


Economics and management  
Ekonomika ir vadyba

INOVACINĖS VEIKLOS PLĖTROS SPARTINIMO TENDENCIJOS ŽEMĖS  
ŪKIO SEKTORIUJE

Karolina DANILAVIČIENĖ\*, Artūras JAKUBAVIČIUS 

*Vilniaus Gedimino technikos universitetas, Vilnius, Lietuva*

Gauta 2022 m. sausio 25 d.; priimta 2022 m. spalio 20 d.

**Santrauka.** Inovacijų diegimas ir inovacinės veiklos plėtojimas yra ypač svarbus žemės ūkio versle, nes šiuo metu žemės ūkyje sukuriama pridėtinė vertė, tenkanti vienai darbo valandai, yra viena mažiausių tarp kitų ekonominių veiklų. Nors inovacijų diegimas yra vienas iš labiausiai konkurencingumą didinančių veiksmų, lėta inovacijų plėtra susijusi su tuo, kad verslo subjektai nėra linkę rizikuoti, kol nėra aiškios ir patikimos ilgalaikės praktikos. Šiame straipsnyje siekiama nustatyti, kurioje srityje žemės ūkio įmonių atstovai diegia inovacijas, siekdami sukurti didesnę pelną. Straipsnyje pateikiama inovacinės veiklos ir žemės ūkio samprata, apžvelgiamas inovacinės veiklos kompleksiskumas, taip pat išskiriami inovacinės veiklos plėtros tendencijos ir ypatumai žemės ūkio sektoriuje taikant koreliacinę analizę.

**Reikšminiai žodžiai:** inovacijos, žemės ūkis, inovacinė veikla, tendencijos, žemės ūkio sektorius, inovacinės veiklos plėtra.

## Įvadas

Sąvoka inovacijos apibrėžia kiekvienos organizacijos ir šalies vystymosi pagrindą, kuris tampa vis aktualesne ir populiariesne tyrimų tema, kuri leidžia vertinti šalies ekonominę pažangą ir plėtrą. Vienas svarbiausių Europos Sąjungos tikslų – investuoti į mokslinę sritį ir technologinę plėtrą, kuri gali užtikrinti ne tik ekonominę, bet ir socialinę tobulėjimą. Kadangi inovacijos yra viena labiausiai konkurencingumą didinančių priemonių, svarbu nustatyti, kokie veiksniai lemia inovacijų plėtrą sektoriuose. Straipsnyje tiriama, kokie inovacinės veiklos ypaumai vyrauja žemės ūkio sektoriuje, nagrinėjamos plėtros tendencijos. Inovacinės veiklos vystymas yra ypač svarbus tarp Lietuvos žemės ūkio subjektų, kadangi šiuo metu sukuriama pridėtinė vertė, tenkanti vienai darbo valandai, yra viena mažiausių tarp kitų ekonominių veiklų. Mokslinio tyrimo objektas – inovacinės veiklos diegimas, tikslas – nustatyti inovacinės veiklos plėtros tendencijas žemės ūkio sektoriuje. Darbą sudaro inovacinės veiklos ir žemės ūkio sampratos nagrinėjimas mokslinėje literatūroje, inovacinės veiklos plėtros tendencijos žemės ūkio sektoriuje Europos regione, taip atliekama koreliacinė analizė, kurios metu siekiama nustatyti, kokiuose procesuose daroma didžiausia įtaka diegiant inovacijas žemės ūkio sektoriuje.

## 1. Inovacinės veiklos ir žemės ūkio samprata mokslinėje literatūroje

### 1.1. Inovacinės veiklos samprata mokslinėje literatūroje

Ši sąvoka plačiai pradėta taikyti Joseph Alois Schumpeter (1934) XX a. ketvirtajame dešimtmetyje. Šis ekonomistas sąvoką apibrėžia kaip pokyčius, traktuojančius prekių ir paslaugų, naujų gamybos priemonių, rinkų ir įmonių formų diegimą ir naudojimą, todėl inovacijos sąvoka buvo taikoma nagrinėjant ekonomikos vystymo problemas.

Visuomenėje vyrauja nuomonė, jog inovacijos yra susijusios su naujo produkto gamyba, tačiau inovacijos yra gebėjimas pastebėti, kaip galima patobulinti vienus ar kitus procesus, tobulinant tam tikrą aspektą ir taip sėkmingai jį išnaudoti verslo sėkmei. Sektorių galima vadinti inovatyviu tuomet, kai per prognozuojamą laiką tarp sektoriuje gebama atrasti naujas galimybes ir jas sėkmingai išaudoti, taip pagerinti esamus procesus, lyginant su naujais sirties produktais. Svarbu atkreipti dėmesį į tai, kad mokslinėje literatūroje išskiriama nuomonė, kad bet koks technologinis išradimas nebus laikomas inovacija, jeigu tai nelems ekonomikos ar grynojo pelno didėjimo.

Plečiantis inovacinei veiklai, ši sąvoka tampa vis sunkiau apibūdinama. Apibendrinant mokslinėje literatūroje

\*Autorius susirašinėti. El. paštas [karolina.danilaviciene@stud.vilniustech.lt](mailto:karolina.danilaviciene@stud.vilniustech.lt)

autorių išvalgas, galima teigti, jog inovacijos yra naujų arba patobulintų produktų ar procesų pateikimas rinkai.

Inovacijas galima klasifikuoti pagal požymius. Remiantis OECD metodika, inovacijas galima taikyti mokslo srityje, gamyboje ar paslaugų srityje (European Commission, 2018). Gamyboje inovacijos gali būti dviejų tipų – technologinės ir ne technologinės. Technologines inovacijas galima skirstyti į tris grupes – produkto inovacija, proceso inovacija, inovacinė veikla.

Produkto inovacija – tai procesas, kai kuriamas technologiškai naujas produktas, esminė inovacija. Kadangi inovacijos nėra lygu išradimo sąvokai, plėtojant inovacinę veiklą gali būti taikomas technologiškas produkto patobulinimas. Taikant technologines inovacijas procesuose, jas galima išskirti į tris rūšis – naujų technologijų, kai sukuriama naujas gamybos būdas, naujų gamybos organizavimo metodų, kai tobulinamas gamybos procesas ir kiti produktų ir procesų pokyčiai, kurie gali būti tobulinami pritaikant inovacijas. Inovacinei veiklai priskiriami kiti produktų ir procesų pokyčiai, naujų ar patobulintų produktų rinkodara (1 pav.).

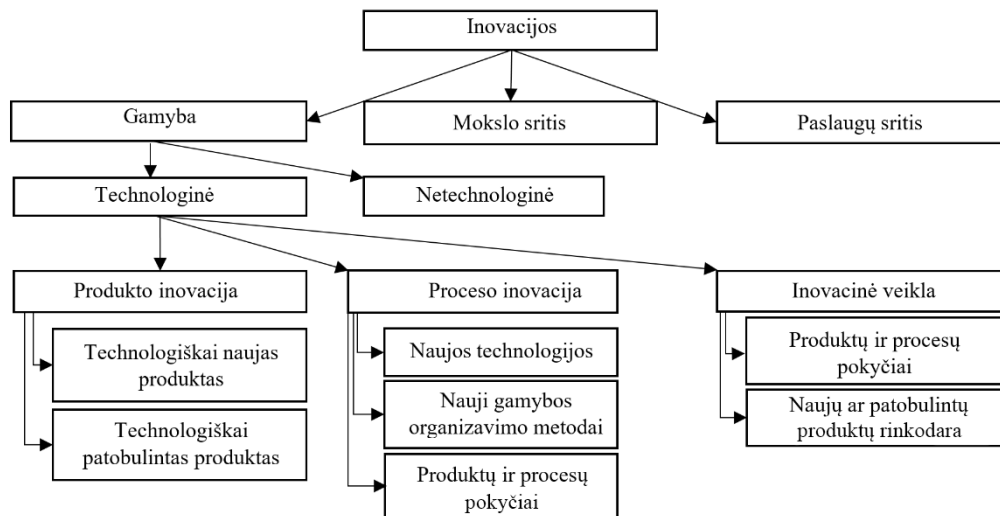
Taip pat mokslinėje literatūroje inovacijos skirstomos pagal klasifikaciją, kai išskiriami du kriterijai – inovacijos

turinys ir naujumo laipsnis. Jakubavičius et al. (2003) išskiria šių klasifikacijų požymius (1 lentelė). Skirtingiems inovacijų tipams, jų įgyvendinimui taikomos skirtingos priemonės (Beržinskienė & Rudytė, 2011). Mokslinėje literatūroje inovacijas siūloma klasifikuoti ir pagal kitus požymius – mokslo sritis, ūkio sritis ar efektyvumą. Kadangi inovacijos pasižymi kompleksiskumu ir tampa sudėtinga dinamine sistema, didžiausią efektą sukuria tik tuo atveju, kai vidaus mechanizmai sąveikauja su išorine aplinka (Grikšas, 2018).

Apibendrinant inovacijos sampratą galima teigti, jog inovacinė veikla nėra galutinis produktas, tai greičiau būdas, kuriuo įgyvendinamos idėjos, paverčiančios produktą ar progresą našesiu. Kadangi inovacinė veikla yra kompleksiškas procesas, mokslinėje literatūroje nėra vieno skirstymo, nes skirtingo tipo inovacijoms įgyvendinti pasirenkamos skirtingos priemonės.

## 1.2. Žemės ūkio samprata mokslinėje literatūroje

Žemės ūkis, Jungtinių Tautų maisto ir žemės ūkio organizacijos (angl. *Food and Agriculture Organization of the United Nations*) statistiniais duomenimis, dengia net



1 paveikslas. Inovacijų klasifikavimas pagal požymius (sudaryta autorės remiantis OECD metodika)  
Figure 1. Classification of innovations according to characteristics (according to OECD)

1 lentelė. Inovacijų skirstymas pagal klasifikacijų požymius (sudaryta autorės remiantis Girnienė, 2014)  
Table 1. Classification of innovations according to classification characteristics (according to Girnienė, 2014)

Klasifikacijos požymis	Klasifikacija
Turinys	Produkto, technologinės, socialinės, kompleksinės inovacijos
Įgyvendinimo lygis	Žmogaus, įmonės, ūkio šakos, visuomenės ar valstybės, ekosistemos, pasaulio
Įgyvendinimo mastas	Vienkartinės, daugkartinės
Naujumo laipsnis	Radikaliosios, modifikuojančios
Organizacinės ypatybės	Vidaus organizacinės, tarporganizacinės
Pobūdis	Kiekybinės, kokybinės
Galutinis rezultatas	Fundamentinės, eksperimentinės, bazinės, difuzinės, sąlyginės
Poveikis	Ekonominės, socialinės, ekologinės, kompleksinės

38 proc. viso pasaulio ploto, todėl netinkama šio sektoriaus plėtra ir priežiūra gali sukelti didelius neigiamus padarinius ateityje. Daugiausiai žemės ūkio naudmenų dengia Kinijos, Jungtinių Amerikos Valstijų ir Australijos šalių plotus. Kadangi žemės ūkis yra pirminis sektorius, tai reiškia, kad šiame sektoriuje vykdoma gavyba ir žaliavų perdirbimas į pusfabrikačius.

Remiantis žiedinės ekonomikos veiksmų plano atas-kaita (2021), žemės ūkyje svarbu skatinti antrinių žalia-vų naudojimą, ir tai yra vienas iš žiedinės ekonomikos veiksmų plano tikslų. Naujajame veiksmų plane taip pat nustatytos taisyklės, taikomos organinėms trąšoms, kurios pagamintos iš antrinių žaliavų.

Žemės ūkio sistema Europoje sukuria 700 milijonų tonų žemės ūkio produktų atliekų kasmet. Tai kenkia ne tik aplinkai, bet ir ekonomikai (Fortunati et al., 2020). Vie-na iš išeičių sumažinti žemės ūkio produktų atliekų kiekį yra įsidiesti žiedinės ekonomikos modelius.

Žemės ūkis – tokia ūkio šaka, kurioje naudojami gyvosios gamtos ištekliai tam, kad būtų užauginamas maistas, tačiau dėl žemės ūkio vykdomos veiklos klimato kaita pastaraisiais metais vis labiau intensyvėja. Žemės ūkio produkcijos gamyba yra viena jautriausių veiklos sferų. Todėl didėja poreikis įvertinti, kaip žemės ūkis keičia gamtą ir kokią daro įtaką valstybių ekonominei ir socialinei rai-dai. Žemės ūkis moksliniuose darbuose aprašomas kaip viena seniausių ekonominių veiklų (Devaux et al., 2018; Milmantaitė, 2021), todėl žemės ūkio samprata mokslinėje literatūroje pateikiama gana panašiai (2 lentelė). Žemės ūkio sukelti klimato pasikeitimai laikoma globalia pro-blema, tačiau siekdama sumažinti dėl jos kylančią riziką, kiekviena valstybė turi atsižvelgti į savo specifiką.

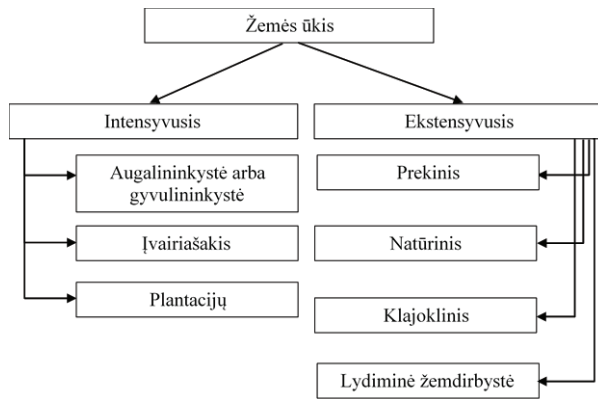
Nagrinėjant žemės ūkio sąvoką ir žiedinės ekonomi-kos procesų integravimą į žemės ūkio sektorių, planuoja-

ma, jog sumažės didėjančios gamybos sąnaudos, sumažės priklausomybė nuo neatsinaujančių gamtinių išteklių, padidės biologinė įvairovė, sumažės vandens užterštumas ir dirvožemio degradacija, taip pat mažiau cheminių me-džiagų bus randama maisto produktuose (Galnaitytė et al., 2017). Diegiant žiedinės ekonomikos principus žemės ūkyje taip pat siūloma naudoti kuo įmanoma daugiau at-sinaujančių energijos šaltinių ir žemės ūkio naudmenas naudoti kiek įmanoma racionaliau (Fortunati et al., 2020).

Nors žemės ūkis yra svarbus ekonomikos sektorius, teikiantis maistą, pašarus ir kitus biologinius išteklius, pa-dedančius išlaikyti visuomenę, yra vertinamas priešišškai, kadangi susiduriama su daug iššūkių: gyventojų skaičiaus augimu, maisto saugumu, klimato kaita. Per pastaruosius 50 metų žemės ūkis tapo daug išteklių reikalaujantis pro-duktas, priklausomas nuo iškastinių žaliavų – sintetinio azoto ir fosforo trąšų, iš naftos gaunamų agrocheminių trąšų. Žemės ūkio sąvoka suprantama plačiai, kadangi ap-ima tiek augalininkystės, tiek gyvūlininkystės ir žuvinin-kystės, tiek miškų ūkio kryptis, todėl šiame darbe nagrinė-jamas tik augalininkystės aspektas, nes jam reikalingas ne tik didelis žemės plotas, bet ir kiti svarbūs aspektai – dir-vožemio reljefas, našumo balas, granulimetrinė sudėtis ar biomas. Žemės ūkis dažniausiai skirstomas pagal veiklos kryptis – augalininkystė ir gyvūlininkystė. Kadangi žemės ūkiui svarbiausias jo išteklius žemė nėra visame pasaulyje pritaikomas vienodai tinkamai, žemės ūkį galima skirs-tyti į intensyvųjį ir ekstensyvųjį. Intensyvusis žemės ūkis yra įprastas žemės naudojimo būdas auginant produkciją. Ekstensyvusis žemės ūkis pritaikomas tuose gyvenamuo-siuose regionuose, kur retas apgyvendinimas ir žemės ište-kliai nėra tinkami produkcijai auginti dėl nepalankių gam-tinių sąlygų. Ekstensyvusis prekinis žemės ūkis pasižymi tuo, kad nėra tinkamų gamtinių sąlygų ir užauginama

2 lentelė. Žemės ūkio samprata (sudaryta autorės, remiantis moksline literatūra)  
Table 2. Concept of agriculture (according to scientific literature)

Autorius	Šaltinio metai	Samprata
Galnaitytė et al.	2017	Žemės ūkis, palyginti su kitomis ūkinėmis veiklomis, būdamas didžiausias gamtos ir jos išteklių naudotojas, kurdamas prekinę produkciją, turi potencialą teigiamai arba neigiamai veikti gamtinę aplinką
Yeong et al.	2019	Žemės ūkio pramonė labai prisidėjo prie civilizacijos pamatų. Žemės ūkio pramonė praturtina pagrindinius būtinus daiktus, tokius kaip maistas, gėrimai, drabužiai ir buitinės medžiagos
Panchasara et al.	2021	Žemės ūkis yra svarbus šiltnamio efektą sukeliančių dujų išmetimo šaltinis. Tai vienas iš ekonomikos sektorių, kuris tiesiogiai ir netiesiogiai veikia klimato kaitą, o tai prisideda prie šiltnamio efektą sukeliančių dujų išmetimo
Milmantaitė	2021	Žemės ūkį remti būtina todėl, kad žemės ūkis yra pagrindinis šaltinis, kuris visuomenę aprūpina maisto produktais ir patenkina mitybos poreikius. Žemdirbiai dėl savo atliekamų gyvybiškai svarbių funkcijų yra labai svarbi kiekvienos šalies dalis, todėl jų gerovė turi būti užtikrinta. Žemės naudojimo ypatumai turi įtakos įvairiems aplinkos pokyčiams, kurie daro didelį poveikį gyvenimo kokybei ir ekosistemoms, taip pat infrastruktūros tvarkymui
Melnikienė ir Vidickienė	2021	Žemės ūkis – tokia ūkio šaka, kurioje naudojami gyvosios gamtos ištekliai tam, kad būtų užauginamas maistas, tačiau dėl žemės ūkio vykdomos veiklos klimato kaita pastaraisiais metais vis labiau intensyvėja. Žemės ūkio produkcijos gamyba yra viena jautriausių veiklos sferų. Todėl didėja poreikis įvertinti, kaip žemės ūkis keičia gamtą ir kokią daro įtaką valstybių ekonominei ir socialinei raidai. Žemės ūkio sukelti klimato pasikeitimai laikomi globalia problema, tačiau siekdama sumažinti dėl jos kylančią riziką, kiekviena valstybė turi atsižvelgti į savo specifiką



2 paveikslas. Žemės ūkio skirstymas pagal intensyvumą (sudaryta autorės)

Figure 2. Classification of agriculture according to intensity (according to author)

produkcija neatneša daug pelno, nors produkcijos kiekis yra mažas, tačiau vienam gyventojui – didelis dėl reto apgyvendinimo (2 pav.).

Modernios technologijos ir globalizacija stipriai pakeitė žemės ūkį, kadangi dabar visame pasaulyje auginamos įvairios augalų kultūros ir taikomi panašūs ūkininkavimo principai (Jungtinės Tautos, 2015; Yeong et al., 2019). Tačiau mažoji dalis auginamos produkcijos pritaikyta augti visame pasaulyje dėl skirtingų gamtinės geografijos ypatybių.

Dėl didėjančios urbanizacijos ir gyvenamųjų teritorijų plėtros yra sprendžiama dilema, kaip mažesniuose ūkiuose užauginti daugiau produkcijos (Panchasara et al., 2021). Todėl galima teigti, jog žemės ūkis pokyčiams gana jautrus sektorius, nes jo plėtrai reikalingi dideli gyvosios gamtos plotai, šis sektorius jautrus klimato kaitai ir naujų technologijų įdiegimui (Radulescu & Banica, 2018).

Išanalizavus mokslinius šaltinius žemės ūkį apibendrinant galima apibūdinti kaip vieną seniausių ekonominių sektorių, kuriame naudojami gyvosios gamtos išteklių. Jis aprūpina visuomenę maisto produktais ir atlikdamas pagrindę paskirtį patenkina visuomenės poreikius.

## 2. Inovacijų plėtros tendencijos žemės ūkio sektoriuje

Mokslinėje literatūroje yra sutinkama, kad inovacijos skatina ne tik verslo konkurencumą, tačiau ir prisideda prie klimato kaitos mažinimo, tvarios plėtros ir atsakingo vartojimo gyvenimo būdo. Tam, kad inovacijos būtų diegiamos greičiau ir efektyviau, svarbu ir šalies politika, kuri formuoja požiūrį į verslo plėtrą ir procesų spartinimą (Rivza et al., 2020). Vertinant sektorių atžvilgiu, inovacijos žemės ūkio sektoriuje, kaip ir kituose sektoriuose, vertinamos kaip naujos verslo plėtros kryptys. Tačiau šios kryptys taip pat aktualios ir valstybės institucijoms, visuomenei. Inovacijos žemės ūkių sektorių skatina kurti naujas veiklos kryptis, didinti darbo našumą, kurti naujus, tačiau naudingesnius produktus, didinti pelną ir verslo stabilumą

(Donovan et al., 2015). Vertinant statistinius duomenis, imonių, diegiančių inovacijas, akcininkų pelnas yra 15 % didesnis nei įmonių, netaikančių inovacijų. Verta paminėti, kad šis skirtumas žemės ūkio sektoriuje yra dar didesnis, kadangi didžioji dalis operacijų žemės ūkyje atliekama rankiniu būdu, o pritaikius sistemų automatizavimą gaunama greita grąža. Svarbu yra tai, kad veikla žemės ūkio sektoriuje yra rizikinga, nes didžioji dalis veiklos ir numatomas pelnas yra tiesiogiai priklausomas nuo gamtos. Tačiau pritaikant inovacijas šias rizikas galima sušvelninti – daugelis žemės ūkio sektoriaus sukurtų produktų sudaro žaliavą perdirbimui (Klerkx & Begemann, 2020).

Moksliniai tyrimai rodo, kad didžioji inovacijų biudžeto dalis, apie 75 %, yra nukreipta į naudojamų technologijų procesų tobulinimą ir modernizavimą, ir tik mažoji paskiriama inkrementinėms inovacijoms, nes šios yra jautresnės paklausos ir rinkos sąlygoms. Verslas dažnai susiduria su finansinių resursų stoka, dažniausiai per trumpą laiką turi daug investuoti (pvz., į žinias, į kompetencijas, į naujus susitarimus, į naują įrangą), o investicijos atsiperka tik ilguoju laikotarpiu. Dideli pradinių investicijų kaštai įvardijami kaip penktas pagal svarbą stabdantis veiksnys (Jusel ir Burinskienė, 2019). Taip pat inovacijos didina ne tik įmonės konkurencumą, kai pelnas didėja parduoant pranašesius nei konkurentų produktus, bet ir šakos, kurioje pritaikytos inovacijos, konkurencumą. Konkurencumas priklauso nuo pelningumo, bendrojo vidaus produkto ir eksporto apimčių. Pasaulyje sparčiai didėjančiu globalizacijos aspektu šakos konkurencumas svarbus tuo, jog tai didina ir šalies konkurencumą, o tai lemia ir gyvenimo lygio augimą bei patrauklias sąlygas užsienio investuotojų pritraukimui (Meyliyeva, 2021).

Inovacijų spartinimą lemia tiek vidiniai, tiek išoriniai veiksniai. Organizacijos vidiniai veiksniai apibrėžiami kaip elementas, darantis įtaką organizacijos tikslams ir veiklos efektyvumui. Išoriniai veiksniai – tai aplinka, prie kurios organizacija turi prisitaikyti. Dėl sparčios globalizacijos ir besikeičiančių vartotojų ir investuotojų poreikių didėja rinkos konkurencumas (Devaux et al., 2018). Modernios organizacijos, kurios nuolat stebi rinką ir vertina išorinę aplinką, greičiau prisitaiko prie išorės veiksnių pokyčių ir inovacijas nukreipia tikslingai įvertinusios klientus.

Išoriniai veiksniai gali būti tiesioginiai ir netiesioginiai. Netiesioginiai – tai veiksniai, kurie veikia ne konkrečią organizaciją ar jų grupę, bet visą aplinką, dažniausiai skirstomi į politinius, ekonominius, socialinius ir technologinius. Tai gali būti valstybėje ar pasaulyje susiklosčiusios situacijos. Tiesioginiai veiksniai susiję su suinteresuotomis grupėmis, tokiomis kaip klientai, tiekėjai, partneriai. Išoriniai veiksniai, nors ir veikia organizaciją netiesiogiai, tačiau ypač svarbūs numatant organizacijos veiklos kryptis ir inovacinės veiklos vystymą. Tikslinga įmonės išorinės aplinkos veiksnių analizė leidžia greičiau prisitaikyti prie aplinkos ir suformuoti organizacijos strategiją (Smollan, 2013; Veveris et al., 2019).

Svarbus ir organizacijos požiūris į inovacijas. Organizaciniai veiksniai, tokie kaip žinių vadyba, strategija,



žmogiškųjų išteklių valdymas, informacinės technologijos, organizacinė kultūra, kūrybiškumas, organizacijos dydis, lemia tai, kiek organizacija bus atvira tobulindama savo veiklą inovaciniu požiūriu. Pastaruoju metu dėmesys itin atkreipiamas į žmogiškuosius organizacinius išteklius, nes jie vertinami kaip veinas svarbiausių veiksmų organizacinei sėkmei.

Moksliniai tyrimai rodo, kad inovacijų diegimas turi didelę įtaką šalies ekonominiam augimui, tačiau inovacijų veiklos plėtra yra ribojama didelėmis išlaidomis ir finansinių išteklių trūkumu. Be to, inovacinė veiklos plėtra yra rizikinga, todėl gauti paskolą ir įkurti kitą privačią įmonę yra sudėtinga. Inovacijos žemės ūkyje akivaizdžiai pastebimos, kadangi žemės ūkis nėra automatizuotas ir procesai jame įtraukia daug žmonių. Taikant inovacijų strategiją, ieškoma būdų, kaip sukurti pasenusių produktų patobulintas versijas. Žemės ūkio sektoriuje pastebima tendencija, kad pagrindine inovacija gali būti laikomas ekologinių produktų auginimas ir tų produktų pavertimas modernesniais (Rivza et al., 2020).

## 2.1. Inovacinės veiklos plėtros spartinimo tendencijos

Vertinant pagrindinius rodiklius, kurie sukuria naudą šaliai, galima daryti prielaidą apie inovacijų plėtrą žemės ūkio sektoriuje ir inovacijų sukuriamą naudą (Veveris et al., 2019). Kadangi statistiniuose duomenyse nėra išskirta, kiek inovacijų diegimas skatina žemės ūkio plėtrą, galima daryti tik prielaidą iš kitų duomenų – išgaunamos kviečių produkcijos, išauginamo kviečių derliaus, inovacijoms skiriamų lėšų.

Koreliacinė analizė yra viena iš analizės rūšių, naudojamų dviejų kintamųjų statistiniam ryšiui įvertinti. Taikoma, kai statistinis ryšys tarp kintamųjų yra monotoniškas (arba silpnai didėjantis arba su pertrūkais pastovus, arba mažėjantis ir su pertraukomis pastovus), bet ne tada, kai ryšys yra kitokio pobūdžio (pvz., pirmiausia mažėja, o paskui didėja). Todėl kintamieji turi būti skaitiniai arba

eiliniai, bet turėti pakankamai skirtingų reikšmių. Kitu atveju naudojama santykių tarp kategorinių kintamųjų analizė. Koreliacijos koeficientas gali būti nuo  $-1$  iki  $1$ . Kuo didesnis koreliacijos koeficientas absoliučiaja verte (toliau nuo nulio), tuo stipresnė koreliacija. Informatyvus yra ir koreliacijos koeficiento ženklas. Jei koreliacija tarp  $X$  ir  $Y$  yra teigiama, tada didesnės  $X$  reikšmės atitinka didesnes  $Y$  reikšmes. Jei neigiama, didesnės  $X$  reikšmės atitinka mažesnes  $Y$  reikšmes. Koreliacijos metodai nustato ryšį tarp dviejų kintamųjų ir duoda koeficientą, nuo kurio priklauso koreliacijos stiprumas.

Siekiant išsiaiškinti sąsają tarp dviejų kintamųjų, svarbu žinoti ir koreliacijos reikšmingumą, kuris parodo, ar gautas rezultatas yra patikimas.

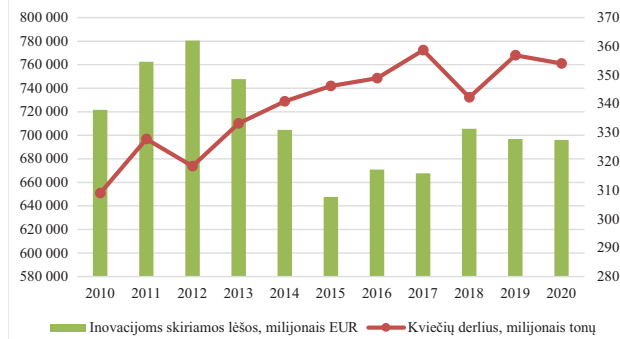
Darbe siekiama nustatyti, ar užauginamas kviečių derlius pasaulyje koreliuoja su finansavimu inovacijoms žemės ūkio sektoriuje (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2019). Skaičiuojamas koreliacijos reikšmingumas tarp pasaulinio kviečių derliaus kiekio milijonais tonų ir inovacijoms žemės ūkio sektoriuje skiriamo finansavimo milijonais EUR.

Atliekant tyrimą naudojami dešimties metų Jungtinių Tautų maisto ir žemės ūkio organizacijos (angl. *Food and Agriculture Organization of the United Nations*) statistiniai duomenys apie kviečių produkciją, kviečių derlių, inovacijoms skiriamas lėšas (3 lentelė).

Atlikus koreliacinę analizę tarp kviečių produkcijos ir inovacijoms skiriamų lėšų žemės ūkio sektoriuje, nustatytas rezultatas lygus  $-0,234$ . Šis rezultatas parodo, kad koreliacija yra silpna. Todėl galima daryti prielaidą, kai sukuriami daug produkcijos, inovacijoms skiriamų lėšų dydis mažėja. Atlikus koreliacinę analizę tarp kviečių derliaus ir inovacijoms skiriamų lėšų žemės ūkio sektoriuje, nustatytas rezultatas lygus  $-0,718$ . Šis rezultatas parodo stiprų statistinį ryšį tarp kintamųjų, todėl galima daryti išvadą, kad, didinant inovacijų lėšų kiekį žemės ūkio sektoriuje, didėja ir kviečių derlius. Didėjančiam kviečių derliui įtakos gali turėti inovacijos, diegiamos žemės ūkio įmonių procesų veikloje.

3 lentelė. Tyrimui surinkti pradiniai duomenys (FAOSTAT duomenys)  
Table 3. Initial data collected for the study (FAOSTAT data)

Metai / kintamieji	Kviečių produkcija, milijonais tonų	Kviečių derlius, milijonais tonų	Inovacijoms skiriamos lėšos, milijonais EUR
2010	215602,99	650803,464	337,98
2011	220263,25	696898,368	354,67
2012	217917,93	673736,910	362,05
2013	218700,19	710169,467	348,63
2014	219755,32	728757,761	331,01
2015	223335,83	741845,269	307,66
2016	219163,52	748435,124	317,20
2017	218301,75	772290,608	315,88
2018	213938,636	732139,584	331,40
2019	215899,861	767980,821	327,82
2020	219006,89	760925,931	327,46



3 paveikslas. Ryšys tarp kviečių derliaus ir inovacijoms skiriamų lėšų 2010–2020 m.

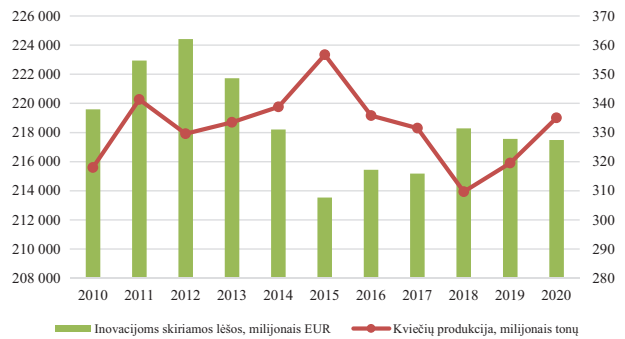
Figure 3. The connection between wheat yield and innovation funding in 2010–2020

3 paveiksle matyti, kaip laiko atžvilgiu kinta kviečių derlius ir inovacijoms skiriamos lėšos. Grafike galima matyti, kad inovacijoms skiriamos lėšos atsiperka – tuomet, kai skiriamas didesnis kiekis lėšų, per kitus metus matomas kviečių derliaus padidėjimas. Tuo metu, kai gaunamas didelis kviečių derlius, į inovacijas investuojama mažiau. Iš to galima daryti prielaidą, jog inovacijoms skiriamos lėšos yra įgyvendinamos tobulinant ir optimizuojant žemės ūkio procesus, kadangi nuo to didėja kviečių derlius. Kadangi šių dviejų kintamųjų koreliacinis ryšys stiprus  $-0,718$ , darytina išvada, kad inovacijoms skiriamos lėšos yra įsisavinamos tobulinant žemės ūkio įmonių procesus.

4 paveiksle matyti kviečių produkcijos ryšys ir inovacijoms skiriamų lėšų pokyčiai per tiriamąjį laikotarpį. Iš grafiko galima daryti išvadą, jog skiriant lėšų žemės ūkio įmonių inovacinei veiklai tobulinti sukuriama daugiau kviečių produkcijos, tačiau vertinant koreliacinį ryšį tarp šių dviejų kintamųjų jis yra silpnas  $-0,243$ , todėl tai sustiprina anksčiau darytą prielaidą, kad žemės ūkio įmonės skiriamas lėšas inovacijoms įsisavina tobulindamos procesus.

Įvertinus koreliacinį sąryšį, daroma prielaida, jog žemės ūkio įmonės investuoja į proceso inovacijas, kadangi kintamųjų ryšys tarp kviečių derliaus ir investicijų yra didesnis. Taip pat vertinant grafikus pastebima delsa, nes 2012 metais lėšų kiekis tiriamuoju laikotarpiu buvo didžiausias, tačiau kviečių produkcijos kiekis tiriamuoju laikotarpiu buvo didžiausias 2015 metais, o kviečių derliaus – 2017 metais.

Remiantis (Debertin, 2012; Rozhkova & Olentsova, 2020), tik XIX a. 7-ajame dešimtmetyje vyriausybės žemės ūkio sektoriuje apibrėžė, kaip turėtų būti projektuojamos technologijos ir kaip jų taikymas turėtų susisiekti su mokslinių tyrimų institucijomis. Žemės ūkio plėtros centrai buvo atsakingi už naujausių technologijų ir žinių sklaidą, struktūra nebuvo patogi – linijinė ir vienakryptė, tuomet pasiteisino Žalioji revoliucija, kurios taikymo metu sparčiai padidėjo žemės ūkio gamybos prieaugis. Tačiau sistema buvo neefektyvi, kadangi procesas buvo lėtas ir ūkininkų atsiliepimai nebuvo įtraukiami (Villalobos et al., 2017). Linijinis požiūris buvo pakeistas kitu – tokiu, kuriuo remiantis ūkininkai tapo inovacijų proceso pradžios ir pabaigos dalimi, procesas buvo grindžiamas ūkininkų poreikiais ir baigdavosi technologinių sprendimų siūlymu.



4 paveikslas. Ryšys tarp kviečių produkcijos ir inovacijoms skiriamų lėšų 2010–2020 m.

Figure 4. The connection between wheat production and innovation funding 2010–2020

## Išvados

Inovacinė veikla ir inovacijos kaip sąvokos plačiai pradėtos naudoti XX a. ketvirtajame dešimtmetyje, tačiau labai svarbus aspektas yra tai, kad ne visos inovacijos gali būti vadinamos inovacijomis. Visuomenėje vyrauja nuomonė, jog inovacijos yra susijusios su naujo produkto gamyba, tačiau inovacijos yra gebėjimas pastebėti, kaip galima patobulinti vienus ar kitus procesus, tobulinant tam tikrą aspektą ir taip sėkmingai jį išnaudoti verslo sėkmei. Sektorių galima vadinti inovatyviu tuomet, kai per prognozuojamą laikotarpį sektoriuje gebama atrasti naujas galimybes ir jas sėkmingai išnaudoti, taip pagerinti esamus procesus, lyginant su naujais sirties produktais. Svarbu atkreipti dėmesį į tai, kad mokslinėje literatūroje išskiriama nuomonė, kad bet koks technologinis išradimas nebus laikomas inovacija, jeigu tai nelems ekonomikos ar grynojo pelno didėjimo.

Žemės ūkis – tokia ūkio šaka, kurioje naudojami gyvosios gamtos ištekliai tam, kad būtų užauginamas maistas, tačiau dėl žemės ūkio vykdomos veiklos klimato kaita pastaraisiais metais vis labiau intensyvėja. Žemės ūkio produkcijos gamyba yra viena jautriausių veiklos sferų. Todėl didėja poreikis įvertinti, kaip žemės ūkis keičia gamtą ir kokią daro įtaką valstybių ekonominei ir socialinei raidai. Žemės ūkis moksliniuose darbuose aprašomas kaip viena seniausių ekonominių veiklų. Žemės ūkis gali būti skirstomas pagal intensyvumą, produkcijos rūšį. Išanalizavus mokslinius šaltinius žemės ūkį apibendrinant galima apibūdinti kaip vieną seniausių ekonominių sektorių, kuriame naudojami gyvosios gamtos ištekliai. Jis aprūpina visuomenę maisto produktais ir atlikdamas pagrindinę paskirtą patenkina visuomenės poreikius.

Atlikus sąryšio tarp kintamųjų skaičiavimus, nustatyta, kad koreliacinis santykis stiprus tarp kviečių derliaus ir investicijų į inovacijas žemės ūkio sektoriuje  $-0,718$ . Santykis tarp kintamųjų kviečių produkcijos ir investicijų į inovacijas žemės ūkio sektoriaus įmonėse yra silpnas  $-0,243$ . Todėl galima teigti, jog žemės ūkio sektoriaus įmonės inovacijas diegia į procesus, o ne produktą. Vertinant mokslinę literatūrą ir kitų šalių pavyzdžius, nustatyta, jog nuo Žaliosios revoliucijos ūkininkai iki šių dienų yra suinteresuoti tam tikrame žemės vientete išauginti maksimalų

derlių, taip sukuriant didesnę žemės ūkio sektoriaus prielaidą pasaulyje, todėl iš to darytina išvada, jog inovacijos yra diegiamos siekiant išauginti maksimalų derlių.

## Literatūra

- Beržinskienė, D., & Rudytė, D. (2011). Assessment of innovativeness and competitiveness of Lithuania in the international context. *Social Research*, 3(24), 26–34.
- Devaux, A., Torero, M., Donovan, J., & Horton, D. (2018). Agricultural innovation and inclusive value-chain development: A review. *Journal of Agribusiness in Developing and Emerging Economies*, 8(1), 99–123. <https://doi.org/10.1108/JADEE-06-2017-0065>
- Debertin, D. (2012). *Agricultural production economics*. CreateSpace Independent Publishing Platform.
- Donovan, J., Franzel, S., Cunha, M., Gyau, A., & Mithöfer, D. (2015). Guides for value chain development: A comparative review. *Journal of Agribusiness in Developing and Emerging Economies*, 5(1), 2–23. <https://doi.org/10.1108/jadee-07-2013-0025>
- European Commission. (2018). *The measurement of scientific and technological activities*. <http://books.google.com/books?id=Q132qLPtfsQC&pgis=1>
- Europos Parlamentas. (2021). *Europos Parlamento rezoliucija dėl naujo žiedinės ekonomikos veiksmų plano*. [https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2021-0040\\_LT.html](https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2021-0040_LT.html)
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2019). *The state of food and agriculture 2019: Moving forward on food loss and waste reduction*. <https://www.fao.org/3/CA6030EN/CA6030EN.pdf>
- Fortunati, S., Morea, D., & Mosconi, E. M. (2020). Circular economy and corporate social responsibility in the agricultural system: Cases study of the Italian agri-food industry. *Agricultural Economics – Czech Republic*, 66(11), 489–498. <https://doi.org/10.17221/343/2020-AGRICECON>
- Galnaitytė, A., Kriščiukaitienė, I., Baležentis, T., & Namiotko, V. (2017). Evaluation of technological, economic and social indicators of different farming practices in Lithuania. *Economics and Sociology*, 10(4), 189–202. <https://doi.org/10.14254/2071-789X.2017/10-4/15>
- Girniienė, I. (2014). *Žinių vadybos veiksniai, skatinantys inovacijų kūrimą* [Daktaro disertacija]. Vilniaus universitetas. <https://www.lituanistika.lt/content/70580>
- Grikšas, E. (2018). *Inovacinės veiklos analizė Varėnos rajono savivaldybėje* [Magistro baigiamasis darbas]. Vilnius. <https://vb.mruni.eu/object/elaba:28558532/>
- Yeong, T. J., Jern, K. P., Yao, L. K., Hannan, M. A., & Hoon, S. T. G. (2019). Applications of photonics in agriculture sector: A review. *Molecules*, 24(10), 2025. <https://doi.org/10.3390/molecules24102025>
- Jakubavičius, A., Strazdas, R. ir Gečas, K. (2003). *Inovacijos: procesai, valdymo modeliai, galimybės*. Lietuvos inovacijų centras.
- Jungtinės Tautos. (2015). *Sustainable consumption and production*. <https://sustainabledevelopment.un.org/index.php?page=view&type=400&nr=1951&menu=35>
- Jusel, T. ir Burinskienė, A. (2019). Perėjimas prie žiedinės ekonomikos: stabdančių ir skatinančių veiksmų sąveika mikro-, mezo- ir makrolygmenimis. *Mokslas – Lietuvos ateitis*, 11, 1–12. <https://journals.vgtu.lt/index.php/MLA/article/view/9633>
- Klerkx, L., & Begemann, S. (2020). Supporting food systems transformation: The what, why, who, where and how of mission-oriented agricultural innovation systems. *Agricultural Systems*, 184, 102901. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2020.102901>
- Melnikienė, R. ir Vidickienė, D. (2019). Lietuvos žemės ūkio politikos vertinimas remiantis kokybinės struktūros analizės metodu. *Viešoji politika ir administravimas*, 18(1), 52–67.
- Meyliyeva, G. (2021). Application of innovative technologies in English language. *Theoretical & Applied Science*, 95(03), 53–55. <https://doi.org/10.15863/tas.2021.03.95.7>
- Milmantaitė, V. (2021). *Žemės ūkio paskirties žemės naudojimas skirtingo našumo žemėse* [Magistro baigiamasis darbas]. Akademijs. <https://portalcris.vdu.lt/server/api/core/bitstreams/a5f304e1-eb8b-4dc8-81c9-caf0fa1a42b8/content>
- Panchasara, H., Samrat, N. H., & Islam, N. (2021). Greenhouse gas emissions trends and mitigation measures in Australian agriculture sector—a review. *Agriculture*, 11(2), 1–16. <https://doi.org/10.3390/agriculture11020085>
- Radulescu, M., & Banica, L. (2018). The profitability and capital adequacy in Central and Eastern European countries in the light of the Basel III requirements – a forecast approach. *Ekonomický časopis*, 66(5), 479–502.
- Rivza, B., Kruzmetra, M., Rivža, P., Miceikiene, A., Balezentis, A., & Jasaitis, J. (2020). E-commerce as a consequence of innovation and the cause of new innovations for SMEs: The perspectives of Latvia and Lithuania. *Comparative Economic Research*, 23(3), 7–20. <https://doi.org/10.18778/1508-2008.23.17>
- Rozhkova, A., & Olentsova, J. (2020). Regional support of small business in the agriculture sphere of the Krasnoyarsk region. *Advances in Economics, Business and Management Research*, 131, 816–820. <https://doi.org/10.2991/aebmr.k.200324.151>
- Smollan, R. K. (2013). Trust in change managers: The role of affect. *Journal of Organizational Change Management*, 26(4), 725–747. <https://doi.org/10.1108/JOCM-May-2012-0070>
- Veveris, A., Šapolaitė, V., Raišienė, A. G., & Bilan, Y. (2019). How rural development programmes serve for viability of small farms? Case of Latvia and Lithuania. *Agris on-line Papers in Economics and Informatics*, 11(2), 103–113. <https://doi.org/10.7160/AOL.2019.110210>
- Villalobos, V., García, M., & Ávila, F. (2017). *Innovation to achieve competitive, sustainable and inclusive agriculture*. Inter-American Institute for Cooperation on Agriculture.

## TRENDS IN ACCELERATING THE DEVELOPMENT OF INNOVATIVE ACTIVITIES IN THE AGRICULTURAL SECTOR

K. Danilavičienė, A. Jakubavičius

### Abstract

The introduction of innovation and the development of innovative activities are particularly important in the agribusiness, as the value added per hour worked in agriculture is currently one of the lowest among other economic activities. Although innovation is one of the most competitive drivers, the slow pace of innovation is due to the fact that businesses are reluctant to take risks until clear and credible long-term practices are in place. The purpose of this article is to determine in which area the representatives of agricultural enterprises are innovating in order to create higher profits. The article presents the concept of innovative activity and agriculture, reviews the complexity of innovative activity, as well as singles out the development trends and peculiarities of innovative activity in the agricultural sector using correlation analysis.

**Keywords:** innovation, agriculture, innovative activities, trends, agricultural sector, development of innovative activities.