

**ŽEMĖS ŪKIO IR MIŠKŲ AUGALŲ POŽYMIŲ BEI SAVYBIŲ GENETINĖS PRIGIMTIES
TYRIMAS, GENOTIPŲ KRYPTINGAS KEITIMAS ŠIUOLAIKINĖMS VEISLĖMS KURTI**

1. Programos vykdytojas - Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centras (toliau – LAMMC).

Norminiai etatai, skirti programai – 14,0.

2. Programos tikslas - nustatyti atsparumo biotiniams ir abiotiniams veiksniams, produktyvumo bei kokybinių parametru biologinius ir molekulinis žymeklius, sukurti kokybiškai naują selekcinę medžiagą naujoms konkurencingoms ir vartotojui patrauklioms veislėms sukurti, identifikuoti miško augalų genotipus šalies ūkio plėtrai.

3. Programos uždaviniai:

3.1. Ištirti augalų požymių ir savybių genetinės kontrolės mechanizmus ir paveldėjimą, parengti vertingų augalų genotipų ankstyvosios diagnostikos metodus, kryptingo genotipų keitimo ir jų identifikavimo sistemas.

3.2. Sukurti produktyvumu ir kokybe išsiskiriančią selekcinę medžiagą agroklimatei sąlygas atitinkančioms augalų veislėms kurti

3.3. Ištirti autochtoninių miško populiacijų genetinę struktūrą ir atrinkti vertingus miško medžių genotipus.

4. Metodologinis tyrimų pagrindimas:

Tyrimų aktualumas. Žemės ūkio ir miškų augalų sėkmingas ūkinis pritaikymas galimas tik tada, kai naudojamos šių augalų konkurencingos linijos, veislės ir populiacijos. Gamtinė ir ūkinė aplinka nuolat kinta – šiltėja klimatas, keičiasi vandens režimas, kinta fitopatologinė aplinka. Pramonė gamybai siūlo vis tobulesnes augalų auginimo priemones, keičiasi perdirbamosios pramonės reikalavimai augalinei produkcijai. Dėl to auginamų augalų genotipai ir populiacijų genetinė struktūra turi būti visą laiką tobulinami, kad atitiktų išskylančius laikmečio reikalavimus.

Vykdamas programą bus naudojami genetikoje, biotechnologijoje ir selekciijoje taikomi metodai: hibridizacija, haploidija, poliploidija, *in vitro* kultūra, morfologinių, biocheminių ir DNR žymeklių identifikavimo metodai, bioinformatikos metodai, tiriant izoliuotų ir klonuotų genų struktūrą bei giminingumą, reversinės genetikos metodai.

LAMMC padaliniuose yra sukauptos gausios lauko, sodo, daržo, miško, dekoratyvinių ir modelinių augalų kolekcijos *in situ* ir *in vitro*. Laboratorijos aprūpintos DNR, proteomos ir metabolomo analizėms reikiama įranga (termocikleriai, centrifugos, homogenizatoriai, automatinis DNR analizatorius, gilaus šaldymo šaldikliai, laminariniai boksai, augalų auginimo kameros, fitotronai ir kt.) augalų genetikos darbams vykdyti.

5. Tyrimų etapai ir jų charakteristika:

5.1. Sprendžiant 3.1 papunktyje nurodytą uždavinį:

5.1.1. bus vykdoma 1 priemonė - augalų atsparumo biotiniams ir abiotiniams veiksniams mechanizmų tyrimas ankstyvos diagnostikos ir atrankos metodų kūrimas. Įgyvendinant šią priemonę buvo charakterizuoti aktyvių deguonies junginių gamybos ir genų raiškos dėsningumai augalams esant streso būsenoje, proteomos tyrimais charakterizuotas baltymų spektro kitimas atsako į abiotinį ar biotinį stresą metu. Ateityje bus atliekami auginamųjų augalų atsparumo ligoms, kenkėjams ir abiotiniams veiksniams mechanizmų tyrimai, kuriami metodai atsparumo ankstyvai diagnostikai *in vitro*, *in vivo* ir *in situ*; bus vertinama atsparumo raiškos determinacija ontogenezės eigoje, nustatyta priklausomybė tarp būtinosios ir priverstinės ramybės trukmės ir atsparumo šalčiui bei sausras požymių raiškos, atliekami užsigrūdinimo ir atsparumo šalčiui genetinės kontrolės tyrimai. Bus nustatomos vegetatyviniu būdu dauginamų augalų genetinių išteklių kriosaugojimo sąlygos, vertinamas saugomų objektų gyvybingumas, genetinis stabilumas, biologinė sąveika su endomikroorganizmais. Genų raiškos ir biocheminės analizės tyrimais bus įvertinta endofitinių bakterijų įtaka ląstelių oksidacinės-redukcinės pusiausvyros ir sisteminio atsparumo signalinių kelių reguliacijai. Siekiant identifikuoti genus atliepančius į sausras stresą bus vykdomi erškėtinųjų augalų šaknų proteomos tyrimai.

5.1.2. bus vykdoma 2 priemonė - morfologinių, biocheminių ir DNR molekulinis žymenų paieška ir panaudojimas. Nustatyti baltymai svarbūs augalų užsigrūdinimo metu ir įtakojantys atsparumą šalčiui,

identifikuoti obels baltymai, kuriems būdingi raiškos pakitimai po ląstelių suspensijos inkubacijos su rauplėgrybio kultūros filtratu. Numatoma atlikti javų ir daugiamečių žolių polimorfiškumo tyrimus biocheminiais-molekuliniais metodais (ISSR, AFLP, izofermentinių sistemų); siekiant atskleisti Lietuvoje paplitusių genetinių išteklių atsparumo ligoms ir abiotiniams veiksniams potencialą numatoma tirti vegetatyviniu būdu dauginamų augalų adaptyvumo genetinę įvairovę, charakterizuoti paplitusių sėklavaisių ir kaulavaisių veislių bei jų klonų genetinės ir biologinės sąveikos įvairovę. Bus nustatyta *Monilinia* spp. rūšinė sudėtis ant erškėtinių augalų PGR metodu, charakterizuota *Monilinia* spp. genetinė įvairovė PFIP metodu, įvertinta jos sąsaja su patogeno agresyvumu, nustatyta patogenų geba užkrėsti kitas augalų rūšis, identifikuoti potencialūs bakterinės kilmės antagonistai.

5.1.3. bus vykdoma 3 priemonė - genetiniai, biotechnologiniai metodai selekcijoje, genų identifikavimas. Sukurti ląstelių membranų lipidų tyrimo, adaptuoti nemodeliniams daugiamečiams augalams aktyvių deguonies junginių nustatymo metodai, identifikuoti obels ir žemuogės adaptyvumui reikšmingi dehidrinų šeimos ir kiti baltymai. Žolinių augalų poliploidų kūrimo tyrimuose buvo įvertintas skirtingų mitozės inhibitorių bei metodų efektyvumas. Taip pat buvo sukurta paprastojo kviečio mutageninė populiacija, kurioje reversinės genetikos metodais identifikuoti genai reguliuojantys augalo toleranciją žemoms temperatūroms. Tolesniame etape planuojama charakterizuoti atsako į stresą reguliacijai reikšmingų genų funkciją – vaidmenį ir reikšmę atsparumo mechanizme, priklausomai nuo aplinkos sąlygų ir genetinio konteksto. Bus atliekami streso reguliacijai reikšmingų fermentų funkcijos tyrimai panaudojant modelinę ląstelių ir protoplastų sistemą *in vitro*. Baltymų aktyvumo modifikacijai bus naudojamas kryptingos mutagenezės metodas, o funkcijos bus charakterizuotos proteomos tyrimais. Siekiant nustatyti genus, kurių raiška būdinga obuolių žieveleje ir kurių produktai apsaugo vaisius nuo ligų pažeidimų bus atliekami vaisių žiavelės proteominiai ir metabolominiai tyrimai. Bus vykdomimi vaisius dengiančių vašku sudėties tyrimai. Numatoma kurti augalus tikslinių baltymų gamybai. Planuojama ištirti žolinių augalų jautrumo abiotiniams stresams skirtumus tarp diploidinių ir autotetraploidinių genotipų bei nustatyti streso atsaką reguliuojančių genų ekspresijos pakitimus. Bus tęsiami funkcinių pakitimų paprastojo kviečio genome tyrimai, siekiant nustatyti geresnį augalų žiemkentiškumą užtikrinančius genetinius pakitimus.

5.1.4. bus atliekama 4 priemonė - populiacijų struktūros ir genų, kontroliuojančių ekonomiškai svarbius požymius raiškos tyrimas. Bus vykdomi lauko, sodo ir daržo augalų kiekybinių požymių paveldėjimo tyrimai, atliekami fitopatogeninių grybų struktūros ir dinamikos populiacijoje tyrimai, naudojant kDNR-AFLP analizę, charakterizuojama atsparumo rauplėms Vf geno raiškos skirtingos geninės prigimties obels hibriduose.

5.2. Įgyvendinant 3.2 papunktyje nurodytą uždavinį bus vykdoma 5 priemonė - selekcinės medžiagos kūrimas ir įvertinimas, augalų selekcija. Bus vykdoma lauko, sodo ir daržo augalų genetinių kolekcijų plėtra, genetinių išteklių tyrimai *ex situ*, genetinio fondo kaupimas tikslinėms pre-selekcijos programoms; augalų klonų, stabilų linijų ir populiacijų kūrimas ir atranka. Naujų genotipų reakcijos į aplinkos sąlygas tyrimai laboratorijose bei eksperimentiniuose laukeliuose, agronominių rodiklių, biomasės kokybinių ir kiekybinių parametru nustatymas. Perspektyvios selekcinės medžiagos sukūrimas ir charakterizavimas, veislių kūrimas. Toliau bus vykdomas ankstesniame programos etape sukurtų linijų tyrimai. Geriausios bus perduodamos genetinio originalumo bei vertingumo tyrimams Valstybiniuose veislių tyrimuose. Bus kuriami monogeniniu ir poligeniniu atsparumu pasižyminčių sodo augalų (obelų, kriaušių, serbentų, vyšnių, braškių ir kt.) selekciniai klonai pagal “piramidinio” atsparumo patogenams schemą.

5.3. Įgyvendinant 3.3 papunktyje nurodytą uždavinį bus vykdoma 6 priemonė - rinktinių medžių palikuonių genetinis-selekcinis įvertinimas, selekcinų populiacijų formavimas, populiacijų palikuonių fenogenetinio plastiškumo ir polimorfizmo įvertinimas. Taikant biometrinių požymių analizę bus atliekamas rinktinių medžių palikuonių genetinis-selekcinis įvertinimas, atskiriems provenencijų rajonams remiantis palikuonių šeimų fenogenetiniu plastiškumu bus formuojamos selekcinės populiacijos, nustatomas ryšys tarp populiacijų palikuonių fenogenetinio plastiškumo ir molekulinų žymenų DNR polimorfizmo, bus atliekami epigenetiniai tyrimai, įvertintos augalų geninės adaptacijos galimybės.

Programos uždaviniai ir apimtys (tūkst. Eur):

	2017 metai	2018 metai	2019 metai	2020 metai	2021 metai	Iš viso
Ištirti augalų požymių ir savybių genetinės kontrolės mechanizmus ir paveldėjimą, parengti vertingų augalų genotipų ankstyvosios diagnostikos metodus, kryptingo genotipų keitimas ir jų identifikavimo sistemas						

1 priemonė						
Programai skirti norminiai etatai / lėšos	2,75/ 26,37	2,75/ 26,37	2,75/ 26,37	2,75/ 26,37	2,75/ 26,37	131,85
Kitos lėšos planuojamos programai	11,18	11,18	11,18	11,18	11,18	55,9
Iš viso	37,55	37,55	37,55	37,55	37,55	187,75
2 priemonė						
Programai skirti norminiai etatai / lėšos	2,75/ 26,37	2,75/ 26,37	2,75/ 26,37	2,75/ 26,37	2,75/ 26,37	131,85
Kitos lėšos planuojamos programai	11,18	11,18	11,18	11,18	11,18	55,9
Iš viso	37,55	37,55	37,55	37,55	37,55	187,75
3 priemonė						
Programai skirti norminiai etatai / lėšos	1,5/ 14,38	1,5/ 14,38	1,5/ 14,38	1,5/ 14,38	1,5/ 14,38	71,9
Kitos lėšos planuojamos programai	6,10	6,10	6,10	6,10	6,10	30,5
Iš viso	20,48	20,48	20,48	20,48	20,48	102,4
4 priemonė						
Programai skirti norminiai etatai / lėšos	1,5/ 14,38	1,5/ 14,38	1,5/ 14,38	1,5/ 14,38	1,5/ 14,38	71,9
Kitos lėšos planuojamos programai	6,10	6,10	6,10	6,10	6,10	30,5
Iš viso	20,48	20,48	20,48	20,48	20,48	102,4
Iš viso 1 uždaviniui						
Programai skirti norminiai etatai / lėšos	8,5/ 81,51	8,5/ 81,51	8,5/ 81,51	8,5/ 81,51	8,5/ 81,51	407,55
Kitos lėšos planuojamos programai	34,55	34,55	34,55	34,55	34,55	172,75
Iš viso	116,06	116,06	116,06	116,06	116,06	580,30
Sukurti produktyvumu ir kokybe išsiskiriančią selekcinę medžiagą, agroklimatines sąlygas atitinkančioms augalų veislėms kurti						
5 priemonė						
Programai skirti norminiai etatai / lėšos	5,25/ 50,34	5,25/ 50,34	5,25/ 50,34	5,25/ 50,34	5,25/ 50,34	251,70
Kitos lėšos planuojamos programai	21,34	21,34	21,34	21,34	21,34	106,70
Iš viso	71,68	71,68	71,68	71,68	71,68	358,40
Ištirti autochtoninių miško populiacijų genetinę struktūrą ir atrinkti vertingus miško medžių genotipus						
6 priemonė						
Programai skirti norminiai etatai / lėšos	0,25/ 2,4	0,25/ 2,4	0,25/ 2,4	0,25/ 2,4	0,25/ 2,4	12,0
Kitos lėšos planuojamos programai	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	5,1
Iš viso	3,42	3,42	3,42	3,42	3,42	17,1

6. Numatomi rezultatai:

6.1. Sėkmingai įvykdytus užsibrėžtas 3.1 papunkčiu nurodyto uždavinio priemones, bus:

6.1.1. Sukauptos žinios apie augalų ir patogenų santykį.

6.1.2. Parengtos atsparių ligoms augalų atrankos metodikos ankstyvaisiais augalo raidos tarpsniais tiek esant infekcijai, tiek be jos.

6.1.3. Sukauptos pamatinės žinios apie augalų atsparumo raišką ontogenezės metu.

6.1.4. Parengti atsparių abiotiniams veiksniams augalų diagnostikos metodai.

6.1.5. Nustatyti molekuliniai žymenys charakterizuojantys lietuviškas augalų veisles (DNR ir izofermentų profiliai).

6.1.6. Sukurta moksliskai pagrįsta kryžminimo komponentų parinkimo sistema, leidžianti prognozuoti palikuonių parametrus.

6.1.7. Nustatyti konkrečius agronominius požymius kontroliuojantys genai, ištirti jų paveldėjimo dėsninumai.

6.1.8. Išaiškinti molekuliniai ir morfologiniai žymekliai atskirų augalų rūšių konkretiems genams.

6.1.9. Identifikuoti tolerantiškumo žemoms temperatūroms ir sausras genai.

6.1.10. Sukauptos žinios apie superjautrumo reakcijos genetinį determinavimą.

6.1.11. Parengti ir eksperimentiškai patikrinti metodai vegetatyviniu būdu dauginamų augalų kriosaugojimui.

6.1.12. Sudarytos prielaidos kompleksiskai "piramidiniu" būdu apjungti monogenais ir poligenais sąlygojamą augalų atsparumą ligoms viename genotipe.

6.1.13. Sukauptos žinios apie biologiškai aktyvių junginių sintezę reguliuojančių genų raišką sodo

augalų vaisiuose.

6.2. Sėkmingai įvykdžius užsibrėžtas 3.2 papunkčiu nurodyto uždavinio priemones, bus:

6.2.1. Sukurta kokybiškai nauja selekcinė medžiaga naujos kartos ateities veislėms išvesti.

6.2.2. Sukurtos naujos lauko, sodo ir daržo augalų veislės.

6.3. Sėkmingai įvykdžius užsibrėžtas 3.3 papunkčiu nurodyto uždavinio priemones, bus:

6.3.1. Atrinkti progresyvūs miško augalų genotipai pateikti šalies ūkinėms struktūroms.

6.3.2. Sukurtos selekcinės populiacijos atskiriems provenencijų rajonams remiantis palikuonių šeimų fenogenetiniu plastiškumu.

6.3.3. Bus gauta fundamentinių žinių apie miško augalų adaptacines galimybes.

7. Rezultatų sklaidos priemonės:

7.1. Programos tematika bus paskelbti straipsniai leidiniuose, referuojamuose ir turinčiuose citavimo indeksą Thomson Reuters Web of Knowledge duomenų bazėje - ne mažiau kaip 20, kituose leidiniuose – ne mažiau kaip 30.

7.2. Programoje dalyvaujančių antrosios studijų pakopos studentų, mokslo doktorantų ir stažuotojų skaičius – ne mažiau kaip 10 tyrėjų;

7.3. Patentinių paraiškų ir registracijai perduotų veislių skaičius – ne mažiau kaip 22; Sukurta ne mažiau kaip 280 selekcinų numerių (naujų augalų linijų ir populiacijų).

7.4. Programos rezultatų sklaidos intensyvumas: pranešimai tarptautinėse mokslo konferencijose – ne mažiau kaip 35; praktiniai mokymai ir informacija specialistams seminaruose, kasmetinė programos rezultatų sklaida visuomenei per masinės informacijos priemones; pagrindiniai rezultatai bus periodiškai pateikiami LAMMC bei LAMMC SDI tinklalapiuose; Programos rezultatai bus pristatomi specialistų, studentų, mokinių bei mokytojų teoriniams ir praktiniams seminarams.

7.5. Programos tyrimų rezultate gautos pamatinės žinios ir informacija bus naudojama:

7.5.1. Sodininkystės ir daržininkystės ir augalininkystės verslui – rekomendacijos dėl tinkamiausių Lietuvos klimato sąlygoms, išsiskiriančių produktyvumu ir aukštos kokybės rodikliais, žemės ūkio augalų veislių;

7.5.2. Studijų programų „Agronomija“, „Sodininkystė ir daržininkystė“, „Agrobiotechnologija“ „Agroekologija“ vykdytojams kaip spaudiniai, metodinė ir vaizdinė medžiaga.

8. Preliminarus programos lėšų paskirstymas (tūkst. eurų):

Eil. Nr.	Išlaidų pavadinimas	2017 metais	2018 metais	2019 metais	2020 metais	2021 metais	Visai programai (suma)
1.	Programai skirti norminiai etatai, lėšos	14,0/ 134,25	14,0/ 134,25	14,0/ 134,25	14,0/ 134,25	14,0/ 134,25	671,25
2.	Kitos lėšos planuojamos programai vykdyti (iš kitų, institutui skirtų valstybės biudžeto bazinio finansavimo lėšų)	56,91	56,91	56,91	56,91	56,91	284,55
	Iš viso	191,16	191,16	191,16	191,16	191,16	955,80

9. Programos trukmė: 2017- 2021 metai.

10. Programos vadovai:

prof., habil. dr. Vidmantas Stanys, LAMMC Sodininkystės ir daržininkystės instituto Sodo augalų genetikos ir biotechnologijos skyriaus vedėjas, tel.: (+370 37) 555253, el. paštas: v.stanys@lsdi.lt;
doc. dr. Vytautas Ruzgas, LAMMC Žemdirbystės instituto vyriausiasis mokslo darbuotojas, tel.: 8-347-37192, el.paštas: ruzgas@lzi.lt