiks noteikti rekomendējamo medikamentu kritēriji medicīnā.</p>
<p>6. Antibiotisko līdzekļu lietošanas aptaujas anketas izstrādāšana</p>	<p>Izstrādāta aptaujas anketa par medikamentu lietošanu piena govju saimniecībām. Aptaujas anketas aizpilda piena govju saimniecību īpašnieki/turētāji, vai saimniecībai piesaistītie veterinārārsti. Aptaujas tiek veiktas paraugu ņemšanas laikā. Iegūtie dati tiek apkopoti pētījuma datu bāzē</p>
<p>7. Literatūras izpēte un kopsavilkums par antibiotiku lietošanu un AMR Latvijā</p>	<p>Ir uzsākta zinātniskās literatūras izpēte par antibiotiku lietošanu un antimikrobiālās rezistences tendencēm Latvijā. Zinātniskās literatūras pētījumos izlasīti 35 literatūras avoti no Sciencedirect un EBSCO datu bāzēm. Pēc iepazīšanās ar publikāciju saturu nolemts 14 publikācijas izmantot projekta vajadzībām. Darbs pie literatūras izpētes turpināsies arī nākamajos projekta posmos.</p>
<p>8. Pētījumam pielietojamu metožu izvēle AMR mehānisma pētījumiem</p>	<p>Ir apkopotas <i>Staphylococcus aureus</i> un <i>Escherichia coli</i> AMR mehānisma pētījumiem pielietojamās ģenētiskās metodes, kā arī PFGE metode ESBL rezistences gēnu noteikšanai. Nākamajā pētījuma posmā tiks izvēlētas atbilstošākās metodes.</p>
<p>9. Pētījumam nepieciešamo laboratorijas materiālu un reaģentu specifiskācijas sagatavošana</p>	<p>Tika sagatavota specifiskācija un iegādāti laboratorijas materiāli un reaģenti projekta pirmajam posmam. Sagatavota laboratorijas materiālu un reaģentu specifiskācija iepirkumam, projekta otrā posma realizācijai.</p>
<p>10. Antimikrobiālās rezistences kvantitātes novērtēšanas metodes validēšana</p>	<p>Mikroorganismu rezistences kvantitātes novērtēšanas metodes validēšana plānota nākamajos pētījuma posmos.</p>

11. Datu bāzes matricas izstrādāšana	Pētījuma 1.posmā izveidota datu bāzes matrica, kurā tiek apkopoti iegūtie testēšanas rezultāti un informācija no aptaujas anketām. Turpmākajos pētījuma posmos šī datu bāze tiks papildināta ar mikroorganismu rezistences ģenētisko pētījumu datiem.
--------------------------------------	---

2.4. Projekta Nr. 5 izvērsto uzdevumu izpildes rezultāti

(Novērtē, kādā mērā ir sasniegti plānotie mērķi un uzdevumi. Raksturo rezultātu zinātnisko un praktisko nozīmību, kā arī rezultātu praktisko lietojumu (lietišķiem pētījumiem). Raksturo problēmas, to iespējamās risinājumus, turpmākā darba virzienus. Kopējais saturiskais izklāsts nepārsniedz četras A4 lapas)

<p>Mikroorganismu rezistences problēma ir plaši atzīta visā pasaulē un skar gan dzīvnieku, gan cilvēku veselību, tādēļ ir svarīgi iegūt reprezentatīvus un ticamus antimikrobiālās rezistences (AMR) nacionālos datus no produktīvajiem dzīvniekiem, visiem pārtikas aprites posmiem, kā arī cilvēkiem.</p> <p>Pētījuma ietvaros apkopoti Institutā BIOR dati no 2010. līdz 2013.gadam par mastītu ierosinātajiem un to rezistenci pret antibakteriāliem līdzekļiem, kas prezentēta Veterinārmedicīnas izglītības centra (VIC) organizētā seminārā 2015.gada 6.martā Jelgavā. Seminārā diskutēts par atbildīgu antibakteriālo līdzekļu lietošanu, kā arī par to ietekmi uz baktēriju rezistences attīstību. Pareiza piena paraugu iegūšana, mastītu cēloņu un AMR analīze apkopota rakstā „Pieredze un ieteikumi govju mastītu laboratoriskā diagnostikā” Veterinārā žurnāla 2015.gada pavasara numuram.</p> <p>Pētījuma I. posmā galvenā uzmanība tika vērsta uz indikatorbaktēriju un zoonotisko baktēriju izplatību broilēru ganāmpulkos. Pētījumam izvēlēti klīniski veseli dzīvnieki no 147 broilēru kaušanas grupām. Iegūtas indikatorbaktērijas un zoonotiskās baktērijas. Iegūtos izolātus identificēja un tikanoteikta to antimikrobiālā rezistence, izmantojot mikroatšķaidīšanas metodi. Izolāti noguldīti Izolātu bankā turpmākajiem ģenētiskajiem pētījumiem.</p> <p>Pētījuma atskaites periodā ir apsektas piena govju saimniecības un novērtēta pētāmo objektu iegūšana no govīm vecumā līdz 6 mēnešiem. Apsekošanā iekļautas saimniecības ar paaugstinātu somatisko šūnu skaitu pienā. Tā kā dzīvnieku īpašnieki/turētāji neizrādīja pietiekami atsaucību un neatbalstīja daļību pētījumā, kā arī nevēlējās sniegt informāciju par saimniecību, tad 2015.gada maijā institūta BIOR eksperti piedalījās izstādē „Traktordienas 2015”, kurā izstādes apmeklētājiem, īpaši produktīvo dzīvnieku audzētājiem tika skaidroti pētījumu mērķi un to nozīmība.</p> <p>Uzsāktas sarunas par materiālu (fēču) iegūšanas iespējām no cilvēka indikatorbaktēriju AMR pētījumam.</p> <p>Pētījuma I. periodā ir sagatavots plāns pētāmo objektu iegūšanai no dzīvniekiem:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ fekālijas klīniski veselām teļiem līdz 6 mēnešu vecumam slaucamo govju saimniecībās, ✓ svaiga liellopu un cūkgaļa (pārtikas produkti) no dažādiem pārtikas aprites posmiem. <p>Pesticīdi plaši tiek izmantoti lauksaimniecībā, lai likvidētu nezāles, kukaiņus un augu slimības, tādējādi, šo savienojumu atliekas akumulējas ražā un nonāk apkārtējā vidē. Ķīmiskais piesārņojums var radīt nopietnas veselības problēmas cilvēka organismam, tāpēc Eiropas Savienības likumdošanā (EK Nr. 396/2005) pesticīdu atliekām tiek noteiktas maksimāli pieļaujamās koncentrācijas. Viena no populārākajām rutīnas metodēm pesticīdu atlieku noteikšanai ir gāzu un šķidrums hromatogrāfija apvienojumā ar kvadrupola maspektrometriju. Tomēr tām metodēm ir raksturīgs ierobežojums attiecībā uz maksimāli nosakāmo savienojumu skaitu analizējamajos paraugos. Savukārt hromatogrāfijas kombinācija ar Orbitrap augstas izšķirtspējas maspektrometriju dod iespēju ne tikai vienlaicīgi analizēt neierobežotu skaitu pesticīdu, bet arī selektīvi konstatēt savienojumus pat ļoti kompleksiem paraugiem.</p> <p>Šī darba posma uzdevums bija izstrādāt pesticīdu atlieku noteikšanas metodi pārtikas</p>

produktos, apkopojot zinātnisko literatūru par pesticīdu atlieku noteikšanu un aprobējot UHPLC un Orbitrap augstas izšķirtspējas masspektrometrijas metodi pesticīdu atlieku noteikšanai.

Projekta ietvaros izstrādātā vienas stadijas ekstrakcija un Orbitrap-MS detektēšanas metode ir piemērota pesticīdu noteikšanai pārtikas produktos, kas ir apliecināts ar metodes pareizību (atgūstamība no 75% līdz 120%) un precizitāti (atkārtojamība no 10% līdz 15%). Orbitrap-MS metode uzrādīja pietiekami labu jutību, spējot detektēt pesticīdu atliekvielas koncentrācijās $3 \mu\text{g kg}^{-1}$. Orbitrap metode tika pielietota 50 paprikas paraugu analīzei un tika secināts, ka visas noteiktās pesticīdu koncentrācijas bija zem maksimāli pieļaujamās koncentrācijas, izņemot divus asās paprikas paraugus, kur iprovalikarba koncentrācija divas reizes pārsniedza MPK.

Projekta ietvaros tika sagatavotas tēzes starptautiskai zinātniskai konferencē. Konferencē ar stenda referātu piedalījās maģistrants Artjoms Mališevs. Tēzes publicētas konferencē "International Conference on Biodiversity Research" (ICBR) tēžu krājumā.