

AUGALŲ BIOPOTENCIALAS IR KOKYBĖ DAUGIAFUNKCINIAM PANAUDOJIMUI

1. Programos vykdytojas - Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centras (toliau – LAMMC).
Norminiai etatai, skirti programai – 16,41.

2. Programos tikslas - kurti ir tobulinti augalininkystės mokslinius pagrindus, būtinus stabilaus, tausojančio ir konkurencingo žemės ūkio plėtrai kintančiomis rinkų bei klimato sąlygomis, įvairioms ūkininkavimo sistemoms, kurti inovatyvias auginimo technologijų agropriemones, leidžiančias išsaugoti tvarų dirvožemį ir sveiką aplinką ir prisidedančias prie bioekonomikos plėtros.

3. Programos uždaviniai:

3.1. Ištirti daugiamečių bei vienamečių žemės ūkio augalų biopotencialo formavimosi specifiką skirtingose šalies agroklimatinėse zonose ir parengti agropriemones augalininkystės produktyvumui bei panaudojimo daugiafunkcionalumui didinti .

3.2. Ištirti fitožaliavų kokybines savybes ir jų pokyčius, apibrėžiančius biologinę, maistinę bei energinę vertę įvairių ekologinių bei agrotechnologinių veiksnių įtakoje bioekonomikos kontekste.

4. Metodologinis tyrimų pagrindimas:

Tyrimų aktualumas. Tenkinant žmogaus poreikius maisto, biodegalų ir kitoms bio-medžiagoms nepakeičiamas vaidmuo tenka augalų biomasei. Tačiau ar siekiant patenkinti vis didėjančius vartojimo poreikius, taikant įvairaus intensyvumo ūkininkavimą, plėtojant beatliekinį atsinaujinančių išteklių panaudojimą, vis daugiau dėmesio skiriant bioekonomikos plėtrai, agroekosistemos gali būti tvarios? Agrosistemų heterogeniškumo mažėjimas yra pasekmė didėjančio žemės ūkio gamybos intensyvinimo, todėl agroekosistemų diversifikavimo tyrimai, atsižvelgiant į regionų agroekologinius, socialinius ir ekonominius aspektus yra svarbūs. Vystant bioekonomikos koncepciją siektinas kuo inovatyvesnis ir įvairesnis fitožaliavų panaudojimas, todėl svarbu labiau įsigilinti į augalų biomasės auginimo technologijų kokybinius parametrus, siekiant gauti kaip galima vertingesnių produktų. Derinant klimato reiškinių poveikį, aplinkosauginius reikalavimus, agronominius sprendimus ir vartotojų poreikius atsiranda naujų iššūkių augalų auginimo technologijoms, jų produktyvumui bei kokybei. Vis aktualiau plėtoti naujas technologijas, tirti naujus augalus bei išsiaiškinti jų panaudojimo galimybes, tirti tradicinių augalų naujas veisles ir įvairių agropriemonių derinius didesniai ir saugesniai biomasės produktyvumui gauti, pateikti naujus sprendimus, įvertinant klimato kaitos pokyčių galimą poveikį, atsižvelgiant į bioekonomikos vystymo prielaidas

Programoje numatomi tyrimai labai aktualūs ir nuolat reikia vis naujų, nes dinamiškai vystantis ekonomikai ir perspektyvoje augant bioekonomikai, kintant įvairių žemės ūkio produktų ir energinių augalų paklausai, atsiranda poreikis naujoms ir racionalioms, konkurencingoms bei šiuolaikiniams aplinkosauginiams reikalavimams pritaikytoms, tinkamais agronominiais sprendimais pagrįstoms augalų auginimo technologijoms bei augalinių žaliavų gavimui.

Vykdamas programoje numatytus tyrimus bus atliekami lauko ir laboratoriniai eksperimentai bei naudojami klasikiniai ir nauji tyrimų metodai bei įranga. Kiekvienam tyrimų klausimui rašoma atskira detali metodika, pritaikyta tiriamojo klausimo konkrečiam tikslui pasiekti, tačiau dažniausiai taikomi metodai ar įranga pateikiama žemiau.

Galimų klimato kaitos pokyčių bei skirtingo intensyvumo agrotechnikos panaudojimo poveikio žemės ūkio augalams analizė, naudojant „DSSAT“, „AgrometShell“, ir kitas plačiai pasaulyje naudojamas kompiuterines modeliavimo programas. Vertinant galimų klimato pokyčių bei skirtingo agrotechninio intensyvumo poveikį žemės ūkio augalams, bus atliekami tikslieji lauko eksperimentai ilgalaikiame Valinavos poligone, kur jau daugiau kaip du dešimtmečius stabiliai vykdomi lauko eksperimentai auginant žemės ūkio augalus skirtingo intensyvumo agroekosistemose, su galimybe matuoti drenažo nuotėkio bei gruntinio vandens lygius. Taikomi chlorofilo indekso, chlorofilo fluorescencijos matavimo metodai. Biometriniai augalų produktyvumo elementų nustatymo metodai.

Augalų ekofiziologijos laboratorijoje bus atliekami eksperimentai, pasitelkus visa augalų auginimo modeliuojamomis aplinkos sąlygomis įrangos kompleksą – klimatinės kameras, modeliuojamos irigacijos sistemą. Sistemos leidžia modeliuoti temperatūrą, drėgmę, anglies dvideginio koncentraciją.

Irigacijos sistemoje iššiplovusių tirpalų analizė taikant jonų chromatografijos metodus.

Skirtingų augalo dalių sausųjų medžiagų N, C, P, K koncentracijos bus nustatomos atitinkamai metodais spektrofotometriniu (UV/VIS Cary 50 Conc), Diurna (Vario EL ir Carry 50), Kjeldalio metodu, spektrofotometriškai su VARIAN. Biologinio N fiksacija antžeminėje augalo dalyje bus nustatoma skirtumų metodu (pagal migliniuose ir pupiniuose esantį N, nustatytą taikant Kjeldalio metodą) bei taikant ir įsisavinant žymėto azoto metodą. Miglinių javų grūdų kokybė bus įvertinama nustatant glitimo, sedimentacijos, kritimo skaičius aparatu Gliutomatik, Peleny metodu (LST ISO 3093). Organinių trąšų skaidymosi intensyvumui (lygiui) nustatyti tyrimai bus atliekami naudojant liekanų maišelių metodą („litterbag“) (Dilly ir kt., 2001; Knacker ir kt., 2003).

Dirvožemio kokybė bus analizuojama nustatant cheminę sudėtį (pH, $N_{\text{sum.}}$, $C_{\text{org.}}$, judrieji P ir K): pH 1M KCl ištraukoje judrusis fosforas (P_2O_5) ir judrusis kalis (K_2O) potenciometriniu Egnerio-Rimo_Domingo (A-L) metodu, $N_{\text{bendr.}}$ Kjeldalio, $C_{\text{org.}}$ Tiurino metodais. Dirvožemio mineralinis N bus nustatomi $N-NO_3$ -jonometriškai, $N-NH_4$ - spektrofotometriškai. Dirvožemio CO_2 , H_2O NH_4 srautų tyrimai bus atliekami naudojant infraraudonųjų spindulių dujų analizatorių, SRS-SD1000.

Bioaktyvių junginių ištyrimui bus taikomi cheminiai ir fizikiniai laboratorinių tyrimų metodai naudojant UV/Vis spektrometrijos metodus, makro bei mikroelementų kiekiams įvertinti bus taikomi atitinkamai Kjeldalio, Diurna, UV/Vis ar atominės absorbcijos spektrometrijos metodai, krakmolo įvertinimui atliekamos poliarimetrijos, viskografijos, lazerinės difrakcijos analizės, grūdų kokybės įvertinimui taikomi NIRS spektrometrijos, farinografijos bei kt. tyrimų metodai.

Energinių augalų tyrimai bus atliekami lauko ir laboratorinėmis sąlygomis. Tyrimuose planuojama įvertinti augalų vystymosi intensyvumą, gyvybingumą ir produktyvumo dinamiką, matuojant biometrinius rodiklius ir taikant spektrometrijos metodus (nešiojamu spektrometru AgriSpec). Dirvožemio ir augalų kokybės įvertinimui numatoma naudoti chromatografijos, spektrometrijos, atominės absorbcijos, elementinės analizės ir kitus cheminės sudėties nustatymo metodus. Tyrimams bus naudojama Centro ir slėnio „Nemunas“ laboratorijose esanti laboratorinė įranga (CHNS analizatorius, skysčių ir dujų chromatografai, atominės absorbcijos prietaisai, trumpųjų pluoštų analizavimo įranga, augalų auginimo kontroliuojamose sąlygose spintos ir kt.).

Prireikus planuojama bendradarbiauti su kitomis institucijomis, naudotis atviros prieigos centru teikiamomis paslaugomis.

5. Tyrimų etapai ir jų charakteristika; detalus įgyvendinimo planas:

5.1. Programos 3.1 papunktyje nurodyto uždavinio sprendimui vykdoma 1 priemonė: Ištirti ir įvertinti žemės ūkio augalų derliaus formavimosi ypatumus bei pokyčius, taikant skirtingas auginimo sistemas įvairiose agroklimatinėse sąlygose. (toliau – 1 priemonė).

Įgyvendinant priemonę, bus vykdomi žemės ūkio augalų produktyvumo potencialo išnaudojimo tyrimai skirtingose Lietuvos agroklimatinėse sistemose, taikant skirtingo intensyvumo įprastines ir inovatyvias agrotechnines priemones. Priemonės įgyvendinimui bus vykdomi lauko eksperimentai diversifikuojant pasėlių sudėtį, siekiant geresnio lauko augalų produktyvumo potencialo išnaudojimo, didinant sėjomainos produktyvumą bei užtikrinant žaliavų daugiafunkcinį panaudojimą skirtingiems tikslams ir poreikiams, sukuriant didesnę pridėtinę vertę. Numatomi lauko tyrimai, leisiantys įvertinti skirtingo intensyvumo sistemų ekologinį tvarumą užtikrinant stabilų žemės ūkio augalų produktyvumą. Bus tiriama skirtingų auginimo sistemų įtaka segetalinės floros bendrijų struktūroms, jų pokyčiams bei segetalinės floros daromo žemės ūkio augalų produktyvumui poveikio sušvelninimo. Bus tiriama pupinių augalų akumuliuoto azoto panaudojimo galimybės ir jo efektyvumas taikant skirtingų žemės ūkio augalų auginimo sistemas, leidžiančias pasiekti ekologiškai ir ekonomiškai stabilų auginamų augalų produktyvumą. Pasitelkiant modeliavimo programas, lauko ir laboratorinius tyrimus bus vertinamas biologinės ir industrinės kilmės augalų mitybos šaltinių poveikis žemės ūkio augalų produktyvumui ir jo stabilumui, užtikrinant tvarų išteklių panaudojimą.

5.2. Programos 3.1 papunktyje nurodyto uždavinio sprendimui vykdoma 2 priemonė: Optimizuoti agrotechnologijas žemės ūkio augalų, skirtų naujiems biopramonės gaminiams sukurti, siekiant sujungti biomasės beatliekinį panaudojimą bei pridėtinės vertės produktų išgavimą. (toliau – 2 priemonė).

Tenkinant žmogaus poreikius maisto, biodegalų ir kitoms bio-medžiagoms nepakeičiamas vaidmuo tenka augalų biomasei. Tačiau siekiant patenkinti vis didėjančius vartojimo poreikius, taikant įvairaus intensyvumo ūkininkavimą, plėtojant beatliekinį atsinaujinančių išteklių panaudojimą, vis daugiau dėmesio skiriant bioekonomikos plėtrai, agrosistemų heterogeniškumas mažėja. Tai - pasekmė

didėjančio žemės ūkio gamybos intensyvinimo. Pripažinimas, kad klimato kaita gali turėti neigiamą pasekmių žemės ūkio produkcijai, iškėlė poreikį ieškoti stabilesnių žemės ūkio sistemų. Vienas racionaliausių ir ekonomiškiausių metodų - pasinaudoti augalų įvairovės integracija, tinkamų technologinių grandžių fone, kurie pagerina sudėtingas tarpusavio sąveikas bei optimizuoja ekosistemų funkcijas ir paslaugas. Vykdamas tęstinius ir naujus tematinis tyrimus bus ieškoma veiksnių turinčių įtakos biologinės įvairovės kitimui, inovatyvių augalų auginimo technologijų, kurios būtų adaptuotos pagal regionų agroekologinius, socialinius aspektus, įtraukiant ekonominę analizę. Tyrimais svarbu išsiaiškinti ir apjungti produktyvią biotą (augalų rūšis bei veisles), kuri sukuria prielaidas visos agroekosistemos įvairovei ir kompleksiskumui. Tai yra gausėja išteklių biota, kuri prisideda prie produktyvumo didinimo per augalų apdulkinimą, kenksmingų organizmų biotinį reguliavimą, maisto medžiagų cikliškumą ir kaupimąsi dirvožemyje, produktyvumo didinimą. Įtraukiant į tyrimų sėjomainas rečiau auginamus augalus, kuriems būdingas mažesnis cheminės apsaugos bei mineralinio tręšimo poreikis, kurie padidina maisto medžiagų apytaką ir prieinamumą kitiems sėjomainos augalams (įvairių rūšių pupiniai ir kt. augalai). Pasauliniu mastu pripažįstama, kad žemės ūkio intensyvinimas veda prie mažėjančios žydinčios bioįvairovės, kuri teikia tikriesiems ir svarbiausiems laukiniams apdulkintojams paslaugas (mitybos šaltinis, dauginimosi ir žiemojimo buveinės). Derlingų dirvožemių Lietuvos regionuose pasėlių diversifikacijai svarbu analizuoti laukų pakraščiuose esamą augalų įvairovę ir parinkti žydinčių augalų rūšys, išsiaiškinti jų augimo ypatumus, konkurencingumo ir suderinamumo prasme. Bus tiriamos technologinės grandys atkurti dirvožemio biotai (ypač rizosferoje), jos susilpnėjusiam aktyvumui, kurie spartina augalų liekanų irimą, atstato maistinių medžiagų balansą bei didina jame organinės medžiagos kiekį, o tuo pačiu ir augalo produktyvumą bei ekosistemų apsaugą dirbamoje žemėje. Dirvožemio biotos gausai ir aktyvumui padidinti bus sukurtos skirtingos organinių trąšų panaudojimo technologijos, augalų liekanų irimo valdymas. Šios priemonės tyrimai leis švelninti žemės ūkyje intensyvių cheminių medžiagų naudojimą ir atstatyti biologinę įvairovę, sujungs biomasės beatliekinį panaudojimą bei pridėtinės vertės produktų išgavimą.

5.3. Programos 3.1 papunktyje nurodyto uždavinio sprendimui vykdoma 3 priemonė: Ištirti stresą sukeliančių abiotinių ir biotinių veiksnių poveikį augalų produktyvumui bei kurti prevencinių švelninimo priemonių schemas. (toliau – 3 priemonė).

Priemonės įgyvendinimui bus tiriamos lanksčios technologinės grandys, galinčios padidinti biologinę įvairovę ir mobilizuoti maisto medžiagas (azotą), įtraukiant jas į biogeninių elementų apykaitos ciklą agrosistemos viduje, mažinti maisto medžiagų išplovimą, stabdyti dirvožemio degradaciją, humuso nykimą, skatinti natūralius biologinius procesus, geriau subalansuojant laukuose organinių medžiagų apykaitą. Bus tiriamos simbiozinių ir nesimbiozinių azotofiksuojančių mikroorganizmų sąveikos dirvožemyje, išplečiant fiksuojančių atmosferinį azotą pupinių augalų panaudojimą baltyminių produktų (maisto, pašarų) gamybai ir tobulinant jų panaudojimo dirvožemio derlingumui gerinimo technologijos.

Fenologinių reiškinių stebėjimai, tai nenutrūkstamas procesas, apimantis daugelį dešimtmečių, parodantis atskirų gamtos reiškinių kitimą teritorijos ir laiko atžvilgiu. Juose išryškėja, kokią įtaką daro visų išorinių sąlygų kompleksas gyvosios gamtos vystymosi dinamikai. Tik ilgalaikių ir naujų stebėjimų duomenys įgalina tiksliai nustatyti fenologinių reiškinių ritmiškumą, išryškina atskirų faktorių reikšmingumą ir kitus procesus. Tęstiniuose tyrimuose bus atliekami fenologiniai augalų stebėjimai, siekiant nustatyti gamtoje vykstančių reiškinių dėsningumus, susijusius su žemės ūkio augalų augimu. Bus stebimas atskirų gamtos reiškinių kitimas teritorijos ir laiko atžvilgiu bei jų įtaka išorinių sąlygų gyvosios gamtos vystymosi dinamikai.

Azotas būtinas daugeliui biocheminių procesų vykstančių augančiuose augaluose. Jų apdorojimas amino rūgštimis vegetacijos metu gali sumažinti stresą sukiamą neigiamą poveikį jų vystymuisi ir padidinti derlingumą. Todėl bus tiriamos biologiškai aktyvios medžiagos su amino rūgštimis, mažinančios abiotinių ir biotinių veiksnių sukeltus stresus ir gerinančios augalų augimą ir produkcijos kokybę šiltnamio ir lauko sąlygomis.

5.4. Programos 3.2 papunktyje nurodyto uždavinio sprendimui vykdoma 4 priemonė: Tirti augalinių žaliavų pašarinę, maistinę vertę, identifikuoti jų priklausomumą nuo įvairių agrotechnologinių, abiotinių ir biotinių veiksnių. (toliau – 4 priemonė).

Augalai sudaro didžiąją žmonių mitybos bei gyvūnų pašaro dalį ir yra vertinami ne tik dėl energiją užtikrinančių baltymų ir angliavandenių, bet ir tokių sveikos mitybos sudedamųjų dalių kaip maistinių skaidulų, antioksidantų ir kt. Be to, augalų kokybė yra siejama ne tik su augalų sukauptų bazinių bei

bioaktyvių medžiagų kiekiais, bet ir jų lemiamomis savybėmis gauti tam tikros paskirties ar kokybės produktus. Išlieka aktualūs įvairių fitomedžiagų kiekio ir kokybės skirtumų identifikavimo tyrimai intensyvaus ir ekologinio auginimo aspektu; tyrimai su augalų porūšiais bei naujos kartos veislėmis, sintetinančiomis padidintus tam tikrų bioaktyvių junginių kiekius; kokybės skirtumus lemiančios kintančios meteorologinės sąlygos išryškėjančios klimato pokyčių pasėkoje. naujus tyrimus skatina ir besikeičianti sveikos mitybos kultūra, skatinanti kuo įvairesnių fitožaliavų (tame tarpe ir daigintų sėklų bei daigų) vartojimą, siekiant organizmą aprūpinti natūraliomis (nesintetinėmis) bioaktyviomis medžiagomis ir naudoti kuo daugiau rupių (nerafinuotų) grūdinių maisto produktų, siejamų su tokių ligų prevencija, kaip vėžys, širdies ir kraujagyslių ligos, diabetas bei nutukimas. Sveikatos stiprinimo ir/ar ligos-prevencijos komponentai žinomi kaip biologiškai aktyvūs junginiai priklausomai nuo augalų rūšies, veislės bei auginimo intensyvumo gali būti kaupiami skirtingais kiekiais atskiruose augimo tarpsniuose bei augalo dalyse, o augalui subrandinus sėklas didžioji jų dalis būna sutelkta išoriniame grūdų sluoksnyje. Šios priemonės įgyvendinimui bus tiriama ir nustatomi produkcijos kokybės formavimosi aspektai skirtinguose augalų vystymosi etapuose, agrobiologinių veiksnių, abiotinių reiškinių ir kitų veiksnių įtaka jos rodikliams augalinės kilmės žemės ūkio produktuose. Ypatingas dėmesys atkreiptinas į sveiko funkcinio maisto komponentų - skaidulinių medžiagų, virškinimui atsparaus krakmolo ir mikroelementų bei bioaktyvių junginių, tokių kaip antioksidantų, fenolinių junginių, antocianinų, karotinoidų, izoflavonų ir kt. medžiagų sintezę dėl jų potencialaus teigiamo vaidmens sveikatai, tiek fitožaliavas naudojant kaip maistą, tiek atskiras augalų dalis ar medžiagas kaip praturtinimo šaltinį maisto, pašarų pramonės bei farmacijos srityse.

5.5. Programos 3.2 papunktyje nurodyto uždavinio sprendimui vykdoma 5 priemonė: Įvertinti tradicinių ir alternatyvių fitožaliavų savybes, reikšmingas bioenergetiniams produktams, naujų pridėtinės vertės pramoninių produktų gamybai. (toliau – 5 priemonė).

Žemės ūkio veiklos efektyvumas neatsiejamas nuo žaliavų daugiafunkcinio panaudojimo. Siekiant skatinti užauginamos produkcijos perdirbimą, būtina išanalizuoti ir ne maisto paskirties augalų potencialą aukštos pridėtinės vertės produktų gamybai. Pastaraisiais metais vis didesnis dėmesys skiriamas antros kartos biodegalams, biokurui, bioplastikų ar kitų bioproduktų gamybai. Ne mažiau svarbus yra beatliekinis žaliavų perdirbimas. Šių procesų efektyvumui didinti yra pasitelkiamos naujausios technologijos, kuriamos augalų veislės, pasižyminčios specifinėmis savybėmis bei ieškoma naujų, netradicinių augalų didinančių atskirų perdirbimo procesų pridėtinę vertę. Iki šiol buvo įvertinta kai kurių netradicinių augalų adaptyvumas ir produktyvumas Lietuvos klimato sąlygomis. Tęsiant programą numatoma toliau ieškoti perspektyvių augalų bei gilintis į šių augalų cheminę sudėtį bei kitas kokybines savybes, svarbias aukštos pridėtinės vertės produktų kūrimui.

Vykdam šią priemonę numatoma įvertinti tradicinių bei introdukuotų augalų biomasės kokybę nustatant jų cheminę sudėtį, struktūrą, tvarumą bei tinkamumą auginti vidutinio klimato zonos šiaurinėje dalyje. Vienas iš pagrindinių rodiklių optimaliam žaliavų perdirbimui yra jų cheminė sudėtis. Tiriant augalus bioenerginėms reikmėms, didžiausias dėmesys bus skiriamas anglies, azoto koncentracijai biomasėje ir šių elementų santykiui, vandenyje tirpių angliavandenių bei struktūrinių biopolimerų, pelenų kiekiui ir jų sudėčiai. Taip pat planuojama įvertinti pasirinktų cheminių elementų ar junginių variaciją augalų biomasėje, jos priklausomybę nuo taikomų skirtingų agrotechnologinių priemonių bei įtaką fitožaliavų energetinei vertei. Plečiantis bioplastikų bei įvairių produktų iš lignino gamybai, auga tam tinkamos žaliavos poreikis. Šiuo atveju ypač svarbu celiuliozės, hemiceliuliozės bei lignino kiekis fitožaliavoje. Tyrimuose numatyta identifikuoti augalus, praturtintus šiais junginiais ir išanalizuoti auginimo bei kitų sąlygų įtaką jų kaupimuisi. Naudojantis Žemės ūkio ir miškų jungtinio tyrimų bei Agrobiologinių tyrimų atviros prieigos centrų laboratorine įranga planuojama nustatyti įvairių žemės ūkio augalų vegetatyvinių dalių struktūrą, įvertinant pluošto ilgį bei struktūrinių biopolimerų atskyrimo ir panaudojimo galimybes pramonėje.

Nemaža dalis augalų turi ypač aktyvių biologinių junginių, tad tikėtina, kad pritaikius įvairias jų išskyrimo technologijas galėtų būti kuriami inovatyvūs produktai tiek žemės ūkiui, tiek ir pramonei. Vykdam šią priemonę planuojama įsisavinti, optimizuoti ir panaudoti naujus aktyvių junginių ekstrakcijos metodus, identifikuoti ypač svarbius junginius bei parengti jų panaudojimo galimybių studiją.

Siekiant gamybos efektyvumo, ypač svarbu yra užtikrinti maksimalų potencialo panaudojimą kiekviename gamybos proceso etape. Šiuo tikslu didelis dėmesys yra skiriamas beatliekinėms gamybos technologijoms ir efektyviam gamybos atliekų utilizavimui. Numatoma, kad šios priemonės vykdymo

laikotarpiu bus įvertinta ne tik pirminės žaliavos kokybė, bet ir jos kitimas gamybos procese, tarp jų ir atliekose. Numatoma iširti žemės ūkio produkcijos perdirbimo atliekų kokybę, įvertinti tokio tipo biomasėje esančias medžiagas bei nustatyti jų panaudojimo pramonėje galimybę.

Renkantis mokslinių tyrimų tematikas ir objektus bus atsižvelgta į naujausius tyrimų rezultatus, valstybės, visuomenės ir ūkio subjektų poreikius.

Programos uždaviniai ir apimtys norminiais etatais bei lėšomis (tūkst. Eur)

	2017 metai	2018 metai	2019 metai	2020 metai	2021 metai	Iš viso:
Ištirti daugiamečių bei vienamečių žemės ūkio ir energinių augalų biopotencialo formavimosi specifika skirtingose šalies agroklimatinėse zonose ir parengti agropriemonės augalininkystės produktyvumui bei panaudojimo daugiafunktionalumui didinti						
1 priemonė						
Programai skirti norminiai etatai / lėšos	3,21/ 30,78	3,21/ 30,78	3,21/ 30,78	3,21/ 30,78	3,21/ 30,78	153,90
Kitos lėšos planuojamos programai	13,05	13,05	13,05	13,05	13,05	65,25
Iš viso	43,83	43,83	43,83	43,83	43,83	219,15
2 priemonė						
Programai skirti norminiai etatai / lėšos	4,0/ 38,36	4,0/ 38,36	4,0/ 38,36	4,0/ 38,36	4,0/ 38,36	191,80
Kitos lėšos planuojamos programai	16,26	16,26	16,26	16,26	16,26	81,30
Iš viso	54,62	54,62	54,62	54,62	54,62	273,10
3 priemonė						
Programai skirti norminiai etatai / lėšos	3,2/ 30,69	3,2/ 30,69	3,2/ 30,69	3,2/ 30,69	3,2/ 30,69	153,45
Kitos lėšos planuojamos programai	13,01	13,01	13,01	13,01	13,01	65,05
Iš viso	43,70	43,70	43,70	43,70	43,70	218,50

Iš viso 1 uždaviniui						
Programai skirti norminiai etatai / lėšos	10,41 99,82	10,41 99,82	10,41 99,82	10,41 99,82	10,41 99,82	499,10
Kitos lėšos planuojamos programai	42,32	42,32	42,32	42,32	42,32	211,60
Iš viso	142,14	142,14	142,14	142,14	142,14	710,70

Ištirti fitožaliavų kokybines savybes ir jų pokyčius, apibrėžiančius biologinę, maistinę bei energinę vertę įvairių ekologinių bei agrotechnologinių veiksnių įtakoje						
4 priemonė						
Programai skirti norminiai etatai / lėšos	3,0/ 28,77	3,0/ 28,77	3,0/ 28,77	3,0/ 28,77	3,0/ 28,77	143,85
Kitos lėšos planuojamos programai	12,20	12,20	12,20	12,20	12,20	61,00
Iš viso	40,97	40,97	40,97	40,97	40,97	204,85
5 priemonė						
Programai skirti norminiai etatai / lėšos	3,0/ 28,77	3,0/ 28,77	3,0/ 28,77	3,0/ 28,77	3,0/ 28,77	143,85
Kitos lėšos planuojamos programai	12,20	12,20	12,20	12,20	12,20	61,00
Iš viso	40,97	40,97	40,97	40,97	40,97	204,85
Iš viso 2 uždaviniui						
Programai skirti norminiai etatai / lėšos	6,0/ 57,54	6,0/ 57,54	6,0/ 57,54	6,0/ 57,54	6,0/ 57,54	287,70
Kitos lėšos planuojamos programai	24,40	24,40	24,40	24,40	24,40	122,00
Iš viso	81,94	81,94	81,94	81,94	81,94	409,70

6. Numatomi rezultatai:

6.1. bus identifikuoti veiksniai, lemiantys žemės ūkio augalų produktyvumo (derlingumo) potencialo realizavimo lygį skirtingo intensyvumo agroekosistemose ir agroklimatinėse sąlygose;

6.2. bus sukurtos technologijos arba jas papildantys elementai, leidžiantys pasiekti optimalų derlingumą, priklausomai nuo auginimo intensyvumo ir agroklimatinių sąlygų, užtikrinat tvarų išteklių panaudojimą;

6.3. bus įvertinta skirtingo intensyvumo agrosistemų bendrijų rūšinė įvairovė, jos pokyčiai ir įtaka žemės ūkio augalų derlingumui taikant pasirinktus atitinkamus agrotechnologinius sprendimus;

6.4. bus identifikuoti rečiau auginamuose augaluose aktyvūs biologiniai junginiai bei parengta jų panaudojimo galimybių studija;

6.5. parengtos moksliskai pagrįstos rekomendacijos ūkininkams, žemės ūkio verslo subjektams.

7. Rezultatų sklaidos priemonės:

- 7.1. programos tematika bus paskelbti straipsniai leidiniuose, referuojamuose ir turinčiuose citavimo indeksą Mokslinės informacijos instituto duomenų bazėje „ISI Web of Science“ - ne mažiau kaip 30;
- 7.2. programoje dalyvaujančių antrosios studijų pakopos studentų, mokslo doktorantų ar stažuotojų skaičius – ne mažiau kaip 5;
- 7.3. projektų - metodikų naujiems tyrimams – ne mažiau 10;
- 7.4. technologijų schemų, praktinių rekomendacijų skaičius – ne mažiau kaip 15;
- 7.5. programos rezultatų sklaidos intensyvumas:
- 7.6. pranešimai tarptautinėse mokslo konferencijose – ne mažiau kaip 25;
- 7.7. praktinėse-gamybinėse konferencijose - 10;
- 7.8. seminaruose, lauko dienose – 10;
- 7.9. individualios konsultacijos specialistams, darbuotojams, žemės ūkio konsultantams, žemės ūkio specialybių dėstytojams ir studentams, augintojams mėgėjams, įvairių ekskursijų metu.
- 7.10. remiantis tyrimų rezultatais gautos žinios ir technologinė informacija bus naudojama:
- 7.11. bioekonomikos, žemės ūkio, aplinkosaugos klausimams spręsti;
- 7.12. rekomendacijoms ir pasiūlymams žemės ūkio sektoriaus verslui, ūkio subjektams parengti;
- 7.13. plėtojant mokslinį bendradarbiavimą su kitomis šalies ir užsienio mokslo bei studijų institucijomis, rengiant naujus mokslinius projektus ir programas.

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

Eil. Nr.	Išlaidų pavadinimas	2017 metais	2018 metais	2019 metais	2020 metais	2021 metais	Visai programai (suma)
1.	Programai skirti norminiai etatai, lėšos	16,41/ 157,36	16,41/ 157,36	16,41/ 157,36	16,41/ 157,36	16,41/ 157,36	786,80
2.	Kitos lėšos planuojamos programai vykdyti (iš kitų, institutui skirtų valstybės biudžeto bazinio finansavimo lėšų)	66,71	66,71	66,71	66,71	66,71	333,55
	Iš viso	224,07	224,07	224,07	224,07	224,07	1120,35

9. Programos trukmė: 2017 – 2021 metai.**10. Programos vadovas:**

dr. Žydrė Kadžiulienė, LAMMC Žemdirbystės instituto direktoriaus pavaduotoja mokslui, Augalų mitybos ir agroekologijos skyriaus vyriausioji mokslo darbuotoja, 8 347 37654, 8 615 40757, zkadziul@lzi.lt

DARNI MIŠKININKYSTĖ IR GLOBALŪS POKYČIAI

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

Norminiai etatai, skirti programai - 10,5.

2. Programos tikslas - gauti ir susisteminti naujas mokslo žinias, reikalingas darniam miškų ūkiui vystyti globalių gamtinių, ekonominių ir socialinių pokyčių kontekste bei paruošti rekomendacijas šioms žinioms pritaikyti praktikoje.

3. Programos uždaviniai:

3.1. Nustatyti dabartinių globalių pokyčių sąlygojamus miško ekosistemų ir medynų tvarumo kaitos dėsninumus bei juos lemiančius veiksniai;

3.2. Nustatyti miško medžių populiacijų bei atskirų genotipų selekcijos, adaptacijos ir inovatyvių biotechnologijų panaudojimo vertingų genetinių išteklių kūrimui galimybes;

3.3. Atskleisti neigiamų biotinių trikdžių poveikio miškų ekosistemoms dėsninumus bei sukurti/adaptuoti žalą mažinančius apsaugos metodus;

3.4. Sukurti miškų auginimo ir formavimo būdus, užtikrinančius didesnę jų produktyvumą ir išsaugančius ekologines-gamtosaugines miškų funkcijas;

3.5. Ištirti ekonominių bei socialinių pokyčių įtaką darnaus miškų ūkio plėtrai ir tvariam išteklių naudojimui.

4. Metodologinis tyrimų pagrindimas.

Tyrimų aktualumas. Ilgalaiškės mokslo programos „Darni miškininkystė ir globalūs pokyčiai“ (toliau – Programa) poreikį lemia tai, kad miškininkystė, kurios objektas yra vienas iš svarbiausių Lietuvos atsinaujinančių gamtos išteklių, turi būti vystoma prisilaikant darnaus miškų ūkio principų, t.y. tenkinti ekonomines, socialines ir ekologines visuomenės reikmes. Didėjant medienos poreikiui (kasmet pasaulyje sunaudojama apie 2 mlrd. m³ medienos, jos poreikis kasmet išauga apie 1,7 %), kartu didėja ir poreikis išsaugoti ekologines-gamtosaugines miškų funkcijas. Šių funkcijų svarba dar labiau išauga klimato kaitos kontekste (miškai svarbūs CO₂ surišimui). Siekiant įgyvendinti abu paminėtus, tam tikru mastu tarpusavyje prieštaraujančius (pirmasis gali būti pasiekiamas intensyvinant miškų naudojimą, antrasis – jį ribojant), tačiau iš esmės suderinamus tikslus, reikalingos naujos žinios ir racionalus skirtingų siekių derinimas.

Miškai Lietuvoje užima apie trečdalį ploto. Lietuvos miškai ir miškų sektorius pastaraisiais metais patiria visą eilę globalių/regioninių pokyčių: klimato kaita (ypač staigus metinės oro temperatūros padidėjimas užfiksuotas per pastaruosius 15-30 metų), perėjimas prie rinkos ekonomikos santykių, privačių miškų atsiradimas (Lietuvoje yra apie ketvirtis milijono miškų savininkų); padidėjusi kaimo žmonių migracija, vis platesnis miškų biomasės naudojimas atsinaujinančios energijos gamyboje ir pan. Tyrimų rezultatų, atliktų kitose šalyse, pritaikymas Lietuvoje yra ribotas dėl šalių ekonominių, socialinių ir gamtinių sąlygų skirtumų.

Programa yra tęsinys darbų, kurie atlikti 2012-2016 metais vykdant tokio pat pobūdžio ilgalaiškę programą. Dauguma miškų ir miškininkavimo sistemų tyrimų yra ir privalo būti ilgalaikiais: medynų auginimo trukmė neretai viršija 100 metų, todėl per trumpą tyrimų laikotarpį dažniausiai neįmanoma pilnai atskleisti svarbiausių dėsninumų ir pasiūlyti tikrai racionalių problemų sprendimo būdų. Programos tikslo įgyvendinimui numatyti uždaviniai apima daugumą svarbiausių miškų ir miškų ūkio tyrimų kryptių, atitinka institucijos galimybes vykdyti šio pobūdžio tyrimus, užtikrina ilgalaiškių tyrimų objektų duomenų panaudojimą, o kartu ir tokių objektų (dažnai labai vertingų) išlaikymą. Programa užtikrins tokiems tyrimams reikalingą mokslininkų rengimą, turėtų būti pagrindu (įdirbiu) ir daugelio kitų svarbių projektų vykdymui (Visuotinės dotacijos, mokslininkų grupių projektai, Aplinkos ministerijos ir ūkio subjektų užsakyti darbai ir pan.), o taip pat tarptautinio bendradarbiavimo užtikrinimui.

Tyrimų metodologija bei metodų aprašymai pateikiami pagal atskirus uždavinius ir priemones.

4.1. Vykdamas 3.1 papunktyje nurodytą uždavinį - Nustatyti dabartinių globalių pokyčių sąlygojamus miško ekosistemų ir medynų tvarumo kaitos dėsninumus bei juos lemiančius veiksniai. Jo

įgyvendinimui numatomos dvi priemonės:

4.1.1. 1 priemonė - ištirti medynų rūšių sudėties įtaką dirvožemio organinės medžiagos stabilumui ir mineralų transformacijai skirtinguose mineraliniuose dirvožemiuose. Šios priemonės įgyvendinimui pušnyuose, eglynuose, beržnyuose ir kitų rūšių medynuose bus tiriamos dirvožemio organinės medžiagos sancaupos bei jos mineralizacijos ir humifikacijos ypatumai formuojantis medynams buvusiose plynose kirtavietėse bei apželdintose žemės ūkio naudmenose. Tyrimams bus atrenkami laikini tyrimo bareliai. Bus siekiama nustatyti miško organinių liekanų skaidymosi masto ir intensyvumo (mineralizacijos ir humifikacijos) įtaką miško dirvožemiams. Anglies ir azoto apytaka bus nustatoma šių elementų balanso ekosistemoje metodu. Taip pat bus tiriama medyno rūšių sudėties poveikis dirvožemio mineralų cheminio dūlėjimo procesams, įskaitant fenolinių junginių (alelopatijos) įtaką. Tyrimai bus atlikti 40-tyje tyrimo plotų 30-60 metų vietinių (pušis, eglė, beržas ir ąžuolas) bei nevietinių (bukas, maumedis, raudonas ąžuolas) rūšių medynuose ir kultūrinėse pievose. Medynuose bus nustatyta medžių nuokritų masė ir joje fotometriniiais metodais bus identifikuoti fenoliniai junginiai bei nustatytos jų koncentracijos. Jų antioksidacinis aktyvumas bus nustatomas spektrofotometrinė įranga. Surinktuose dirvožemio ėminiuose bus atliekama minerologinė analizė. Mineralai bus analizuojami skenuojančiu elektroniniu mikroskopu (SEM-u) su energijos dispersijos spektroskopijos (EDS) analizatoriumi. Vertinant mineralų dūlėjimo greitį bus panaudotas „PROFILE“ geocheminis modelis.

4.1.2. 2 priemonė - klimato kaitos sąlygotų rizikos veiksnių įtakos miško ekosistemų bei medynų tvarumui tyrimai. Šiais tyrimais bus siekiama nustatyti klimato kaitos ir žmogaus veiklos sąlygotų miško ekosistemas pažeidžiančių veiksnių (gamtinių ir antropogeninių trikdžių) dažnumo ir intensyvumo pokyčius bei jų tendencijas intensyvios klimato kaitos laikotarpiu. Priemonės įgyvendinimui bus atliekama dažniausių Lietuvos miškų medžių rūšių (pušies, eglės, beržo, drebulės, juodalksnio, baltalksnio, ąžuolo bei uosio) būklės ir pažeidžiamumo kaitos analizė pagal miškų monitoringe naudojamus medžių būklės vertinimo kriterijus (lajų defoliacija, biotiniai ir abiotiniai medžių pažeidimai). Kartu bus įvertinamas būklę lemiančių klimato veiksnių (oro temperatūros, kritulių kiekio bei jų erdvinės sklaidos) poveikis. Tyrimams bus naudojami Miškų institute bei Valstybinėje miškų tarnyboje kaupiamų medžių būklės stebėjimų sekų (1989-2021) duomenys. Būklės kaitos analizei bus naudojami regresinės analizės metodai. Taip pat bus tiriama klimato kaitos sąlygotų rizikos veiksnių paplitimas bei jo įtaka medynų tvarumui. Detalesniems miško ekosistemų būklę įtakojančių veiksnių tyrimams bus naudojami augalų maisto medžiagų apykaitos, miško ekosistemose procesų kaitos dėsningumų tyrimo duomenys modelinėse ekosistemose (intensyvaus miškų monitoringo bareliuose). Tiriant klimato kaitos sąlygotus nemoralinių ir invazyvių nevietinių medžių rūšių sudėties pokyčius bus naudojami Nacionalinės miškų inventorizacijos duomenys.

4.2. Vykdamas 3.2 papunktyje nurodytą uždavinį - nustatyti miško medžių populiacijų bei atskirų genotipų selekcijos, adaptacijos ir inovatyvių biotechnologijų panaudojimo vertingų genetinių išteklių kūrimui galimybes. Jo įgyvendinimui numatoma:

4.2.1. 3 priemonė - nustatyti skirtingų bioekologinių savybių pagrindinių miško medžių rūšių genotipo ir aplinkos sąveiką bei fenogenetinį plastiškumą, ištirti *Alnus*, *Betula* ir *Ulmus* genčių simpatrinų Lietuvos rūšių introgresijos laipsnį bei hibridų paplitimą. Bus nustatoma genotipo x aplinkos sąveika statistinio SAS paketo MIXED procedūros pagalba. Kiekvienai rūšiai bus nustatomi genotipiniai ekovalentingumo koeficientai ir apskaičiuojama procentinė dalis statistiškai patikimų šeimyninių ekovalentingumo koeficientų kiekvienoje populiacijoje. Genetinių išteklių išsaugojimo galimybės kintančiomis aplinkos sąlygomis bus vertinamos analizuojant gautus tyrimų duomenis apie adaptyvinių požymių genetinę variaciją šeimų ir populiacijų lygmenyje. Taip pat panaudoti duomenys apie adaptyvinių požymių genetinės variacijos ir požymių paveldėjimo priklausomybę nuo aplinkos sąlygų, šeimų ir populiacijų fenotipinį plastiškumą, genotipo ir aplinkos sąveiką bei reakcijos normas.

Siekiant įvertinti savaiminių beržo ir alksnių hibridų sutinkamumą ir molekulinį žymeklių sąsajas su lapų morfologiniais duomenimis, palikuonių bandomuosiuose želdiniuose bus atrenkami numanomi *B.pendula* ir *B.pubescens*, *A.incana* ir *A.glutinosa* tarprūšiniai hibridai pusiausybės šeimose. Kadangi bandomuose yra testuojami rinktinių medžių palikuonys iš geriausių Lietuvos medynų, augančių visoje šalies teritorijoje, galima gana patikimai įvertinti tarprūšinių hibridų sutinkamumą vienai iš tėvinių rūšių optimaliose augavietėse (karpotojo beržo ir juodalksnio). Guobinių rūšių bandymų nėra įveista, todėl *Ulmus* genties rūšių hibridizacijos tyrimams galima panaudoti laikinų tyrimo barelių

medžiaga. Tokius pat tyrimus planuojama atlikti tarprūšinės hibridizacijos laipsnio nustatymui ir *Alnus* bei *Betula* gentyse. Laikini tyrimo bareliai dengs Lietuvos teritoriją, kur medynuose kartu auga minėtų genčių rūšys. Parinkus atskiroms rūšims būdingus molekulinis žymeklius ir atlikus atrinktų tariamų hibridų bei tėvinių rūšių atstovų genetinę identifikaciją, galima gauti duomenis apie morfologinių požymių panaudojimo efektyvumą tarprūšinių hibridų identifikacijoje. Molekuliniai žymekliai gali būti testuojami ir parenkami iš kitų minėtų genčių rūšių tyrimų.

4.2.2. 4 priemonė - hibridinių tuopų ir paprastojo uosio genotipų ir aplinkos sąveika, genetinė ir epigenetinė variacija, fenogenetinis plastiškumas ir adaptacijos galimybės stresinėmis modeliujamomis klimato kaitos sąlygomis. Medžiaga - išskirtiniai tuopų hibridų ir paprastojo uosio klonai. Epigenetiniai reiškiniai bus inicijuojami tiek motinmedžių auginimo, tiek ir jų dauginimo vegetatyvinių būdu metu temperatūrinio, foto ir patogeninio streso sąlygomis: a) vegetatyviškai dauginant tuopų hibridų klonų motinmedžius iš normalių (BZ) ir stresinių sąlygų Fitotrone (sausros, UV bei modifikuoto LED spektro), b) vegetatyviniu dauginimo stadijoje skirtingose temperatūrose ir foto sąlygomis, c) vegetatyviškai dauginant tų pačių uosio klonų motinmedžius sveikus ir pažeistus ligos. Vegetatyvinių palikuonių tyrimai bus atliekami specialaus dizaino blokinės struktūros klonų bandymuose Miškų instituto fitotrone (3-4 bandymų aplinkos variantai), išbandant paveiktus skirtingus klonus modeliujamomis skirtingomis klimatinėmis ir edafinėmis bei stresinėmis sąlygomis, naudojant pripažintas tarptautines metodologijas, naujausią dendrometrinių ir fiziologinių bei aplinkos sąlygų matavimų eksperimentinę įrangą ir kompiuterines programas. Bus nustatomi kiekybinės genetikos parametrai - genetinė variacija, paveldėjimas ir genetinės koreliacijos, o taip pat - eko-genetiniai parametrai - G x E sąveika, fenogenetinis plastiškumas, ekovalentingumas, fenogenetinio ekologinio atsako regresinės lygtys, B-tipo genetinės koreliacijos ir kt. Veiksmų įtaka, genetiniai parametrai, fenogenetinis atsakas ir kt. bus įvertinami daugialypės dispersinės, regresinės, faktorinės ir kt. analizių pagalba naudojant mokslinės analizės programų paketą SAS.

4.2.3. 5 priemonė – *in vitro* technologijų ir DNR žymenų taikymas skirtingų medžių rūšių eksplantų ir su jais susijusių mikroorganizmų sąveikos tyrimams bei vertingų genotipų atrankai ir klonavimui. Bus vertinama skirtingų medžių rūšių atskirų individų tolerancija abiotiniams veiksmams *in vitro* bei *ex vitro* sąlygomis ir nustatomi tolerantiškiems genotipams būdingi biožymenis. Auginant atrinktus genotipus *in vitro* kultūroje, bus modifikuojama maitinamųjų terpių sudėtis ir kultūros mikrobiologinis fonas. Kiekvienu atveju vertinant ūglių ir šaknų formavimąsi ant pasodintų eksplantų, bus nustatytos optimalios sąlygos atrinktų genotipų mikrodauginimui ir sodmenų išauginimui. Bus taikomi šie metodai: mikrobiologijos (eksplantų sterilinimas, užkrato įvertinimas, efektyvių aseptikų parinkimas); augalų audinių kultūrų (sterilių eksplantų izoliavimas ir įterpimas į maitinamąją terpę indeliuose ar Petri lėkštelėse); citologijos (eksplantų gyvybingumo įvertinimas mikroskopų pagalba audinių ir ląstelių lygmenyje priklausomai nuo mikroorganizmų ir fitohormonų poveikio); morfometrinių ir biocheminių (pvz., DNR) žymenų metodai; statistiniai metodai.

4.3. Vykdamas 3.3 papunktyje nurodytą uždavinį - Atskleisti neigiamų biotinių trikdžių poveikio miškų ekosistemoms dėsningumus bei sukurti/adaptuoti žalą mažinančius apsaugos metodus. Jo įgyvendinimui numatoma:

4.3.1. 6 priemonė - vabzdžių kenkėjų ir jų natūralių priešų, žalingų ir invazinių grybinių ligų sukėlėjų paplitimo, gausos ir įvairovės ekologinis įvertinimas bei efektyvių, žalą mažinančių, apsaugos priemonių parinkimas. Naudojami metodai: vabzdžių, grybinių ligų ir jų sukėlėjų identifikavimo (molekuliniai metodai); grynų grybo kultūrų išskyrimo; medžių ir medynų būklės (sveikatingumo) monitoringo; vabzdžių populiacinių rodiklių nustatymo; vabzdžių kenkėjų, grybinių ligų ir jų sukėlėjų daromos žalos įvertinimo; apsaugos nuo entomokenkėjų ir grybinių ligų priemonių išbandymo; rekognostiniai ir statistiniai metodai.

4.3.2. 7 priemonė – atskirų gyvūnų rūšių pasiskirstymo, gausos ir teikiamos pirmenybės buveinėms ištyrimas, jų daromos žalos pušies želdiniuose įvertinimas, siekiant pasiūlyti novatoriškus apsaugos būdus ir kartu užtikrinant būtinas sąlygas retų gyvūnų rūšių egzistencijai. Naudojami metodai: gyvūnų gyvenamosios aplinkos įvertinimas; gyvūnų pasiskirstymo ir gausos kaitos registracijos; augalėdžių žvėrių daromo poveikio želdiniams ir šernų padarytos žalos nustatymo bei pasyvios kontrolės ir duomenų analizės metodai.

4.4. Vykdamas 3.4 papunktyje nurodytą uždavinį - sukurti miškų auginimo ir formavimo būdus, užtikrinančius didesnę jų produktyvumą ir išsaugančius ekologines-gamtosaugines miškų funkcijas. Jo

įgyvendinimui numatoma:

4.4.1. 8 priemonė - savaiminio miškų vystymosi tyrimai ekologinės miškininkystės sistemų kūrimui. Miškų vystymosi dėsningumą nustatymui reikalingi ilgalaikiai tyrimai tuose pačiuose tyrimų objektuose, kuriuose miškas vystosi natūraliai (be tiesioginio ūkinių priemonių poveikio). Numatomiems tyrimams planuojama panaudoti ilgalaikių miškininkystės tyrimų objektų (kai kurie iš jų įkurti ir matuojami (stebimi) jau nuo 1954 m.), kuriuose miško ūkinės priemonės nevykdytos (vadinamieji kontroliniai tyrimų bareliai) duomenis, trijų Lietuvos nacionalinių parkų rezervatuose 1999-2001 m. įkurtų tyrimų objektų sistemų duomenis. Atskirais atvejais numatoma panaudoti naujų laikinų tyrimų objektų (įkuriamų tais atvejais, kai aukščiau paminėtų tyrimų objektų duomenų nepakanka) duomenis, sklypinės bei nacionalinės miškų inventorizacijų duomenis. Tokių vienkartinų matavimų duomenys jų analizės metu būtų sujungiant į logiškai pagrįstas ir labiau ilgalaikes, nagrinėjamas procesus atspindinčias duomenų sekas. Pagrindiniai taikomi tyrimų metodai yra tyrimų objektų rodiklių nustatymas įprastiniais tokiuose tyrimuose metodais (medžių matavimas siekiant nustatyti medynų ir miško elementų rodiklius, pomiškio ir trako apskaitos), vėlesnės duomenų analizės metu nustatant rodiklių reikšmių pokyčius ir kitimo dėsningumus.

4.4.2. 9 priemonė - tuopų hibridų ir veislių vegetatyvinio dauginimo galimybių bei karpotojo beržo ir minėtų tuopų adaptyvumo ir produktyvumo tyrimai sutrumpintos apyvartos želdinių kūrimui Lietuvos gamtinėmis-klimatinėmis sąlygomis. Vertinant įvairių veiksnių – bandomųjų želdinių, blokų, bandymo variantų bei jų sąveikos su bandomaisiais želdiniais ir blokais bus atlikta duomenų variacinė analizė pagal mišraus modelio lygčių (MME) ir apribotos maksimalios tikimybės (REML) metodus, naudojant SAS statistinio paketo variacinės analizės MIXED procedūrą (procedūros parinktį - „Covparms“). Variacinės analizės statistiniai struktūriniai modeliai bus sudaromi priklausomai nuo išbandomos medžiagos pobūdžio, bandymų struktūros ir bandymų dizaino.

4.5. Vykdamas 3.5 papunktyje nurodytą uždavinį - ištirti ekonominių bei socialinių pokyčių įtaką darnaus miškų ūkio plėtrai ir tvariam išteklių naudojimui. Jo įgyvendinimui numatoma:

4.5.1. 10 priemonė - nustatyti ekonominių ir socialinių pokyčių įtaką privataus miškų ūkio plėtrai. Naudojami metodai: statistinių duomenų apie privačius miškus ir jų savininkus analizė, teisės aktų, reglamentuojančių miškininkavimą privačioje miško valdoje, analizė, kokybinės ir kiekybinės anketinės apklausos metodas. Statistinių duomenų apie privačius miškus ir jų savininkus analizės bei kokybinės apklausos metodai bus taikomi privataus miškų ūkio plėtros tendencijoms nustatyti. Teisės dokumentų analizės metodas bus taikomas miškininkavimo privačioje miško valdoje teisinės aplinkos vertinimui. Kiekybinės anketinės apklausos metodas bus taikomas privačių miškų savininkų miškininkavimo tikslams nustatyti ir privačių miškų savininkų tipologijai patikslinti. Kokybinė anketinė apklausa bus atliekama apklausiant įvairias interesų grupes atstovaujančius ne mažiau 30 ekspertų, kurie yra susiję su privačių miškų sektoriumi (miškų ūkio paslaugas teikiančių įmonių atstovai, privačių miškų savininkų konsultantai ir juos kontroliuojantys pareigūnai, Aplinkos ministerijos tarnautojai, privačių miškų savininkai ir kt.). Anketinė privačių miškų savininkų apklausa bus atliekama visose 10 Lietuvos apskrityse.

4.5.2. 11 priemonė - atlikti miško išteklių kokybės ir jų naudojimo Lietuvoje analizę. Šia priemone siekiama ištirti, kokią įtaką globalūs pokyčiai turi medienos išteklių tvariam naudojimui: kaip kinta ir kokių išteklių naudojimas, koks jų naudojimo ekonominis efektyvumas. Darbe bus taikomi literatūros šaltinių analizės, statistinių duomenų analizės metodai, analizuojant duomenis atliekama kritinė ir lyginamoji surinktų duomenų analizė ir modeliavimas, taikomi produkcijos savikainos, ekonominio efektyvumo vertinimo metodai. Išteklių kiekiams įvertinti skaičiavimai bus atlikti naudojant LR valstybės miškų kadastro duomenų bazę. Medienos kokybės tyrimai bus atliekami slėnio „Nemunas“ Medienos naudojimo, kokybės ir apdirbimo technologijų laboratorijoje. Medienos savybėms įvertinti bus taikomi medienos fizinių–mechaninių savybių tyrimo metodai. Istorinių nukirsto medžių produktų apyvartos duomenų bus ieškoma specializuotuose istorinių duomenų archyvų kolekcijose (Nesstar, Lietuvos statistika ir kt.). Teisinio reglamentavimo aplinkos analizė ir galimų Nacionalinei šiltnamio efektą sukeliančių dujų apskaitai reikalingų duomenų teikėjų nustatymui bus atliekama Lietuvos Respublikos teisinių aktų analizė.

5. Tyrimų etapai ir jų charakteristika; detalus įgyvendinimo planas, kuriame numatomas skirtų lėšų preliminarus paskirstymas uždaviniams vykdyti.

Programos uždavinių ir jų įgyvendinimui skirtų priemonių sąsajos nurodytos 4 skiltyje. Čia

aprašomi atskirų programos priemonių įvykdymui būtini tyrimai ir jų vykdymo etapai.

1 priemonės įgyvendinimo pirmame etape 2017-2020 metais numatoma atrinkti tyrimo objektus buvusiose plynose kirtavietėse bei apželdintose žemės ūkio naudmenose besiformuojančiuose medynuose, surinkti dirvožemio, miško paklotės bei gyvosios dirvožemio dangos ėminius bei atlikti jų cheminę analizę. Antrame etape (2019-2021 metais), naudojantis pirmame etape surinkta medžiaga, bus įvertintos dirvožemio organinės medžiagos sankaupos bei jos mineralizacijos ir humifikacijos laipsnis, nustatyta miško organinių liekanų skaidymosi masto ir intensyvumo įtaka miško ekosistemoms. Atskirame etape (2018-2021 metais) numatoma įvertinti skirtingų medžių rūšių fenolinių išskyrų poveikį dirvožemio mineralų cheminio dūlėjimo procesams.

2 priemonės įgyvendinimui bus siekiama nustatyti klimato kaitos ir žmogaus veiklos sąlygotų miško ekosistemas pažeidžiančių veiksnių dažnumo ir intensyvumo pokyčius bei jų įtaką miškų būklei (2017-2020 metais), kartu modelinėse ekosistemose analizuojant šių veiksnių įtaką augalų maisto medžiagų apykaitos miško ekosistemose procesams bei jų kaitos dėsningumams (2019-2021 metais). Vertinant klimato kaitos poveikį miškų rūšių sudėčiai bus nustatomi nemoralinių ir invazyvių nevietinių medžių rūšių bei gyvosios dirvožemio dangos rūšių sudėties pokyčių priežastys ir pasekmės (2019-2021 metais).

Vykdam 3 priemonę 2017–2018 metais bus apibendrinama mokslinė informacija apie miško ekosistemų genetinę saviorganizaciją ir renkami nauji duomenys apie šių ekosistemų skirtingų rūšių populiacijų adaptyvumą bei mikro-evoliucijos tendencijas kintančiomis ekologinėmis sąlygomis. Surinkti ir apibendrinti duomenys bus panaudoti tolesniame etape, rengiant rekomendacijas nacionalinių genetinių išteklių išsaugojimo, praktinės selekcijos ir sėklininkystės strategijų kūrimui (2019–2021 metais) ir gilinant mikro-evoliucijos tyrimus pasirinktose medžių gentyse, siekiant nustatyti *Alnus*, *Betula* ir *Ulmus* genčių simpatrinų Lietuvos rūšių introgresijos laipsnį bei hibridų paplitimą (2018–2021 metais).

Vykdam 4 priemonę bus tiriami tuopų hibridai ir paprastieji uosiai, siekiant nustatyti jų adaptacinių požymių fenogenetinį plastiškumą ir ekologinio atsako genetinę variaciją – genotipo ir aplinkos sąveiką juveniliniame amžiuje skirtingomis aplinkos sąlygomis (2017–2019 metais). Surinkti duomenys tolesniame etape bus papildyti epigenetinės variacijos analize, siekiant atlikti išsamų epigenetinės ir genetinės variacijos vaidmens trumpalaikei ir ilgalaikiai medžių adaptacijai įvertinimą (2020–2021 metais).

Vykdam 5 priemonę pirmiausia bus atliekamas greitai augančių medžių genotipų įvertinimas ir grupavimas pagal DNR žymenų duomenis, reakciją į fitohormonus ir sąveiką su specifiniais mikroorganizmais *in vitro* kultūroje (2017–2019 metais). Šio etapo eigoje išskirtoms medžių genotipų grupėms bus rengiamos mikrodauginimo technologijos, siekiant optimizuoti *in vitro* išauginamų ūglių produkciją bei jų adaptaciją prie *ex vitro* sąlygų (2020–2021 metais).

Vykdam 6 priemonę 2017-2018 metais bus vertinama pušynų būklė, atlikti netikrojo eglinio skydamario (*Physokermes piceae* Schrank.) pernešamos mikobiotos tyrimai, įvertinamos pušies liemenų kenkėjų kontroliavimo galimybės, tiriama miško bendrijų kaita ir atliktas paprastojo uosio natūralaus atsikūrimo potencialo kiekybinis įvertinimas džiūties pažeistuose uosynuose, bus atliekami pušies želdinių apsaugos metodų nuo grybinių ligų sukėlėjų tyrimai. Atlikus vabzdžių kenkėjų ir jų natūralių priešų, žalingų ir invazinių grybinių ligų sukėlėjų paplitimo, gausos ir įvairovės įvertinimą 2019-2020 metais bus atliekami efektyvių, žalą mažinančių apsaugos priemonių parinkimo bandymai. Numatoma atlikti pušynų apsaugos metodų nuo vabzdžių kenkėjų tyrimus, atlikti netikrojo eglinio skydamario (*Physokermes piceae* Schrank.) entomofagų pažinimo tyrimus, bus įvertinamos eglės liemenų kenkėjų kontroliavimo galimybės, bus atliktas paprastojo uosio natūralaus atsikūrimo potencialo kokybinis įvertinimas džiūties pažeistuose uosynuose, bus atlikti pušies želdinių apsaugos metodų nuo grybinių ligų sukėlėjų tyrimai. 2021 metais numatoma išanalizuoti ir apibendrinti tyrimų duomenis, atskleisti neigiamo vabzdžių kenkėjų, žalingų ir invazinių grybinių ligų sukėlėjų trikdžių poveikio miškų ekosistemoms dėsningumus bei sukurti arba adaptuoti žalą mažinančius apsaugos metodus.

Vykdam 7 priemonę 2017 – 2018 metais bus atlikti kanopinių gyvūnų pasiskirstymo, pirmenybės tam tikroms buveinėms ir poveikio želdiniams tyrimai. 2019 -2020 metais bus atliktas kanopinių gyvūnų daromos žalos spygliuočių miškuose įvertinimas bei natūralių priešų įtakos miškuose perinčių tetervinių veisimuisi tyrimai. 2021 metais, atlikus tyrimų duomenų analizę, numatoma nustatyti

9 priemonė	1,0/9,59	1,0/9,59	1,0/9,59	1,0/9,59	1,0/9,59	47,95
Kitos lėšos	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1	30,5
Viso:	1,5/20,48	1,5/20,48	1,5/20,48	1,5/20,48	1,5/20,48	102,4
Ištirti ekonominių bei socialinių pokyčių įtaką darnaus miškų ūkio plėtrai ir tvariam išteklių naudojimui						
10 priemonė	0,5/4,79	0,5/4,79	0,5/4,79	0,5/4,79	0,5/4,79	23,95
11 priemonė	1,0/9,59	1,0/9,59	1,0/9,59	1,0/9,59	1,0/9,59	47,95
Kitos lėšos	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1	30,5
Viso:	1,5/20,48	1,5/20,48	1,5/20,48	1,5/20,48	1,5/20,48	102,4
Iš viso programai	10,5/143,37	10,5/143,37	10,5/143,37	10,5/143,37	10,5/143,37	716,85

6. Numatomi rezultatai:

6.1. Sėkmingai įvykdžius 3.1 papunktyje nurodyto uždavinio priemones, bus:

6.1.1. gautos žinios apie dirvožemio organinės medžiagos sankaupas bei jos mineralizacijos ir humifikacijos ypatumus formuojantis medynams buvusiose plynose kirtavietėse bei apželdintose žemės ūkio naudmenose, kurios sudarys galimybes nustatyti miškų plotų didėjimo poveikį dirvožemio organinės anglies sankaupoms bei įvertinti miškingumo įtaką klimato kaitos procesams;

6.1.2. skirtingų medžių rūšių fenolinių išskyrų poveikio dirvožemio mineralų cheminio dūlėjimo procesams tyrimų metu gautos žinios reikalingos detaliems dirvodaros procesų tyrimams bei medžių tarpusavio alelocheminės konkurencijos nustatymui.

6.1.3. nustatyti su klimato kaita susiję dažniausių Lietuvos miškų medžių rūšių būklės ir pažeidžiamumo pokyčiai bei atlikta jų rizikos prognozė, siekiant įvertinti atskirų medžių rūšių toleranciją klimato kaitai bei jų perspektyvumą;

6.1.4. naujos žinios apie klimato kaitos sąlygotų aplinkos veiksnių įtaką nemoralinių ir nevietinių medžių rūšių gausos ir paplitimo pokyčius laike ir erdvėje (Lietuvos teritorijoje) pasitarnaus miškų rūšių sudėties formavimui bei prognozei.

6.2. Sėkmingai įvykdžius 3.2 papunktyje nurodyto uždavinio priemones, bus:

6.2.1. sudarytos moksliskai pagrįstos prielaidos, kad atsakyti į klausimą, koks yra adaptyvumo ir plastiškumo atsakas populiacijos ir individo lygmenyse ir su šiuo atsaku susijęs genetinis kintamumas, koks yra introgresijos laipsnis tarp vietinių giminingų rūšių ir kaip jis keičia genetinę įvairovę;

6.2.2. atrinktos populiacijos ir palikuonių šeimos pasižyminčios tinkamais genetiniais parametrais genetinių išteklių išsaugojimui ir selekcijos efektyvinimui;

6.2.3. įvertinti adaptacinių požymių genetinio kintamumo dėsninčiai; bandomuosiuose želdiniuose augančių svetimžemių populiacijų pagrindu bus nustatyta staigaus temperatūros pokyčio (kaip vieno iš klimato kaitos komponentų) įtaka adaptaciniams požymiams ir genetiniam kintamumui; nustatyta su klimato kaita sietina biotiniams ir abiotiniams stresoriams tolerantiška genetinio kintamumo dalis;

6.2.4. ištirtos atrinktų vertingų medžių bei naujai sukurtų hibridų augimo ir tolerancijos nepalankiems aplinkos veiksniams savybės *in vitro* bei *ex vitro* sąlygomis ir identifikuoti perspektyvūs genotipai su būdingais biožymenimis;

6.2.5. optimizuotos laboratorinės technologijos skirtingų rūšių medžių mikrodauginimui bei adaptacijai.

6.3. Sėkmingai įvykdžius 3.3 papunktyje nurodyto uždavinio priemones bus:

6.3.1. gautos naujos žinios apie vabzdžių-kenkėjų ir jų natūralių priešų, žalingų ir invazinių grybinių ligų sukėlėjų paplitimą, gausos kitimą ir ekologiją;

6.3.2. nustatyti atskirų gyvūnų rūšių pasiskirstymo, gausos, buveinėms teikiamos pirmenybės bei žalos pušies želdiniams kitimo dėsninčiai;

6.3.3. sukurti miško ūkinių priemonių, naujų metodologijų, monitoringo, trumpalaikių prognozių taikymo siekiant mažinti neigiamą vabzdžių-kenkėjų, grybinių ligų bei žvėrių poveikį miško ekosistemoms būdai.

6.4. Sėkmingai įvykdžius 3.4 papunktyje nurodyto uždavinio priemonę bus:

6.4.1. gautos žinios, būtinos kuriant ekologinio („gamtai artimo“) miškininkavimo sistemas (tikslinių medžių rūšių parinkimas, medynų formavimo būdų ir metodų modifikavimas, pagrindinių miško kirtimų būdų ir metodų parinkimas);

6.4.2. parengtos moksliskai pagrįstos tuopų hibridų vegetatyvinės kilmės sodmenų auginimo technologijos, leisiančios įveikti aukšto produktyvumo plantacinius miško želdinius;

6.4.3. parengta karpotojo beržo sutrumpintos apyvartos želdinių auginimo technologija, leisianti

išauginti norimų sortimentų ir kokybės produkciją per galimai trumpiausią laiką.

6.5. Sėkmingai įvykdžius 3.5 papunktyje nurodyto uždavinio priemones, bus:

6.5.1. nustatytos svarbiausios privataus miškų ūkio plėtros tendencijos, kurios leis parengti siūlymus ir priemones darnaus privataus miškų ūkio plėtrai užtikrinti;

6.5.2. nustatyti privačių miškų savininkų miškininkavimo tikslai ir patikslinta privačių miškų savininkų tipologija, kas leis parengti siūlymus dėl privačių miškų savininkų švietimo ir konsultavimo sistemos tobulinimo Lietuvoje;

6.5.3. gautos naujos žinios, kaip skirtingos medyno augimo sąlygos ir miško ūkinės priemonės lemia pušies ir eglės medienos fizines ir mechanines savybes bei jos kokybę;

6.5.4. nustatyti anglies sankepus pokyčiai nukirsto medžio produktuose bei pasiūlytos rekomendacijos nacionalinės anglies apskaitos sistemos tobulinimui;

6.5.5. gautos naujos žinios apie greitos rotacijos augalų plantacinio auginimo plėtros teigiamus ir neigiamus akseptus ir įvertintos jų auginimo perspektyvos.

7. Rezultatų sklaidos priemonės:

7.1. Programos tematika bus paskelbta ne mažiau 21 straipsnio leidiniuose, referuojamuose ir turinčiuose citavimo indeksą duomenų bazėje „Thomson Reuters Web of Science“;

7.2. Bus paskelbta ne mažiau 12 straipsnių kitose mokslo leidinių bazėse referuojamuose recenzuojamuose Lietuvos ir užsienio šalių mokslo leidiniuose.

7.3. Bus parengtos ne mažiau kaip 8 inovatyvios metodikos, technologijos prototipai, praktinės rekomendacijos ir patentinės paraiškos;

7.4. Bus parengta ir perskaityta ne mažiau 30 pranešimų mokslo konferencijose, vykdomi praktiniai mokymai (seminarai) ir teikiama informacija specialistams, kasmetinė programos rezultatų sklaida visuomenei per masinės informacijos priemones;

7.5. Bus parengta ne mažiau kaip 19 mokslų populiarinančių straipsnių.

7.6. Programos tyrimų rezultate gautos žinios ir informacija bus naudojami:

7.6.1. šalies valdymo (Aplinkos ministerija, Žemės ūkio ministerija, Generalinė miškų urėdija ir kt.) ir kitų institucijų – strateginių ir kitų programų inicijavimui ir kūrimui, teisės aktų tobulinimui;

7.6.2. miškų ūkio įmonių ir privačių miškų savininkų – miškininkavimo tobulinimui, inovacijų diegimui;

7.6.3. mokymo įstaigose - specialiosios miškininkystės, miško ekosistemų tvarumo, miško apsaugos mokymo programoms atnaujinti;

7.6.4. plėtojant mokslinį ir verslo bendradarbiavimą su Europos Sąjungos ir kitų šalių miškų mokslo institucijomis ir struktūromis programiniu ir projektų pagrindu.

8. Preliminarus programos lėšų paskirstymas (tūkst. Eur)

Eil. Nr.	Išlaidų pavadinimas	2017 metais	2018 metais	2019 metais	2020 metais	2021 metais	Visai programai (suma)
1.	Programai skirti norminiai etatai, lėšos	10,5 100,68	10,5 100,68	10,5 100,68	10,5 100,68	10,5 100,68	503,40
2.	Kitos lėšos planuojamos programai vykdyti (iš kitų valstybės biudžeto bazinio finansavimo lėšų)	42,69	42,69	42,69	42,69	42,69	213,45
	Iš viso	143,37	143,37	143,37	143,37	143,37	716,85

9. Programos trukmė - 2017–2021 metai

10. Programos vadovas

Dr. Virgilijus Mikšys, vyresnysis mokslo darbuotojas, Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centro filialo Miškų instituto direktoriaus pavaduotojas mokslui, tel. 8-37-547221, 8-614-60440, el. paštas virgilijus.miksys@mi.lt

KENKSMINGIEJI ORGANIZMAI AGRO IR MIŠKO EKOSISTEMOSE (KOMAS)

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

Norminiai etatai, skirti programai - 11,5.

2. Programos tikslas - tirti dominuojančių ir naujai Lietuvoje plintančių kenksmingųjų organizmų bendrųjų funkcionavimo ypatumus agro ir miško ekosistemose ir kurti jų žalingo poveikio valdymo principų mokslinius pagrindus siekiant suderinti ekonominę naudą su saugumu gamtai, žmonėms, agro bei miško ekosistemų tvarumu bei biologinės įvairovės išsaugojimu.

3. Programos uždaviniai:

3.1. Ištirti fitopatogenų ir fitofagų bendrijas bei nustatyti jų funkcionavimo ypatumus (augalo-šeimininko ir patogenų ar kenkėjo bei aplinkos ryšius, kenksmingųjų organizmų pasiskirstymą ir protrūkius lemiančius veiksniai) įvairiose Lietuvos agro ir miško ekosistemose.

3.2. Ištirti ir įvertinti lauko, daržo ir sodo augalų patogeninių bei toksiškų grybų, žaladarių vabzdžių ir jų veiklos padarinių ir plitimo ryšius su gamtiniais ir antropogeniniais veiksniais.

3.3. Ištirti ir įvertinti kenksmingųjų organizmų žalą augalų produktyvumui ir kokybei bei nustatyti priemones jų prevencijai ir kontrolei.

4. Metodologinis tyrimų pagrindimas

Tyrimų aktualumas. Dėl kintančių ūkininkavimo sąlygų, klimato šiltėjimo, vis didesnę mastą įgaunančios tarptautinės prekybos įvairiuose regionuose, identifikuojami visiškai nauji kenksmingieji organizmai, vis labiau plinta jau žinomi, sukeldami epidemijas ir atnešdami didelius ekonominius nuostolius. Patiriami ne tik kiekybiniai, bet ir kokybiniai derliaus nuostoliai. Įvertinus praradimus dėl suprastėjusios kokybės, suniokotos aplinkos, nuostoliai pasidaro kritiški ne tik ekonomine, bet ir socialine prasme, o šių praradimų paaiškinimui dažniausiai trūksta mokslo žinių. Tarptautinės Augalų Apsaugos Konvencijos strategijoje 2012-2019 metams didelis dėmesys yra skiriamas augmenijos resursų apsaugai įskaitant žemės ūkio, miškų, natūralios aplinkos augalus ir atkreipiamas dėmesys į kenksmingųjų organizmų plitimo ir žalos prevencijos bei kontrolės svarbą. Kenksmingųjų organizmų plitimui ir vystymuisi yra labai svarbios aplinkos sąlygos, vyraujančios auginimo technologijos, auginamų augalų įvairovė. Net ir gana geografiškai artimose šalyse kenksmingųjų organizmų rūšinė sudėtis, daroma žala gali labai skirtis, todėl atskirose šalyse sukaupta mokslinių tyrimų rezultatais paremta informacija apie jų gausumą, protrūkių dažnumą, svarbi įvertinat galimas grėsmes ne tik konkrečioje šalyje, bet ir regione.

Besikeičiantis klimatas tiesiogiai veikia fitopatogenų, fitofagų ir jų augalų-šeimininkų fiziologiją ir fenologiją, jų gyvenamąją aplinką bei tarpusavio sąveiką. Dėl klimato pokyčių patogenas ar kenkėjas gali ne tik smarkiau pažeisti augalą-šeimininką, bet išplisti ir ant naujų augalų rūšių, kuriems daroma žala gali būti sunkiai prognozuojama. Pradėjusių plisti naujų patogeninių grybų ar kitų organizmų sukiamų ligų bei kenkėjų epidemiologiniai ir žalos tyrimai, įvertinant jų ryšius su gamtiniais ir antropogeniniais veiksniais, yra svarbūs kenksmingųjų organizmų protrūkių, jų daromos žalos prevencijai ir kontrolei. Šiandieninė augalų apsauga pagrįsta integruota kenksmingųjų organizmų kontrole, pirmenybę teikiant tiems metodams, kurie kelia mažiausią grėsmę žmonių sveikatai ir aplinkai. Ligų ir kenkėjų prognozavimas yra neatsiejama Integruotos kenksmingųjų organizmų kontrolės dalis pereinant prie tausaus pesticidų naudojimo. Kitų šalių patirtis parodė, kad nesukūrus efektyvios ligų ir kenkėjų plitimo prognozavimo sistemos, sunku tikėtis sumažinti pesticidų naudojimą. Naujos mokslinės žinios apie ligų ir kenkėjų plitimo priklausomumą nuo aplinkos veiksnių būtų labai svarbios jų prognozavimui, matematinių-biologinių ligų kontrolės modelių kūrimui ir efektyvių bei tausojančių aplinką kenksmingųjų organizmų kontrolės priemonių nustatymui.

Ligų ir žaladarių vabzdžių daromos žalos valdymas, siekiant išauginti konkurencingą ir saugią žemės ūkio produkciją ir kartu užtikrinti agro ir miško ekosistemų stabilumą, gyvybingumą, išsaugoti kuo švaresnę aplinką, yra vienas iš esminių uždavinių augalų patologijos ir apsaugos mokslui, kuris ir turėtų būti sprendžiamas 2017-2021 metų laikotarpiu, apjungus Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centre augalų patologijos ir apsaugos srityje dirbančių mokslo darbuotojų žinias bei turimą

šiuolaikiška įranga aprūpintą materialinę bazę. Bendradarbiavimas su užsienio ir Lietuvos mokslo institucijų mokslo darbuotojais vykdant mokslinius tyrimus augalų patologijos apsaugos srityje yra vienas iš prioritetų siekiant vykdomų tyrimų reikšmingumo ir tarptautiškumo.

Pagal programą vykdomų tyrimų rezultatai pirmiausiai turės fundamentalią reikšmę sprendžiant kenksmingų organizmų rūšių ir jų populiacijų funkcionavimo klausimus agro ir miško ekosistemose. Neabejotina ir praktinė numatomų gauti rezultatų reikšmė augalų selekcijai, agro ir miško verslo įmonėms, augalininkystės, sodininkystės, daržininkystės ir miškininkystės vystymui.

Programai įgyvendinti bus atliekami ekspediciniai, tikslieji lauko, vegetaciniai ir laboratoriniai tyrimai.

Ekspedicinių tyrimų metu bus vykstama į ligų ir kenkėjų išplitimo židinius, renkami ligų pažeistų augalų, kenkėjų bei dirvožemio ėminiai iš skirtingų Lietuvos vietovių tolesniems kenksmingųjų organizmų identifikavimo bei genetinės įvairovės tyrimams ir analizėms (naudojant morfologinius, PGR, TL PGR, AFLP, SSR ir kitus metodus) programoje numatytų uždavinių sprendimui.

Tikslieji lauko bandymai bus atliekami natūraliomis aplinkos sąlygomis lauko ar taikant dirbtinį užkrėtimą patogenais, daržo ir sodo augaluose laikantis lauko bandymų atlikimo metodų (Mead ir kt., 2003, 1988; Velička ir kt., 2004; EPPO Standard PP1/152, 2006; Raudonius, 2008).

Vegetaciniai augalų tyrimai bus vykdomi šiltnamyje nekontroliuojamose ir kontroliuojamose sąlygose laikantis šių bandymų atlikimui taikomų įrengimo, vykdymo ir kartotinumų principų (Candolfi ir kt., 2000; Zheng ir kt., 2011; EPPO Standard PP1/152, 2006).

Atliekant tikslius lauko ir vegetacinius tyrimus bus daromi ligų pažeidimų intensyvumo ir kenkėjų gausumo vertinimai naudojant specialias vertinimo skales, nustatomi augalų ir produkcijos kokybiniai rodikliai pasitelkiant specialią įrangą. Siekiant nustatyti kenksmingųjų organizmų plitimo indikatorius, žalingumo ribas bus taikomas vizualus vertinimas, naudojamos įvairios gaudyklės (Bukard, Barterio, šviesos, vandens, lipnios ir kt.), automatinės meteorologinės stotelės. Augalėdžiai žvėrys bus apskaitomi transsektų (fiksuojuant veiklos požymius) metodu.

Laboratorinių analizių metodai bus naudojami vykdant fitopatogenų ir fitofagų identifikavimo, jų rūšinės sudėties, formų, lytinio dauginimosi tipų nustatymo, dirvožemio biologinio aktyvumo, lauko augalų produkcijos mikotoksikologinio užterštumo, fitopatogenų ir fitofagų atsparumo skirtingo veikimo pobūdžio cheminėms veikliosioms medžiagoms nustatymo tyrimus.

Grybų identifikavimas pagal morfologinius kolonijų bei konidijų, sporų ir kt. požymius bus atliekamas naudojant įvairius apibūdintojus (Carton ir kt., 2001; Mathur, Kongsdal 2003; Malone, Muskett 1997; Zhou ir kt., 2006); Lugauskas ir kt. 2002; ISTA, 2003 ir kt.) bei naudojant rūšims specifinę PGR ir TL PGR analizes (Demeke et al., 2005; Nicolaisen et al., 2009 ir kt.). Genominės grybų DNR išskyrimui numatoma naudoti komercinius rinkinius NucleoSpin Plant II, GenElute Plant, Genomic DNA Miniprep Kit arba Genomic DNA Purification Kit. PGR analizės vykdymui pradmenis ir reakcijos parametrus numatoma parinkti remiantis įvairių autorių aprašytais metodais. Toksiškų grybų DNR kiekybiniam įvertinimui planuojama naudoti tikrojo laiko PGR metodą (Demeke ir kt., 2005; Nicolaisen ir kt., 2009; Floerl ir kt., 2012; Duressa ir kt., 2012, Nielsen et al., 2012; Nielsen et al., 2013 ir kt.).

Kiekybinės mikotoksinų analizės grūduose ir jų produktuose bus atliekamos imunofermentinės analizės metodu (IFA) naudojant komercinius mikotoksinų nustatymo rinkinius (Neogen Corporation, Food Safety Diagnostics, Scotland Veratox[®] for DON 5/5-8331NE; Veratox[®] for zearalenone – 8110; Veratox[®] for T-2/HT-2 - 8230; Veratox[®] for ochratoxin – 8610; Veratox[®] for aflatoxin HS – 8031). Mikotoksinų deoksinivalenolio (DON), 3-acetyl deoksinivalenolio (3-ADON), 15-acetyl deoksinivalenolio (15-ADON), zearalenono (ZEA), T2 ir HT2 toksinų analizės grūduose ir jų produktuose bus atliekamos aukšto efektyvumo skysčių chromatografijos metodu (AESCh), mėginių paruošimui naudojant imuninio giminingumo kolonėles.

Ligų sukėlėjų ir kenkėjų atsparumo cheminėms veiklioms medžiagoms tyrimai bus vykdomi pagal Veiksmų dėl fungicidų atsparumo (FRAC) ir Veiksmų dėl insekticidų atsparumo (IRAC) komitetų aprobuotas metodikas bei įvairių autorių aprašytais metodais.

Tyrimų duomenų apdorojimui bus naudojami statistiniai eksperimentų duomenų analizės metodai (ANOVA, AMOVA, GraphPad Prism., Pearson, Spearman koreliacijos koeficientai ir kt.) taikant dispersinės analizės programą SAS.

Tyrimų bazė.

Tiksliesiems lauko badymams įrengti skirti laukai ir šiltnamiai, daigyklos. Kenksmingųjų organizmų žalingumo nustatymo, jų kontrolės tyrimų vykdymui naudojami šiltnamio mikroklimato registrai, mažų kiekių sėklų beicavimo įrenginys HEGE, tikslaus išsėjimo sėjamosios Hege 11 ir *Wintersteiger*, preciziniai purkštuvai su reguliuojamu slėgiu, mažų laukelių derliaus nuėmimo kombainas *Wintersteiger Delta*, Haldrup C-85, precizinė laboratorinė sėklų valymo mašina HALDRUP LT-21, svarstyklės, sėklų skaičiuotuvai Contador, analitinės svarstyklės, grūdų ir sėklų analizatorius Infratec 1241, Bukard sporų gaudyklės, entomologinės gaudyklės, internetinė prognozavimo „iMETOS®sm“ sistema su integruotais lauko, sodo ir daržo augalų ligų ir kenkėjų prognozavimo modeliais, automatinė meteorologinė stotelė, fotoaktyvaus spinduliavimo analizatorius Sun Scan ir kita įranga. Taip pat naudojami automobiliai įrangos ir priemonių transportavimui į laukus, vykimui į ekspedicinius tyrimus.

Entomologinės medžiagos identifikavimui naudojami stereomikroskopai Stemi (x1000), Leica, NIKON SMZ 800 ir mikroskopas Axiostar (x60) su fotokameromis.

Dirvožemio analizėms naudojama Perkin Elmer Lambda 25 UV/VIS spektrofotometras, Multiskan Ascent mikroplokštelinis fotometras, inkubavimo spintos.

Patogeninių ir toksiškų grybų analizėms naudojama įranga: vandens distiliatorius GFS.2002, analitinės svarstyklės, autoklavas CV-El. 18 L GS, laminaras Aistriam MAX, laboratorinis šaldiklis „Angelantoni“ (-15°C -32°C), sterilus kambarys-kamera su baktericidine VS-312 ir BIOSAN kvarco lempomis, inkubatoriai „Binder“ ir „Sanyo MIR-253“ su programuojamu temperatūros ir šviesos režimu, grybų auginamo NUV šviesoje kamera, auginimo kamera – inkubatorius Binder KBWF 720, termostatas Friocell, laboratorinis plakiklis-inkubatorius „MRC“ su reguliuojamu temperatūros režimu (+5°C - +60°C), magnetinė maišyklė MSH ROTH_Y397.1, mikroskopai „Leica DMLS“ ir „Nikon Elipse E200“ su skaitmenine kamera „Nikon DS-5M“ ir programa „Lucia image passive“, termocikleris Eppendorf Mastercycler, elektroforezės sistema, kiekybinė DNR analizės sistema, centrifuga mikroplokštelėms, gilaus šaldymo šaldiklis (-80°C), biologinių audinių homogenizatoriai bei kita laboratorinė įranga.

Mikotoksinų tyrimai atliekami naudojant aukšto efektyvumo skysčių chromatografijos sistemą Shimadzu prominence LC-20A su kompiuterine programa *LCsolution*; spektrofotometrą, galintį dirbti 200-320 nm intervale; ultragarso vonelę; analitines svarstyklės; laboratorinį malūną su 1 mm sietu, RETSCH® ZM200; purtyklę Reax Control, Heidolph; vakuuminį sukamąjį garintuvą IKA RV 06-ML 2-B; vakuuminį manifoldą Visiprep 12 vietų; fotometrą Multiskan Ascent (Thermo Electron Corp., Suomija) su 650 nm ir 450 šviesos filtrais bei kompiuterine programa Ascent Software.

Turima įranga atliekami tyrimai leis atsakyti į visus programos uždavinius.

5. Tyrimų etapai ir jų charakteristika; detalus įgyvendinimo planas:

5.1. Vykdamas 3.1 papunktyje nurodytą uždavinį, bus įgyvendinama 1 priemonė - tirti dominuojančių ir naujai Lietuvoje plintančių fitopatogenų ir fitofagų bendrijas bei jų funkcionavimo ypatumus (toliau – 1 priemonė).

5.1.1. 1 priemonės įgyvendinimui numatyta ištirti ligų sukėlėjus, jų išplitimą ir pasiskirstymą, formas, rūšinę, fenotipinę ir genetinę įvairovę, patogeniškumą, lytinio dauginimosi tipus įvairiose Lietuvos agro ekosistemose, naudojant klasikinius ir molekulinis metodus. Taip pat nustatyti žalingų žemės ūkio ir miško augalų fitofagų rūšinę sudėtį, užfiksuoti jų plitimo židinius, patikslinti atskirų fitofagų biologinį vystymosi ciklą Lietuvos sąlygomis. Nustatyti geografinį kenkėjų persiskirstymą bei kai kurių kenkėjų išplitimo protrūkius.

Augalo-šeimininko ir patogeno sąveika bus tiriama lauko ir laboratorinėmis sąlygomis. Bus siekiama įvertinti atskirų patogeno kamienų virulentiškumą ir patogeniškumą bei augalo skirtingų rūšių ar genotipų atsaką į infekciją. Bus tiriama verticiliozės (*Verticillium* spp.) rapsuose rūšinė sudėtis ir patogeniškumas, bakteriniai fitopatogenai javuose, su sėkla plintančių patogenų rūšinė sudėtis ir dauginimosi tipai, kopūstinių gumbauodžių (*Contarinia nasturtii*) plitimo ypatumus, šernų (*Sus scrofa*) populiacijos kokybinė ir kiekybinė sudėtis, šernų poveikis agro ir miško cianozėms, o taip pat bus įvertintos šernų populiacijos kontroliavimo galimybės. Numatoma atlikti fenologinius kaštoninės keršosios kandelės (*Cameraria ohridella*) stebėjimus, įvertinti kandelės daromą žalą paprastajam kaštonui, nustatyti entomopatogeninių grybų panaudojimo kovoje su kandelėmis galimybes.

Tyrimų metu sukaupti duomenys apie fitopatogenų bei fitofagų bendrijas žemės ūkio augalų

pasėliuose, bei greta jų esančiose miško cenozėse ne tik užpildytų trūkstantų žinių nišą, bet ir būtų vertingi praktikoje, nes padėtų numatyti prevencines bei kontrolės priemones.

5.2. Vykdamas 3.2 papunktyje nurodytą uždavinį, bus įgyvendinama 2 priemonė - lauko, daržo ir sodo augalų kenksmingųjų organizmų gausos ir plitimo bei ryšių su gamtiniais ir antropogeniniais veiksniais įvertinimas (toliau – 2 priemonė) ir 3 priemonė - ištirti Lietuvos sąlygomis išaugintų lauko augalų produkcijos mikotoksikologinį potencialą, atlikti mokslinę analizę įvertinant susidariusias tendencijas, tobulinant esamus kontrolės būdus bei tyrimo metodus.

5.2.1. 2 priemonės įgyvendinimui būtina ištirti ir įvertinti kenksmingųjų organizmų plitimo dėsninumus atsižvelgiant į aplinkos, auginimo ir kitas sąlygas. Pirmajame programos etape buvo susitelkta prie fomezės (*Leptosphaeria maculans*) sukėlėjų rapsuose, stiebalūžės (*Oculimacula aciformis* ir *O. yallundae*), javaklūpės (*Gaeumannomyces graminis*), pašaknio puvinio (*Fusarium* spp.), pavasarinio pelėsio (*Microdochium* spp.) javuose, bulvių maro (*Phytophthora infestans*) bulvėse, kekerinio puvinio (*Botrytis cinerea*) braškėse ir svogūnuose plitimo dėsninumų tyrimų. Ilgus metus mažai ekonomiškai reikšmingo rapsų ligos verticiliozės protrūkis pastaraisiais metais inicijavo plačius šios ligos sukėlėjo, plintančio per dirvą, tyrimus, kurie pradėti nuo 2016 metų.

Atliekant tyrimus bus indentifikuojami ligų ir kenkėjų žemės ūkio augaluose plitimą lemiantys gamtiniai ir žmogaus ūkinės veiklos veiksniai, nustatomos žalingumo ribos, reikalingos ruošiant prognozavimo sistemas, be kurių integruota kenksmingųjų organizmų kontrolė būtų nevisavertė. Nuo 2016 m. pradėtas naujas tyrimas lapų septoriozės, sukeliama *Zymoseptoria tritici*, plitimą lemiančių indikatorių nustatymui, kurie bus naudojami šios ligos prognozavimo modeliu.

5.2.2. 3. priemonės įgyvendinimui numatyta ištirti lauko augalų produkcijoje jų augimo, derliaus nuėmimo ir laikymo metu besiformuojančius mikotoksinus, kurie įvairių antropogeninių ir gamtos poveikių įtakoje gali metabolizuotis į kitus toksinius junginius, kurių aptikimui reikalinga pritaikyti specifinius tyrimo metodus.

Naudojant AESCh sistemą bus tiriami mikotoksinai, įvertinama jų koncentracijų priklausomybė nuo aplinkos sąlygų ir žmogaus ūkinės veiklos veiksnių. Bus tiriama ekologinės, intensyvios žemdirbystės sąlygomis išaugintos ir saugomos produkcijos užterštumas mikotoksinais (trichotecenais, zearalenonu, ochratoksinais, aflatoksinais). Tam tikslui bus plėtojamos pažangios mikotoksinų aptikimo metodikos ir išsiaiškinta, kokią įtaką minėti veiksniai turi A ir B tipo trichotecenų koncentracijų kitimui priklausomai nuo užsiteršimo intensyvumo ir aptiktų mikotoksinų kompozicijos. Taip pat bus siekiama išsiaiškinti ryšį tarp mikotoksinų kaupimosi ir fenolinių junginių, kurie pasižymi antioksidacinėmis ir antigrybinėmis savybėmis. Gautų rezultatų pagrindu planuojama parengti rekomendacijas, susijusias su rizikos veiksnių mažinimu dėl mikotoksinų kaupimosi augalinės kilmės maisto žaliavoje.

5.3. Vykdamas 3.3 papunktyje nurodytą uždavinį, bus įgyvendinama 1 priemonė - ištirti ir įvertinti lauko, daržo ir sodo augalų fitopatogenų ir fitofagų įtaką produktyvumui ir produkcijos kokybei, atsparumo pesticidams pokyčius bei nustatyti Integruotos kenksmingųjų organizmų kontrolės priemonės (toliau – 4 priemonė).

5.3.1. 4 priemonės įgyvendinimui numatyta atlikti ekonominiu bei aplinkos požiūriu reikšmingų fitopatogenų ir fitofagų žalos tyrimus. Numatoma įvertinti ne tik kenksmingųjų organizmų poveikį įvairių augalų derliui, bet taip pat ištirti ir nustatyti žalos mastą produkcijos kokybiniais parametrais. Bus vykdomi lauko, daržo ir sodo augalų fitofagų ir fitopatogenų daromos žalos augalų produktyvumui įvertinimo tyrimai natūralios ir dirbtinės infekcijos sąlygomis.

Integruota augalų apsauga nėra viena priemonė, o kompleksinis kenksmingųjų organizmų gausumo valdymas. Todėl pirmiausia numatyta ištirti ir nustatyti efektyvias įvairių augalų ligų ir kenkėjų prevencijos priemones, žmogui ir aplinkai draugiškus fitopatogenų ir fitofagų gausumo reguliavimo būdus ir metodus skirtingose ūkininkavimo sąlygose. Priemonės įgyvendinimui taip pat planuojama nustatyti kenksmingųjų organizmų plitimo pokyčius ir įvertinti lauko, daržo ir sodo augalų produktyvumo rodiklius priklausomai nuo ligos ir kenkėjų kontrolės priemonių parinkimo ir jų naudojimo laiko. Optimizuoti ligų kontrolės priemonių naudojimo laiką, dažnumą bei purškimo normas siekiant sumažinti ne tik kenksmingųjų organizmų daromą žalą augalams, bet ir suderinti ekonominę naudą su saugumu gamtai, žmonėms, agro ekosistemų tvarumu bei biologinės įvairovės išsaugojimu.

Priemonės įgyvendinimui būtina nustatyti kenksmingųjų organizmų atsparumą skirtingo veikimo

pobūdžio ir skirtingų cheminių grupių veikliosioms medžiagoms ir jų atsparumo pokyčius. Pirmame tyrimų etape buvo atlikti patogenų *Zymoseptoria tritici*, *Sclerotinia sclerotiorum*, kenkėjų rapsinių žiedinukų (*Meligethes aeneus*), paprastosios voratinklinės erkės (*Tetranychus urticae*), kolorado vabalio (*Leptinotarsa decemlineata*) atsparumo įvairių cheminių grupių pesticidams tyrimai. Antrame etape numatoma tęsti patogeno *Pyrenophora teres*, rapsinės (*Psylliodes chrysocephala*) ir kryžmažiedinės (*Phyllotreta nemorum*) spragių atsparumo skirtingų grupių fungicidams ir insekticidams tyrimus *in vitro* bei tyrimus atsparumui lauke įvertinti. Siekiant išvengti neprognozuojamo kenksmingųjų organizmų jautrumo cheminėms medžiagoms praradimo, didelis dėmesys bus skiriamas moksliskai pagrįstoms rekomendacijoms dėl atsparumo atsiradimo prevencijos ar rizikos sumažinimo.

Programos vykdymo laikotarpiu numatytomis temomis bus atliekami moksliniai tiriamieji darbai. Kiekvienam iš jų numatyta ši darbų seka: tyrimų planavimas ir metodikų rengimas; eksperimentų vykdymas, duomenų kaupimas ir jų apdorojimas; ataskaitų ir publikacijų ruošimas; tyrimų rezultatų sklaida.

Programos uždaviniai ir apimtys norminiais etatais

	2017 metai	2018 metai	2019 metai	2020 metai	2021 metai
Ištirti fitopatogenų ir fitofagų bendrijas bei nustatyti jų funkcionavimo ypatumus (augalo-šeimininko ir patogenų ar kenkėjo bei aplinkos ryšius, kenksmingųjų organizmų pasiskirstymą ir protrūkius lemiančius veiksnius) įvairiose Lietuvos agro ir miško ekosistemose.					
1 priemonė	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Ištirti ir įvertinti lauko, daržo ir sodo augalų patogeninių bei toksiškų grybų, žaladarių vabzdžių ir jų veiklos padarinių bei dirvožemio mikrobiotos gausos ir plitimo ryšius su gamtiniais ir antropogeniniais veiksniais.					
2 priemonė	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
3 priemonė	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Viso 2 uždaviniui	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
Ištirti ir įvertinti kenksmingųjų organizmų žalą augalų produktyvumui ir kokybei bei nustatyti priemones jų prevencijai ir kontrolei.					
4 priemonė	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Viso Programai	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5

6. Numatomi rezultatai:

6.1. Sėkmingai įvykdžius užsibrėžtas 3.1 papunktyje nurodyto uždavinio priemones, bus:

6.1.1. sukauptos žinios apie dominuojančių ir naujai Lietuvoje plintančių fitopatogenų rūšinę įvairovę, jų pasiskirstymą, dauginimosi tipus įvairiose Lietuvos agro ir miško ekosistemose;

6.1.2. nustatyta žalingiausių fitofagų rūšinė sudėtis žemės ūkio augaluose bei greta esančiuose medynuose, užfiksuoti jų plitimo židiniai, patikslintas atskirų fitofagų biologinis vystymosi ciklas Lietuvos sąlygomis;

6.1.3. nustatyti galimi nauji kenkėjai ar jau esamų mažai reikšmingų kenkėjų protrūkiai, jų plitimo priežastys;

6.1.4. atlikus tyrimus, papildytų trūkstamų žinių niša, nauji duomenys apie patogenų ir kenkėjų rūšinę įvairovę bei pokyčius bendrijose, tikimės bus svarbūs ligų kontrolės priemonių tyrimuose, naujų augalų veislių kūrimo programose bei sprendžiant efektyvios augalų auginimo kaimynystės klausimus.

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

6.2.1. indentifikuojami ligų ir kenkėjų žemės ūkio augaluose plitimą lemiantys gamtiniai ir žmogaus ūkinės veiklos veiksniai, nustatomos žalingiausių kenksmingųjų organizmų žalingumo ribos;

6.2.2. bus sukauptos vertingos žinios apie mikotoksinų ir jų producentų išplitimo priklausomybę nuo aplinkos sąlygų ir žmogaus ūkinės veiklos veiksnių;

6.2.3. atlikus išsamius augalų kenksmingųjų organizmų gausos ir plitimo ryšių su gamtiniais ir antropogeniniais veiksniais tyrimus bus parengtos rekomendacijos ligų ir kenkėjų prognozavimui, jų efektyviai kontrolei atsižvelgiant į jų išplitimo indikatorius bei žalingumo ribas;

6.2.4. tyrimų duomenys bus panaudoti rengiant lauko, sodo ir daržo augalų ligų ir kenkėjų prognozavimo sistemą Lietuvoje;

6.2.5. toksiškų grybų ir toksinų tyrimų rezultatų pagrindu bus parengti kontrolės būdai, susieti su galimu aplinkos ir antropogeninių veiksnių poveikiu augalinės produkcijos užterštumui.

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

6.3.1. nustatyta žemės ūkio augalų fitopatogenų ir fitofagų įtaka augalų produktyvumui skirtinguose infekciniuose fonuose;

6.3.2. ištirta įvairios augalų apsaugos priemonės nuo kenksmingųjų organizmų pagal integruotos kenksmingųjų organizmų kontrolės principus, prioritetus skiriant saugiams žmogui ir aplinkai metodams;

6.3.3. atlikus kenksmingųjų organizmų žalos ir priemonių jų prevencijai ir kontrolei tyrimus bus nustatyti ekonomiškai reikšmingiausi kenksmingieji organizmai pagrindiniuose lauko, daržo ir sodo augaluose, identifikuoti atsparumą įgiję kenksmingieji organizmai;

6.3.4. bus parengtos rekomendacijos ar gairės laikantis kenksmingųjų organizmų valdymo strategijos laikantis Integruotosios kontrolės bei atsparumo pesticidams valdymo principų.

7. Rezultatų sklaidos priemonės:

Programos tematika bus paskelbti straipsniai leidiniuose:

referuojamuose Mokslinės informacijos instituto duomenų bazėje „ISI Web of Science“ ir turinčiuose citavimo indeksą - ne mažiau kaip 23,

recenzuojamuose periodiniuose, tęstiniuose leidiniuose, referuojamuose kitose tarptautinėse duomenų bazėse bei kituose moksliniuose leidiniuose – ne mažiau kaip 10.

Programoje dalyvaujančių mokslo doktorantų skaičius – ne mažiau 5 tyrėjų.

Naujų lauko, daržo ir sodo augalų auginimo technologinių elementų, publikuotų brošiūrų pavidalu ar specializuotuose internetiniuose tinklapiuose, bei praktinių rekomendacijų, publikuotų leidinyje „Naujausios rekomendacijos žemės ir miškų ūkiui“ skaičius – ne mažiau kaip 10.

Programos rezultatų sklaidos intensyvumas: pranešimai tarptautinėse mokslo konferencijose – ne mažiau kaip 20; praktiniai mokymai ir informacija specialistams seminaruose, praktinėse-gamybinėse konferencijose, lauko dienose, kasmetinė programos rezultatų sklaida visuomenei per masinės informacijos priemones; bus išleisti informaciniai lapeliai, kurie bus skleidžiami per seminarus, konferencijas.

Programos tyrimų rezultate gautos pamatinės žinios ir informacija bus naudojama:

Tyrimų rezultatai pirmiausiai turės svarbią reikšmę teikiant rekomendacijas dėl kenksmingųjų organizmų gausumo reguliavimo agro ir miško ekosistemose.

Neabejotina ir praktinė numatomų gauti rezultatų reikšmė augalų selekcijai, augalininkystės, sodininkystės, daržininkystės ir miškininkystės vystymui.

Naujos žinios bus pasitelktos plėtojant mokslinį bendradarbiavimą su kitų šalių mokslo institucijomis.

Tyrimų rezultatų pagrindu įgytos žinios bus naudojamos plėtojant bendradarbiavimą su agro ir miško verslo įmonėmis.

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

Išlaidų pavadinimas	2017 metais	2018 metais	2019 metais	2020 metais	2021 metais	Visai programai
Programai skirti norminiai etatai, lėšos	11,5 110,27	11,5 110,27	11,5 110,27	11,5 110,27	11,5 110,27	551,35
Kitos lėšos planuojamos programai vykdyti (iš kitų, institutui skirtų valstybės biudžeto bazinio finansavimo lėšų)	46,75	46,75	46,75	46,75	46,75	233,75
Viso	157,02	157,02	157,02	157,02	157,02	785,10

9. Programos trukmė: 2017 - 2021 metai.

10. Programos vadovas:

dr. Roma Semaškienė, vyresnioji mokslo darbuotoja, LAMMC Žemdirbystės instituto Augalų patologijos ir apsaugos skyriaus vedėja, telefonas 8-347-37038, el. paštas roma@lzi.lt

**SODININKYSTĖ IR DARŽININKYSTĖ: AGROBIOLOGINIAI PAGRINDAI IR
TECHNOLOGIJOS**

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

Norminiai etatai, skirti programai - 13,5.

2. Programos tikslas - sukurti mokslinius pagrindus moderniai sodininkystei ir daržininkystei plėtotis šalyje kintančio klimato bei ekonomikos sąlygomis, užtikrinant kokybiškos, saugios ir konkurencingos produkcijos išauginimą vidaus rinkai ir eksportui.

3. Programos uždaviniai:

3.1. Ištirti sodo ir daržo augalų agrobiologijos ypatumus, morfogenetinius bei fotofiziologinius procesus, turinčius įtakos produktyvumo potencialo bei produkcijos kokybės didinimui.

3.2. Optimizuoti vaismedžių, uogakrūmių bei daržovių auginimo agrobiologinius parametrus, kuriant naujas bei tobulinant esamas saugias aplinkai, ekonomiškai pagrįstas, kokybiškų bei konkurencingų vaisių, uogų ir daržovių auginimo technologijas.

3.3. Ištirti antrinių metabolitų ir kontaminantų kiekį bei kokybės pokyčius auginant, laikant ir perdirbant vaisius ir daržoves, optimizuoti ir tobulinti jų laikymo ir perdirbimo technologinius procesus, kurti inovatyvių produktų prototipus.

4. Metodologinis tyrimų pagrindimas:

4.1. Lauko bandymų metodas - dirbant lauko sąlygomis su sodo bei daržo augalais;

4.2. Vegetacinių bandymų metodas – dirbant šiltnamiuose ir fitotrone kontroliuojamomis / modeliuojamomis aplinkos sąlygomis;

4.3. Eksperimentų *in vitro* sistemoje metodas – vykdant augalų regeneracijos iš audinių ir ląstelių bei mikrodauginimo darbus;

4.4. Augalų bei dirvožemio cheminės analizės metodai – chromatografijos, kapiliarinės elektroforezės, spektrofotometrijos, spektrometrijos, atominės absorbcijos bei kiti agronominėse laboratorijose naudojami cheminės analizės metodai;

4.5. Morfofiziologinis augalų raidos kontrolės metodas (pagal Kuperman);

4.6. Statistiniai eksperimentų duomenų analizės metodai, visuotinai aprobuoti agronominiuose bei biologiniuose tyrimuose.

Tyrimų aktualumas. Lietuvoje sodininkystės ir daržininkystės tyrimai vykdomi įvairiais aspektais – plėtojami kaip fundamentiniai, taip ir taikomieji. Pastaraisiais metais suintensyvėjo taikomojo pobūdžio darbai, ypač skirti augalininkystės, sodininkystės, daržininkystės ir agrobiotechnologijų plėtojimui. Kuriant sodininkystės ir daržininkystės mokslų pagrindus, siekiant užtikrinti saugios ir konkurencingos produkcijos gamybą, atsižvelgiant į kintančias klimato ir rinkos sąlygas aktualu kurti ir tobulinti ekologinės, integruotos, intensyvios lauko ir šiltnamių daržininkystės, sodo ir daržo, retųjų, vaistinių ir alternatyvių augalų auginimo technologijas, vykdyti minėtų augalų selekciją, nagrinėti fiziologinius, genetinius bei biocheminius aspektus. Kita vertus, Lietuvoje plėtojama verslinė ir mėgėjiška sodininkystė ir daržininkystė neužtikrina reikiamo kiekio ir kokybės vaisių ir daržovių vidaus rinkai ir eksportui. Todėl siekiant, kad Lietuvos sodininkystės ir daržininkystės produkcija būtų konkurencinga, domintų augintojus, perdirbėjus bei gamintojus, ypatingas dėmesys skiriamas vaisių, uogų, daržovių bei prieskoninių augalų derliui, įvairovei, cheminei sudėčiai bei technologinėms savybėms. Reikia sukurti ir optimizuoti kultūrinių augalų laikymo ir beatliekinės technologijos perdirbimo procesus, leidžiančius maksimaliai išsaugoti žaliavos natūralią biocheminę sudėtį.

5. Tyrimų etapai ir jų charakteristika; detalus įgyvendinimo planas:

5.1. Sprendžiant 3.1 papunktyje nurodytą uždavinį:

5.1.1. vykdoma 1 priemonė - ištirti sodo ir daržo augalų morfogenezę, regeneracijos, ontogenezę bei žydėjimo iniciacijos dėsninumus, augimo ir raidos santykio valdymo galimybes, fotofiziologinius reiškinis augaluose skirtinguose ontogenezės tarpsniuose.

Šios priemonės įgyvendinimui 2012-2016 metais buvo tirti sodo ir daržo augalų ontogenezės ciklai, pagrindinių aplinkos veiksnių (ypač šviesos parametrų bei temperatūros) įtaka augalų augimui

ir raidai, šių procesų santykiui. Vykdamas augalų žydėjimo iniciacijos procesų tyrimus, nustatyta atskirų fitohormonų bei jų santykio, angliavandenių reikšmė skirtingiems žydėjimo iniciacijos procesams. Atlikti sodo ir daržo augalų regeneracijos iš įvairios genės eksplantų tyrimai *in vitro* sistemoje. Nagrinėti šviesos spektrų bei srautų derinių efektai augalų fotosintezės produktyvumo didinimui, morfogenezės valdymui, produkcijos kokybės rodikliams, antioksidacinei sistemai bei metabolizmo kryptingumui skirtinguose ontogenezės tarpsniuose. Siekiant užtikrinti 1 priemonės tęstinumą bus tęsiami darbai susiję su augalų morfogenezės dėsningumą bei jų valdymo priemonėmis. Tuo tikslu bus vykdomi tyrimai įgalinantys valdyti fotosintetinį potencialą, siekiant optimizuoti biologinius procesus, formuojančius augalų produktyvumą bei kokybę. Nagrinėjant augalų žydėjimo iniciacijos klausimus ypatingas dėmesys bus skiriamas metabolizmo procesams pasitelkiant kontroliuojamus aplinkos veiksnius, tikslingai nukreipiant antrinių metabolitų biosintezę siekiant valdyti šiuos procesus. Pasitelkiant įgytą patirtį augalų fotofiziologinių procesų valdyme, ypatingas dėmesys bus skiriamas fotosintezės, fotomorfogenezės bei metaboliniam atsakui į kompleksinius šviesos ir kitų aplinkos veiksnių parametrus. Gautus naujus duomenis planuojama publikuoti 4 moksliniuose straipsniuose Thomson Reuters Web of Knowledge duomenų bazės su citavimo indeksu leidiniuose, duomenis viešinti tarptautinėse ir nacionalinėse konferencijose.

5.1.2. vykdoma 2 priemonė - ištirti kintančio klimato bei antropogeninių aplinkos veiksnių poveikį sodo bei daržo augalų ir pasėlių fotosintetinių rodiklių formavimuisi, derėjimui bei produkcijos kokybei, augalų atsparumui bei adaptyvumui streso poveikiui ir konkurencinei įtampai.

Šios priemonės įgyvendinimui 2012-2016 metais fitotrono kontroliuojamomis/modeliuojamomis sąlygomis nagrinėtas įvairių klimato ir aplinkos veiksnių (CO₂, UV-B, temperatūros, drėgmės deficito bei kt.) diferencijuotas bei kompleksinis poveikis augalų fotosintetiniams ir biocheminiams rodikliams, biologiniam produktyvumui bei produkcijos kokybei. Soduose ir daržovių pasėliuose tirti įvairių technologinių priemonių efektai siekiant optimizuoti augalų fotosintetinius rodiklius, augimo ir raidos santykį, sumažinant neigiamą kintančio klimato, stresinių veiksnių bei konkurencinės įtampos poveikį produktyvumui bei produkcijos kokybei. 2017-2021 metų etape toliau bus vykdomi įvairių klimato ir aplinkos veiksnių diferencijuoto ir kompleksinio poveikio kitoms augalų rūšims modeliniai tyrimai. Bus vykdomi klimato ir aplinkos kaitos kompleksinio poveikio kultūrinių augalų ir piktžolių, kultūrinių augalų bei segetalinės floros konkurencingumo tyrimai. Tuo tikslu bus nagrinėjami augalų fotosintetinių rodiklių formavimosi, derėjimo ir produkcijos kokybės rodiklių fiziologiniai aspektai. Gautus naujus duomenis planuojama publikuoti 4 moksliniuose straipsniuose Thomson Reuters Web of Knowledge duomenų bazės su citavimo indeksu leidiniuose, duomenis viešinti tarptautinėse ir nacionalinėse konferencijose, seminaruose, populiarioje spaudoje.

5.2. Sprendžiant 3.2 papunktyje nurodytą uždavinį:

5.2.1. vykdoma 3 priemonė - vykdyti vaismedžių ir uoginių augalų agrobiologinius tyrimus, siekiant sukurti naujas ar patobulinti esamas vaisių ir uogų auginimo technologijas.

Buvo tirtos introdukuotų ir Lietuvoje sukurtų sodo ir uoginių augalų veislių, vaismedžių poskiepių bei poskiepių ir įskiepių derinių biologinės-ūkinės savybės, įvertintas jų tinkamumas Lietuvos agroklimato sąlygoms. Ištirtos ir biologiškai bei ekonomiškai įvertintos modernių sodų auginimo sistemos pilnai derančiame sode. Nustatytos vaismedžių augimo ir raidos optimizavimo galimybės. Įvertintos vaismedžių mitybos, derėjimo normavimo ir vaisių kokybės gerinimo priemonės bei atlikti augalų ligotumo bei kenkėjų plitimo tyrimai, žaladarių žalingumo vertinimas skirtingose sodininkystės technologijose. Siekiant išlaikyti priemonės tęstinumą toliau bus vykdomi sodo ir uoginių augalų veislių bei poskiepių tyrimai, taikant tausojančią, ekologinę ar intensyvią auginimo technologijas. Bus nagrinėjama sodo ir uoginių augalų veisimo ir auginimo sistemų įtaka augalų augumui, produktyvumui, derėjimo stabilumui ir fiziologiniams procesams bei toliau vykdomi tyrimai susiję su ligų ir kenkėjų išplitimo prognozavimu, vertinamas ligų ir kenkėjų žalingumas siekiant valdyti derliaus kokybę. Bus siekiama sukurti inovatyvius mokslinius-technologinius sprendimus pažangiai mėgėjiškos ir verslinės sodininkystės plėtrai užtikrinti. Gautus naujus duomenis planuojama publikuoti 6 moksliniuose straipsniuose Thomson Reuters Web of Knowledge duomenų bazės su citavimo indeksu leidiniuose, duomenis viešinti tarptautinėse ir nacionalinėse konferencijose, seminaruose, populiarioje spaudoje, paruošti rekomendacijas ūkininkams.

5.2.2. vykdoma 4 priemonė - optimizuoti lauko ir šiltnamių daržovių, vaistinių, prieskoninių ir aromatinių augalų auginimo agrobiologinius parametrus, kuriant ir tobulinant intensyvias,

ekologiškas bei integruotas auginimo technologijas besikeičiančio klimato, rinkos sąlygomis ir didėjant agroaplinkosaugos reikalavimams.

Šios priemonės įgyvendinimui 2012-2016 metais buvo tirti lauko ir šiltadaržių, tradicinių ir retesnių, vaistinių, prieskoninių ir aromatinių augalų auginimo agrobiologiniai ir agroekonominiai parametrai, sukurtos naujos ir tobulintos esamos, intensyvios, integruotos (tausojančios aplinką) bei ekologinės auginimo technologijos. Parinktos šalies agroklimato sąlygomis tinkamos auginti daržo augalų rūšys ir jų veislės, įvertintas ir moksliskai pagrįstas augalų apsaugos priemonių ir trąšų panaudojimas auginant įvairias daržoves skirtingo intensyvumo žemdirbystės sistemose. 2017-2021 metų etape numatoma remiantis Nacionaline žemės ūkio ir maisto kokybės sistema gaminamų šviežių daržovių auginimo technologijų, paremtų integruotos augalų apsaugos ir agroaplinkosaugos principais, kurti ir tobulinti technologinius elementus. Vykdyti mažai paplitusių daržo augalų auginimo technologijų elementų tyrimus. Tęsti lauko ir šiltnamio daržovių biopotencialo didinimo, naudojant įvairius inovatyvius biologinius preparatus agrobiologinius ir technologinius tyrimus. Naujame programos vykdymo etape bus įvertintos Lietuviškų ir introdukuotų lauko ir šiltnamio daržovių bei aromatinių, prieskoninių ir retųjų augalų rūšių ir veislių morfobiologinės ir ūkinės savybės kintančio klimato sąlygomis. Bus vykdoma daržovių veislių ir hibridų atranka versliniams ir mėgėjiškiems ūkiams. Gautus naujus duomenis planuojama publikuoti 3 moksliniuose straipsniuose Thomson Reuters Web of Knowledge duomenų bazės su citavimo indeksu leidiniuose, duomenis viešinti seminaruose, populiarioje spaudoje, paruošti rekomendacijas ūkininkams.

5.2.3. vykdoma 5 priemonė - optimizuoti sodo augalų sveikos sodinamosios medžiagos dauginimo sistemą *in vitro*, *in situ* bei *in vivo*.

Buvo vykdyti sodo augalų veislių bei poskiepių sodinamosios medžiagos dauginimo, ilgalaikio saugojimo ir palaikymo *in vivo* ir *in vitro* sistemoje tyrimai. Vykdytas sodo augalų motininių plantacijų virusinių ligų ir vektorių monitoringas, jų tarpusavio biologinių ryšių, rastų virusų ar į juos panašių patogenų genetiniai tyrimai. Remiantis Europos augalų apsaugos organizacijos standartais testuota pradinė ir super elitinė sodo augalų dauginamoji medžiaga. Buvo vykdomi sodo augalų devirusavimo (termoterapija, krioterapija ar chemoterapija) *in vitro* sistemoje tyrimai. Kitame etape planuojama vykdyti pradinės sodinamosios medžiagos devirusavimo ir sodo augaluose paplitusių patogenų tyrimus. Gautus naujus duomenis planuojama publikuoti 1 moksliniame straipsnyje Thomson Reuters Web of Knowledge duomenų bazės su citavimo indeksu leidiniuose, duomenis viešinti tarptautinėse ir nacionalinėse konferencijose, seminaruose, paruošti rekomendacijas ūkininkams.

5.3. Įgyvendinant 3.3 papunktyje nurodytą uždavinį:

5.3.1. vykdoma 6 priemonė - ištirti vaisių ir daržovių biocheminę sudėtį bei jų biologinį aktyvumą siekiant atrinkti vertingiausias veisles besikeičiančioms Lietuvos agroklimato sąlygoms.

2012-2016 metais buvo ištirta biotinių ir abiotinių veiksnių įtaka vaisių ir daržovių cheminei sudėčiai, biologiškai vertingų arba kenksmingų medžiagų biosintezei, kaupimuisi ir metabolizmui, atrinktos vertingiausios veislės. Nustatyti biocheminių komponentų kaupimosi ir metabolizmo bei tekstūros dėsniumai nokstant vaisiams bei daržovėms. Parengtos moksliskai pagrįstos rekomendacijos ir technologijų prototipai biologiškai vertingų, išskirtinės kokybės bei saugesnių vaisių ir daržovių bei jų produktų paruošimui, atliktas jų maistinės vertės ir sveikatinančio poveikio įvertinimas. Išlaikant priemonės tęstinumą sekančiame etape toliau bus vykdoma vertingiausių sodo ir daržo augalų rūšių ir veislių, tinkančių auginti tradicinės ir ekologinės daržininkystės sistemose atranka. Tuo tikslu bus nustatyta sodo ir daržo augalų biocheminė sudėtį sudėtis bei kiti kokybės parametrai ir įvertinta biotinių ir abiotinių veiksnių įtaka minėtų rodiklių pokyčiams. Bus tiriama vaistinių ir prieskoninių augalų genotipo, auginimo sąlygų, žaliavos paruošimo būdo ir laikymo sąlygų įtaka biocheminiai sudėčiai, siekiant platesnio minėtų augalų ar jų ingredientų panaudojimo maisto ir ne maisto pramonėje. Bei bus nustatoma veislės, auginimo būdo ir kintančių aplinkos veiksnių įtaka biologiškai vertingų medžiagų biosintezei aromatiniuose augaluose. Gautus naujus duomenis planuojama publikuoti 5 moksliniuose straipsniuose Thomson Reuters Web of Knowledge duomenų bazės su citavimo indeksu leidiniuose, duomenis viešinti populiarioje spaudoje, paruošti rekomendacijas ūkininkams.

5.3.2. vykdoma 7 priemonė - optimizuoti ir modeliuoti sodo ir daržo produkcijos laikymo bei perdirbimo technologinius procesus, kurti inovatyvius, biologiškai vertingus produktus, panaudojant

Kitos lėšos	24,8	22,2	22,8	23,9	22,1	115,8
Viso 7 priemonei	44,9	42,3	42,9	44,0	42,2	216,3
Viso 3 uždaviniui	4,2 / 40,2	4,2 / 40,2	4,2 / 40,2	4,2 / 40,2	4,2 / 40,2	201,0
Kitos lėšos	48,9	44,0	45,3	47,6	44,8	230,6
Iš viso:	89,1	84,2	85,5	87,8	85,0	431,6
Viso Programai	13,5 / 129,2	13,5 / 129,2	13,5 / 129,2	13,5 / 129,2	13,5 / 129,2	646,0
Kitos lėšos	142,9	138,6	139,6	103,6	100,8	625,9
Iš viso:	272,1	267,8	268,8	232,8	230,0	1271,5

6. Numatomi rezultatai:

6.1. Sėkmingai įvykdžius užsibrėžtas 3.1. papunktyje nurodyto uždavinio priemones, bus:

6.1.1. Padaryta pažanga tiriant augalų augimo ir raidos santykį, reguliuojant apikalinę dominavimą ontogenezeje;

6.1.2. Remiantis pamatinėmis fotofiziologinių procesų valdymo patirtimi bus sukauptos žinios apie metabolinius pokyčius bei metabolizmo valdymo galimybes manipuluojant šviesos parametrais bei sąveika su aplinka;

6.1.3. Toliau gilinamos žinios tiriant dvimečių ir daugiamečių augalų žydėjimo iniciacijos procesus, bus sukauptos žinios apie antrinių metabolitų valdymo galimybes panaudojant technologines priemones bei kontroliuojant kintančius aplinkos veiksnius;

6.1.4. Toliau gilinamos žinios apie stresinių veiksnių kompleksinį ir diferencijuotą poveikį sodo ir daržo augalams, bus sukauptos žinios apie augalų atsparumą, adaptyvumą bei konkurencingumą atliekant klimato ir aplinkos veiksnių diferencijuoto ir kompleksinio poveikio modelinius tyrimus.

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

6.2.1. Atrinktos vertingiausios sodo ir daržo augalų veislės įvairiems technologiniams tikslams, tinkančios auginti Lietuvos agroklimato sąlygomis;

6.2.2. Toliau gilinamos žinios apie sodo augalų derėjimo pastovumo bei vaisių vidinės ir išorinės kokybės formavimosi dėsninumus atliekant poskiepių tyrimus, bei taikant įvairias auginimo technologijas;

6.2.3. Sukauptos žinios apie veisimo ir auginimo sistemų poveikį sodo augalų augimo ir derėjimo optimizavimui taikant inovatyvius mokslinius-technologinius sprendimus;

6.2.4. Sukauptos žinios prognozuojant sodo ir daržo augalų ligų ir kenkėjų išplitimą, siekiant valdyti jų žalingumą ir didinti derliaus kokybę ;

6.2.5. Sukurtos ar patobulintos sodo ir daržo augalų auginimo technologijos ar atskiri jų elementai;

6.2.6. Bus sukauptos žinios apie lauko ir šiltnamio daržovių biopotencialo didinimą, naudojant įvairius biologinius preparatus;

6.2.7. Atrinktos daržovių veislės ar hibridai versliniams ir mėgėjiškiems ūkiams;

6.2.8. Sukauptos žinios apie lietuviškų ir introdukuotų lauko ir šiltnamio daržovių bei prieskoninių augalų rūšių ir veislių morfologines ir ūkines savybes kintančio klimato sąlygomis;

6.2.9. Sukurta augalų pradinės sodinamosios medžiagos devirusavimo sistema.

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

6.3.1. Sukauptos žinios sodo ir daržo augalų biocheminei sudėčiai, kokybės parametrams veikiant įvairiems biotiniams ir abiotiniams veiksniams;

6.3.2. Sukauptos žinios apie vaistinių ir prieskoninių augalų genotipo, auginimo sąlygų, žaliavų paruošimo būdo, laikymo sąlygų įtaką biocheminei sudėčiai;

6.3.3. Vaistinių, aromatinių ir prieskoninių augalų ar jų ingredientų platesnis panaudojimas maisto ir ne maisto pramonėje;

6.3.4. Optimizuoti sodo ir daržo produkcijos laikymo ir perdirbimo technologiniai procesai;

6.3.5. Sukurti inovatyvūs, biologiškai vertingi produktai taikant beatliekines bei aplinką tausojančias technologijas.

7. Rezultatų sklaidos priemonės:

7.1. Programos tematika paskelbti straipsniai *Thomson Reuters Web of Knowledge* duomenų bazės leidiniuose turinčiuose citavimo indeksą - ne mažiau kaip 25. Kituose referuojamuose *Thomson Reuters Web of Knowledge* duomenų bazės leidiniuose kuriuose spausdinami geriausi sodininkystės ir daržininkystės pasiekimai, pavyzdžiui „Acta Horticulturae“ kuris priklauso pasaulinei sodininkystės ir daržininkystės mokslų asociacijai (ISHS), bei kituose bazėse referuojamuose moksliniuose leidiniuose – ne mažiau kaip 7.

7.2. Programoje dalyvaujančių antrosios pakopos studijų studentų skaičius – ne mažiau kaip 10 studentų;

7.3. Programoje dalyvaujančių mokslo doktorantų – ne mažiau kaip 4; stažuotojų – ne mažiau kaip 2 tyrėjai;

7.4. Inovatyvių metodikų, technologijų prototipų, praktinių rekomendacijų ir patentinių paraiškų skaičius – ne mažiau kaip 10;

7.5. Programos rezultatų sklaidos intensyvumas: pranešimai tarptautinėse mokslo konferencijose – ne mažiau kaip 15; praktiniai mokymai ir informacija specialistams seminaruose, praktinėse-gamybinėse konferencijose, lauko diene, individualiose konsultacijose sodininkystės ir daržininkystės ūkių vadovams, specialistams, darbuotojams, žemės ūkio konsultantams, žemės ūkio specialybių dėstytojams ir studentams, augintojams mėgėjams; kasmetinė programos rezultatų sklaida visuomenei per masinės informacijos priemones; bus išleisti informaciniai lapeliai, kurie bus skleidžiami per seminarus, konferencijas, Nacionalinio maisto ūkio klasterio susirinkimus, Maisto ūkio technologinės platformos renginius, sodininkų ir daržininkų asociacijų susirinkimus; pagrindiniai rezultatai bus periodiškai pateikiami LAMMC bei LAMMC SDI tinklalapiuose; Programos rezultatai bus pristatomi specialistų, studentų, mokinių bei mokytojų ekskursijoms.

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

7.6.1. šalies valdymo institucijoms dėl sodininkystės ir daržininkystės plėtotės strategijos priemonių plano įgyvendinimo bei koregavimo;

7.6.2. maisto sektoriaus verslui (per maisto ūkio klasterius) – rekomendacijos bei perspektyvių netradicinių maisto žaliavų panaudojimo funkcionalaus maisto produktų gamybai;

7.6.3. sodininkystės ir daržininkystės verslui – rekomendacijos dėl tinkamiausių Lietuvos klimato sąlygoms, išsiskiriančių produktyvumu ir aukštos kokybės rodikliais, žemės ūkio augalų veislių, pažangiausių sodo ir daržo augalų auginimo technologijų ir žaliavos maisto pramonei ruošimo;

7.6.4. studijų programų „Agronomija“, „Sodininkystė ir daržininkystė“, „Agrobiotechnologija“ „Agroekologija“ vykdytojams kaip spaudiniai, metodinė ir vaizdinė medžiaga agronominėje bei sveiko maisto problematikoje;

7.6.5. plėtojant mokslinį ir verslo bendradarbiavimą su Europos Sąjungos sodininkystės ir daržininkystės mokslo ir studijų institucijomis ir struktūromis.

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	13,5 129,45	13,5 129,45	13,5 129,45	13,5 129,45	13,5 129,45	647,25
2.	Kitos lėšos planuojamos programai vykdyti (iš kitų, institutui skirtų valstybės biudžeto bazinio finansavimo lėšų)	142,9	138,6	139,6	103,6	100,8	625,9
	Iš viso	272,1	267,8	268,8	232,8	230,0	1271,5

9. Programos trukmė: 2017 - 2021 metai.

10. Programos vadovas:

dr. Giedrė Samuolienė, LAMMC Sodininkystės ir daržininkystės instituto Direktoriaus pavaduotoja mokslui; Augalų fiziologijos laboratorijos vyriausioji mokslo darbuotoja, tel.: (+370 37) 555220, el.paštas: g.samuoliene@lsdi.lt

ŽEMĖS ŪKIO BEI MIŠKŲ DIRVOŽEMIŲ NAŠUMAS IR TVARUMAS

1. Programos vykdytojas - Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centras (toliau – LAMMC).
Norminiai etatai, skirti programai - 15,75.

2. Programos tikslas - įvertinti dirvožemių produktyvumo potencialą žemės ūkio ir miško ekosistemose, išryškinti jų palaikančius bei degradaciją lemiančius veiksnius; parinkti tinkamas priemones dirvožemių tvarumui palaikyti, anglies apykaitai optimizuoti, šiltnamio efektą sukeliančių dujų emisijai ir maisto medžiagų nuostoliams mažinti skirtingose šalies dirvožemių zonose.

3. Programos uždaviniai:

3.1. Augalų produktyvumo ir maisto medžiagų išteklių potencialo efektyvus realizavimas siekiant tvaraus gamybos intensyvinimo ir optimalaus maisto medžiagų cirkuliavimo pakitusio klimato sąlygomis.

3.2. Dirvožemių organinės dalies vertinimas siekiant tvaraus jų naudojimo.

3.3. Moreninės ir limnoglacialinės kilmės miškų bei agro- paskirties dirvožemių našumo, jų formuojančių bei degradacijos procesų mažinimo priemonių tyrimai.

4. Metodologinis tyrimų pagrindimas:

4.1. Lauko bandymų metodas, vykdant eksperimentus lauke su žemės ūkio augalais.

4.2. Lizimetrinių tyrimų metodas – lauko sąlygomis bus naudojami lizimetriniai įrenginiai atmosferinių kritulių filtracijai ir cheminių elementų išplovai nustatyti.

4.3. *In situ* (matavimai tiesiogiai lauke): FDR ir TDR metodai (drėgmė, temperatūra, elektrinis laidumas, skvarba); IRGA (LcSRS-1000 bei LiCor-6400; uždaro gaubto metodas) CO₂ ir H₂O srautams tirti; Dvigubo impulso sistemos metodo taikymas fotosintezės parametru tyrimams.

4.4. Vegetacinių bandymų metodas – modeliuojant augalų mitybą.

4.5. Modelinis lauko bandymų metodas – lauko sąlygomis modeliuojant įvairių augalų liekanų skaidymąsi.

4.6. Laboratoriniai augalų antžeminės dalies bei dirvožemio cheminių analizių metodai: spektrofotometrija, atominė absorbcija, jonometrija, elementinės analizės, AIRA, FTIR spektrometrija.

4.7. Laboratoriniai požeminės augalų dalies (šaknų) tyrimai.

4.8. Laboratoriniai dirvožemio fizikinių ir hidrofizikinių analizių metodai: nesuardytos struktūros dirvožemio hidrofizikinių savybių tyrimai pastovios pratakos metodu, dirvožemio vandentalpos tyrimai (pF) sorbcijos metodu.

4.9. Statistiniai eksperimentų duomenų analizės metodai, visuotinai aprobuoti agronominiuose bei biologiniuose tyrimuose.

Tyrimų aktualumas. Šalyje ir pasaulyje trūksta žinių kaip ir kiek keičiasi žemės ūkio bei miškų dirvožemių našumas juos naudojant skirtingu intensyvumu gamybiniais, aplinkosauginiais, socialiniams ir kitiems žmonių poreikiams tenkinti. Todėl, vykdant šią programą, tikslinga gilintis į procesus vykstančius dirvožemyje, labiau apjungiant skirtingų mokslo sričių (žemės ūkio, biomedicinos, fizinių mokslų) dalyvavimą uždavinių sprendime. Atskirų procesų, o tuo pačiu ir dirvožemyje vykstančių pokyčių mastas ir sparta labai skirtinga. Todėl norint juos teisingai ir visapusiškai įvertinti, reikalingi ilgalaikiai tyrimai. Tam yra būtina tęsti šiuo metu vykdomus eksperimentus ir pradėti naujus, nukreiptus fizikinės, cheminės ir hidrofizikinės aplinkos bei biotos pokyčių dirvožemyje ištyrimui, esant skirtingai dirvožemių antropogeninei apkrovai. Labai trūksta tyrimų apie įvairaus intensyvumo agroekosistemų eksploatavimo nulemtų pokyčių palyginimą su natūraliomis ekosistemomis pedologiniame kontekste. Tokių duomenų bazės kaupimas įgalintų atlikti dirvožemių kaitos tendencijų modeliavimą.

5. Tyrimų etapai ir jų charakteristika; detalus įgyvendinimo planas:

5.1. Sprendžiant 3.1 papunktyje nurodytą uždavinį bus vykdoma 1 priemonė - žemės ūkio augalų produktyvumo potencialo realizavimas efektyviai naudojant pakitusio klimato ir dirvožemio išteklius bei skirtingos kilmės trąšas.

Tyrimų tikslas: įvertinti šalies žemės ūkio augalų produktyvumo potencialą ir maisto medžiagų

Kitos lėšos planuojamos programai	34,56	34,56	34,56	34,56	34,56	172,80
Iš viso	86,92	86,92	86,92	86,92	86,92	434,60
Dirvožemių organinės dalies vertinimas siekiant tvaraus jų naudojimo.						
1 priemonė						
Programai skirti norminiai etatai / lėšos	2,73 /26,18	2,73 /26,18	2,73 /26,18	2,73 /26,18	2,73 /26,18	2,73/130,90
Kitos lėšos planuojamos programai	17,28	17,28	17,28	17,28	17,28	86,40
Iš viso	43,46	43,46	43,46	43,46	43,46	217,30
Moreninės ir limnoglacialinės kilmės miškų bei agro- paskirties dirvožemių našumo, jį formuojančių bei degradacijos procesų mažinimo priemonių tyrimai.						
1 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	5,25/251,70
Kitos lėšos planuojamos programai	33,22	33,22	33,22	33,22	33,22	166,10
Iš viso	83,56	83,56	83,56	83,56	83,56	417,80
2 priemonė						
Programai skirti norminiai etatai / lėšos	2,31 /22,15	2,31 /22,15	2,31 /22,15	2,31 /22,15	2,31 /22,15	2,31/110,75
Kitos lėšos planuojamos programai	14,62	14,62	14,62	14,62	14,62	73,10
Iš viso	36,77	36,77	36,77	36,77	36,77	183,85
Iš viso 3 uždaviniui						
Programai skirti norminiai etatai / lėšos	7,56 / 72,49	7,56 / 72,49	7,56 / 72,49	7,56 / 72,49	7,56 / 72,49	7,56 / 362,45
Kitos lėšos planuojamos programai	47,84	47,84	47,84	47,84	47,84	239,20
Iš viso	120,33	120,33	120,33	120,33	120,33	601,65
Iš viso programai:						
Programai skirti norminiai etatai / lėšos	15,75/151,03	15,75/151,03	15,75/151,03	15,75/151,03	15,75/151,03	755,15
Kitos lėšos planuojamos programai	99,68	99,68	99,68	99,68	99,68	498,40
Iš viso	15,75/250,71	15,75/250,71	15,75/250,71	15,75/250,71	15,75/250,71	1253,55

6. Numatomi rezultatai:

6.1. Sėkmingai įvykdžius 3.1 papunktyje nurodyto uždavinio priemonę, bus:

6.1.1. nustatytas svarbiausių žemės ūkio augalų derliaus potencialas ir jo panaudojimo efektyvumą bei stabilumą ribojantys veiksniai pakitusios šalies klimato, skirtingų dirvožemių ir technologinės aplinkos sąlygomis;

6.1.2. ištirtas trumpalaikių stresų, sukeltų biotinių ir abiotinių veiksnių, poveikis svarbiausių šalies žemės ūkio augalų produktyvumui ir parengtos priemonės jų diagnostikai bei pasekmių švelninimui; parengti siūlymais dėl pilnesnės maisto medžiagų recirkuliacijos agroekosistemose.

6.2. Sėkmingai įvykdžius 3.2 papunktyje nurodyto uždavinio priemones bus:

6.2.1. kompleksiskai įvertinta dirvožemio organinės medžiagos, jos pagrindinių komponentų, dirvožemio pH tarpusavio ryšiai bei jų įtaka dirvožemių tvarumui natūraliose bei sukultūrintose agroekosistemose;

6.2.2. gauta naujų duomenų apie skirtingos granulimetrinės sudėties dirvožemių organinės medžiagos kiekybinius ir kokybinius pokyčius, taikant įvairias žemdirbystės sistemas.

6.3. Sėkmingai įvykdžius 3.3 papunktyje nurodyto uždavinio priemones bus:

6.3.1. gauta naujų žinių apie skirtingo intensyvumo žemdirbystės sistemų įtaką dirvožemio fizikinei, cheminei, biologinei bei biofizikinei aplinkai;

6.3.2. įvertinta skirtingos žemėnaudos ir skirtingo intensyvumo žemdirbystės sistemų įtaka šiltnamio efektą sukeliančių dujų emisijai, žemės ūkio augalų biopotencialui bei produkcijos kokybei moreninės bei limnoglacialinės kilmės dirvožemiuose;

6.3.3. gauta naujų duomenų apie tai, kaip sumažinti dirvožemių cheminės ir fizinės degradacijos procesus, padidinant juose organinės medžiagos ir biologinio azoto kiekį bei stabilizuojant šiltnamio efektą sukeliančių dujų išmetimą į atmosferą.

6.4. Programos tyrimuose gautos naujos žinios bus naudojamos tolesnei žemės ūkio mokslo plėtrai spartinti, kurti aplinką tausojančias, dirvožemio tvarumą ir našumą didinančias žemėnaudos sistemas. Bus paruoštos praktinės rekomendacijos žemės ūkio specialistams, konsultantams, ūkio subjektams

dirvožemio našumo išsaugojimo bei jo didinimo klausimais.

7. Rezultatų sklaidos priemonės:

Programos tematika paskelbti straipsnius leidiniuose, referuojamuose ir turinčiuose citavimo indeksą Mokslinės informacijos instituto duomenų bazėje „ISI Web of Science“. Planuojama paskelbti ne mažiau kaip po 5 straipsnius programai kasmet (iš viso ne mažiau 25).

Programos tematika paskelbti straipsnius leidiniuose, referuojamuose kitose bazėse – ne mažiau 20.

Pranešimai tarptautinėse mokslo konferencijose, simpoziumuose ir kongresuose – ne mažiau 15.

Pranešimai mokslo konferencijose Lietuvoje – ne mažiau 5.

Programoje dalyvaujančių antrosios pakopos studijų studentų, mokslo doktorantų ir stažuotojų – ne mažiau kaip 1-2 vienam uždaviniui;

Tyrimų rezultatų sklaida seminaruose, praktinėse-gamybinėse konferencijose, lauko dienose, individualiose konsultacijose žemės naudotojams, žemės ūkio konsultantams, žemės ūkio specialybių dėstytojams ir studentams;

Tyrimų rezultatų sklaida periodinės populiariosios žiniasklaidos priemonėse Bus pateikta mokslinė medžiaga specializuotiems žemės ūkio leidiniams, kurie pagerintų mokslinį ir techninį švietimą ir specialistų rengimą, klientų konsultavimą ir konsultavimo paslaugas.

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	15,75/ 151,03	15,75/ 151,03	15,75/ 151,03	15,75/ 151,03	15,75/ 151,03	15,75/ 755,15
2.	Kitos lėšos planuojamos programai vykdyti (iš kitų, institutui skirtų valstybės biudžeto bazinio finansavimo lėšų)	64,02	64,02	64,02	64,02	64,02	320,10
	Iš viso	215,05	215,05	215,05	215,05	215,05	1075,25

9. Programos trukmė:

2017 - 2021 metai.

10. Programos vadovas:

dr. Virginijus Feiza, Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centro filialo Žemdirbystės instituto Dirvožemio ir augalininkystės skyriaus vedėjas, vyriausiasis mokslo darbuotojas, tel.: (8 347) 37275, el. p.: virginijus.feiza@lzi.lt

**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 dėsniniam 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 genotipų 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 živelės proteominiai ir metaboliniai tyrimai. Bus vykdomimi vaisius dengiančių vašku sudėties tyrimai. Numatoma kurti augalus tikslių baltymų gamybai. Planuojama iširti 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 parametrų 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 molekulinį 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