

AUGALININKYSTĖS ŪKININKAVIMO SISTEMOS NEPREKINIŲ EFEKTŲ VERTĖS NUSTATYMO METODAI

Samanta KANAPINSKĖ, Vytauto didžiojo universitetas, Žemės ūkio akademija, Bioekonomikos plėtros fakultetas,
el. paštas samanta.kanapinskė@vdu.lt

Santrauka

Augalininkystė – tai žemės ūkio sistema, kurianti prekinis ir neprekinis efektus, kurių sukurta vertė ir tiekimas priklauso nuo gamybos ypatumų. Prekinių efektų vertė atsispindi rinkos kainose ir kituose ekonominiuose rodikliuose (pavuzdžiui, bendrasis vidaus produktas, bendroji produkcija ir pan.), todėl juos įvertinti nesudėtinga dėl duomenų prieinamumo. Kai neprekiniai efektai neatsispindi rinkoje, jų vertei nustatyti pasitelkiami įvairūs vertės nustatymo metodai. Šiuo atveju tinkamo metodo pasirinkimas yra svarbi tyrimo dalis. Dėl šios priežasties šiame darbe iškeltas tikslas – išanalizavus augalininkystės sistemos koncepciją, įvertinti naudojamus augalininkystės sistemos neprekinis efektų vertės nustatymo metodus. Nustatyta, kad siekiant nustatyti žemės ūkio sistemos neprekinis efektų vertę dažniausiai mokslinėje literatūroje pasitelkiami atskleistųjų arba nustatytųjų prioritetų metodai. Tačiau tinkamo metodo parinkimą lemia aiškiai suformuluoti vertinimo tikslai ir laukiami rezultatai.

Reikšminiai žodžiai: augalininkystė, neprekiniai efektai, vertė, ūkininkavimo sistema.

Įvadas

Augalininkystė – tai žemės ūkio sistema, kurianti prekinis ir neprekinis efektus, kurių sukurta vertė ir tiekimas priklauso nuo gamybos ypatumų. Analizuojant augalininkystės sistemos efektus, dažniausiai yra vertinamos per rinką teikiamos gėrybės, kadangi paprasta nustatyti jų vertę, nes statistinių duomenų bazėse pateikiama visa reikiama informacija. Tuo tarpu augalininkystės ūkininkavimo sistemos neprekiniai efektai, iš esmės yra viešosios gėrybės, suteikiančios socialinę ir aplinkos naudą, o jų vertės neatsispindi rinkose. Dėl to mokslininkai neprekinis efektų vertei nustatyti taiko alternatyvius vertinimo metodus. Akademinėje literatūroje vertinant augalininkystės sistemos neprekinis efektus pasitelkiami aplinkos neprekinis efektų vertinimo metodai. Jais vertinama neprekinis efektų patiriama vartotojų nauda arba praradimai, gamintojų patirtos sąnaudos, kurios neatsispindi realiose rinkose, tačiau turi didelę reikšmę visuomenei ir aplinkai.

Mokslinėje literatūroje augalininkystės ūkininkavimo sistemos sukuriama neprekiniai efektai nagrinėjami įvairiais metodais. Tinkamo metodo pasirinkimas priklauso nuo suformuluoto vertinimo tikslo ir laukiamų tyrimo rezultatų.

Tyrimo tikslas – išanalizavus augalininkystės sistemos koncepciją, įvertinti naudojamus augalininkystės sistemos neprekinis efektų vertės nustatymo metodus.

Tyrimo uždaviniai

1. Išnagrinėti augalininkystės sistemos koncepciją ir jos kuriamus efektus;
2. Įvertinti augalininkystės sistemos neprekinis efektų vertės nustatymo metodus, naudotus ankstesniuose tyrimuose.

Tyrimų objektas ir metodai

Tyrimo objektas – neprekinis efektų vertės nustatymo metodai.

Metodai: mokslinės literatūros ir mokslo publikacijų loginė analizė ir sintezė, indukcijos ir deducijos, grafinio vaizdavimo metodai.

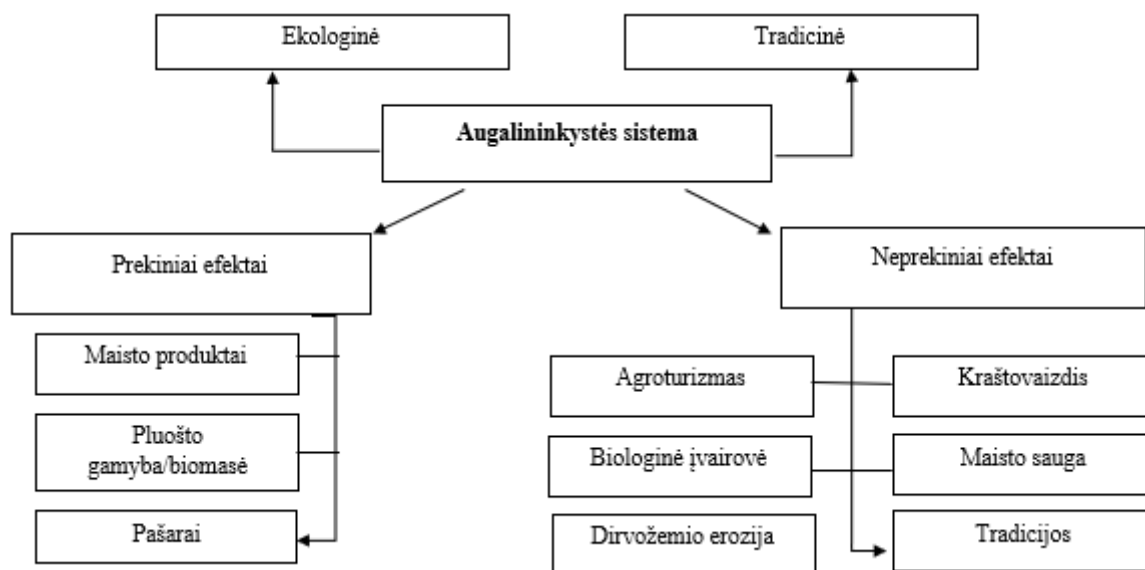
Tyrimų rezultatai ir jų aptarimas

Augalininkystės sistema – tai kultūrinių ir natūralios augalijos augalų auginimas siekiant aprūpinti gyventojus maistu, gamybą – žaliava, o gyvulininkystę – pašarais. Lietuvos augalininkystės ūkininkavimo sistema, remiantis Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministerijos duomenimis (2023), galima suklasifikuoti į penkis pogrupius: pievininkystę (pašariniai augalai, pvz., žolė, šienas); daržininkystę (auginamos daržovės atviraime lauke arba uždaroje erdvėje, pvz., šiltnamyje); sodininkystę (vaiskrūmiai, uogakrūmiai); gėlininkystę (dekoratyvinių augalų auginimas atviroje ir uždaroje erdvėje); laukininkystę (auginami lauko augalai, pvz., žemėiniai kviečiai, rapsai, silosiniai augalai, šakniavaisiniai augalai, skirti panaudoti žaliajai masei).

Augalininkystės ūkininkavimo sistema gali būti tradicinė ir ekologinė. Tradicinė augalininkystė – žemės ūkio veikla, kurioje naudojamos sintetinės cheminės trąšos, o ekologinėje augalininkystėje naudojamos organinės mineralinės trąšos. Taigi augalininkystės ūkininkavimo sistema gali būti ekologinė ir tradicinė, jos sukuria skirtingus prekinis ir neprekinis efektus, kurie atlieka ekonominę, aplinkos ir socialinę funkcijas.

Taigi, kaip parodyta 1 paveiksle, rinkai teikiami prekiniai efektai – tai augalininkystės sistemos sukuriami maisto produktai, pluošto biomasė, pašarai, žaliava, kitaip tariant, viskas, kuo prekiaujama rinkoje, ką gali įsigyti vartotojai, o produkcija pagrįsta rinkos kainomis. Prekinių efektų vertės nustatomos pagal gamintojo(ūkininko) gaunamą piniginę naudą. Augalininkystės rinkos produkcijos kaina ir bendrosios žemės ūkio produkcijos vertės rodikliai – apskaičiuoti ir lengvai prieinami statistinėse duomenų bazėse (Lietuvos statistikos departamente, VĮ Žemės ūkio duomenų centre ir kt.). Rinkos augalininkystės produkcija analizuojama makrolygiu – remiantis ekonominių sąskaitų duomenimis, ir mikrolygmeniu, remiantis ūkių veiklos rezultatų duomenimis.

Neprekiniai efektai augalininkystėje – tai paprasti išoriniai padariniai, sukurti šioje ūkininkavimo sistemoje kaip šalutiniai produktai, kurių nauda arba žala neatsispindi rinkoje. Sukuriamus neprekinius efektus galima priskirti prie aplinkos ir socialinių. Šie efektai – išoriniai padariniai – augalininkystės ūkininkavimo sistemos sukurtas rezultatas, kuris gali veikti visuomenę ir aplinką ir teigiamai, ir neigiamai. W. Moon (2012) pastebi, kad gaunantys papildomą naudą iš teigiamo išorinio padarinio, nepadengia gautos naudos sukūrimo kaštų, o patirti nuostoliai nėra kompensuojami.



1 pav. Augalininkystės ūkininkavimo sistemos prekinį ir neprekinį efektų sandara (sudaryta autorės)

Fig. 1. The structure of marketable and non-marketable effects of the crop farming system (compiled by the author)

Taigi išorinių efektų sąlygojama nauda arba nuostoliai atitenka ne tiesioginiams gėrybės pardavėjams ar pirkėjams, o tretiems individams. Akademinėje literatūroje (W. Moon, 2012; F. A. Asodina ir kt., 2020) teigiama, kad ekologinė augalininkystė sukuria daugiau teigiamų išorinių efektų nei tradicinė. Šioje literatūroje išskiriami bendri neprekiniai efektai, susiję su ekologine augalininkyste: socialiniai, aplinkos ir ekonominiai. Gi kiti mokslininkai tyrinėja konkrečius ekologinės augalininkystės poveikio neprekinius efektus, kaip antai:

Klimato kaita. Ekologinės augalininkystės ūkininkavimo būdas lemia mažesnes šiltnamio efektą sukeliančių dujų (N_2O , CO_2 , CH_4) emisijas nei tradicinė augalininkystė;

Maisto sauga ir kokybė. W. Moon (2012) pastebi, kad ekologinės augalininkystės ūkininkavimo produkcija sveikesnė, mažiau užteršta nitratais ir pesticidais nei tradicinės augalininkystės produktai. Ekologinės augalininkystės ūkininkavimo metu dirva tręšiama organinės kilmės trąšomis (įterpiant derliaus atliekas, gyvulių mėšlą į dirvą ir pan.). Nuimamas subrendęs derlius, iš anksto nepurškiamas cheminėmis priemonėmis, kad visi augalai tolygiai subręstų (pvz., grūdų sunokimas nespartinamas cheminiais preparatais). Mokslininkai V. Owusu, M., Anifori & Owusu (2013) savo tyrime pastebėjo, kad ekologinės augalininkystės sistema užaugintus produktus, kurie yra kokybiški ir sveikesni, vartotojų yra labiau pageidaujami;

Dirvožemis. Taikant ekologinę augalininkystę galima išsaugoti dirvožemio derlingumą. F. A. Asodina ir kt. (2020) teigia, kad dirva, netręšiama cheminėmis medžiagomis, turi daugiau organinių medžiagų ir yra biologiškai aktyvesnė. Mokslininkai taip pat pastebėjo, kad tokio dirvožemio kokybė yra geresnė: didesnis mikrobiologinis aktyvumas, padidėjusi sliėkų populiacija, pagerėjusi dirvožemio struktūra. Visi šie veiksniai padeda nenualinti dirvožemio ir mažina dirvos eroziją;

Kraštovaizdis ir biologinės įvairovės išsaugojimas. Ekologinė augalininkystė sukuria didesnę naudą nei tradicinė augalijos biologinės įvairovės išsaugojimo aspektu (Erisma et al., 2016). Ekologiškai ūkininkaujant žemė neteršiama cheminiais preparatais, kurie tiesiogiai prisideda prie augalų rūšių išnykimo. Mokslininkai J. W. Erisma ir kt. (2016) pastebėjo, kad biologinės įvairovės išsaugojimas tiesiogiai lemia kraštovaizdžio išsaugojimą ir formavimą;

Tradicijos. V. Owusu, M., Anifori & Owusu (2013) pastebi, kad ekologiškai auginami augalai padeda išsaugoti senas augalų auginimo tradicijas. Šioms tradicijoms puoselėti ir apskritai užsiimti ekologine augalininkyste reikalingas rankų darbas, o tai reikalauja didesnio kiekio darbuotojų, taigi tai prisideda prie kaimo vietovės gyventojų užimtumo didinimo;

Agroturizmas. Tai gali būti vietinis ekologinio ūkininkavimo sprendimo būdas, kuomet yra riboti ištekčiai (žemės, darbo jėgos). Kita vertus, mokslinėje literatūroje ekologinis ūkininkavimas laikomas pagrindiniu agroturizmo ramsčiu (Abebe et al., 2022). Mokslininkai pastebi, kad ekologiniai ūkiai siekia naujovių ir rinkai nori pasiūlyti ne tik prekes, bet ir paslaugas. Tas pats ūkis gali užsiimti augalininkyste bei teikti agroturizmo paslaugą, edukacinius užsiėmimus.

Nustatyti per rinką teikiamų gėrybių vertę nesudėtinga, kadangi statistinių duomenų bazėse pateikiama objektyvi informacija (pvz., Lietuvos statistikos departamente, VĮ Žemės ūkio duomenų centre, Ūkio veiklos rezultatuose ir kt.). Prekinių efektų vertė atspindi rinkos kainose ir kituose ekonominiuose rodikliuose (pvz., bendrasis vidaus produktas, bendroji produkcija, ūkio pajamos ir pan.). O ne per rinką teikiamus efektus įvertinti sudėtinga, dėl tinkamo vertinimo metodo pasirinkimo mokslinėje literatūroje kyla diskusijos..

Neprekinį efektų vertinimo metodai skirstomi į paklausos ir pasiūlos (Asodina et al., 2020). Paklausos metodais siekiama įvertinti vartotojų augalininkystės sukuriamą naudą, susijusią su aplinkos bei socialinėmis dimensijomis. Vertinant augalininkystės sistemos neprekinis efektus, pasitelkiami tradiciniai aplinkos vertinimo metodai. Dažniausiai mokslinėje literatūroje aptinkami neprekinį efektų vertinimo metodai pateikti 1 lentelėje.

1 lentelė. Neprekinį efektų metodų palyginimas (sudaryta darbo autorės remiantis Arriaza Balmon et al., 2009; Torres-Ortega et al., 2018; Novikova ir kt., 2019; Asodina et al., 2020)

Table 1. A comparison of non-market valuation methods (compiled by the author according to Arriaza Balmon et al., 2009; Torres-Ortega et al., 2018; Novikova et al., 2019; Asodina et al., 2020)

	Metodai	Vertinimo objektas	Privalumai	Trūkumai
Nustatytų prioritetų metodai	Kontingento vertinimas	Įvairūs neprekiniai efektai	Nereikia didelės duomenų bazės; nesudėtinga surinkti duomenis	Respondentai ne taip elgiasi, kaip teigia apklausos metu
	Pasirinkimo eksperimento	Įvairūs neprekiniai efektai	Nereikia didelės duomenų bazės, galima įvertinti kelis efektus	Negalima įvertinti produkcijos, kurios nereglamentuoja įstatymai
Atskleistųjų prioritetų metodai	Kelionės kaštų	Aplinkosauginiai neprekiniai efektai	Reikalingi realūs duomenys	Labai sudėtingas duomenų surinkimas
	Hedonistinio įkainojimo	Rekreacinio pobūdžio neprekiniai efektai	Neprekinės produkcijos kainanustatoma naudojant papildomą prekės vertę	Reikalingos didelės duomenų bazės, sudėtingi skaičiavimai
Kaštų metodai	Gamybos funkcijos	Aplinkosaugos kokybės efektai	Naudojamas siekiant įvertinti aplinkos kokybės pokyčius	Sudėtinga įvertinti šešėlinės kainas
	Prevcinių kaštų	Ekosistemos neprekiniai efektai	Ekosistemos paslaugos pakeistos technologiniais pakaitais	Netinkamas vartotojų naudai apskaičiuoti
	Sąnaudų įkainojimo	Ekosistemos efektai	Naudojama siekiant nustatyti ekosistemų paslaugų vertę	Netinkamas apskaičiuoti gaunamai vartotojų naudai iš aplinkos

Šiais metodais nustatoma ne rinkos sukuriamų efektų galima nauda vartotojams ir gamintojų patirtos sąnaudos. Mokslinėje literatūroje nagrinėjant žemės ūkio bendrai arba augalininkystės sistemos ne rinkos efektus, dažniausia naudojami nustatytų prioritetų metodai: kontingento ir pasirinkimo eksperimento (Arriaza Balmon et al., 2009; Rakotonarivo et al., 2016; Novikova ir kt., 2019). Išanalizavus mokslinę literatūrą, pastebėta, kad siekiant nustatyti ne rinkos vertes, dažniausiai naudojamas kontingento vertinimo metodas, kurio dėka galima įvertinti visų efektų vertes. Apklausos metu respondentų klausama, kiek jie sutiktų sumokėti už efektą siekiant nustatyti kompensacinį dydį, išreikštą vartotojų polinkiu mokėti už gaunamą naudą (Novikova ir kt., 2019). O pasirinkimo eksperimentų metodu, pasitelkiant apklausą, nustatomas vartotojų pasirinkimas, atskleidžiantis pirmenybės pasirinkimus, vertinant ne prekinis efektus. Neprekinį efektų vertę nustatoma pasitelkiant anketos atsakymus, kuriuose atspindi aplinkosauginių priemonių palaikymas (Asodina et al., 2020). Pasirinkimo eksperimentų vertinimo metu respondentai turi pasirinkti vieną iš kelių siūlomų politikos alternatyvų, susijusių su efektų rėmimu (Arriaza Balmon et al., 2009).

Atskleistųjų prioritetų grupei priklauso kelionės kaštų ir hedonistinio įkainojimo metodai. Ne rinkos vertei apskaičiuoti naudojamas kelionės kaštų metodas. Šis metodas mokslinėje literatūroje laikomas sudėtingu dėl duomenų gavimo. Šio metodo pagrindas – apskaičiuoti respondento lankytinos vietovės, reakcinio pobūdžio gėrybių patirtus kaštus. Gauta suma atspindi keliautojo patiriamą naudą aplankius tam tikrą objektą (Torres-Ortega et al., 2018). Šio metodo trūkumas – sudėtinga įvertinti neprekinį efektų kainą, norint tiksliai įvertinti, reikalingi specialūs tyrimai. Šis metodas – tinkamas siekiant nustatyti reakcinę vartojimo vertę (Torres-Ortega et al., 2018). O hedonistinio įkainojimo metodas naudojamas siekiant nustatyti žemės ūkio viešųjų gėrybių, pasižyminčių estetinėmis ypatybėmis, vertę (Vazonis, Rauluškevičienė, 2010). Taip pat šis metodas taikomas siekiant nustatyti ekonominę vertę, kuri tiesiogiai priklauso nuo gamtinės aplinkos kokybės (pvz., vandens, oro tarša) ir aplinkos teikiamų malonumų (pvz., kraštovaizdis). Gamtinės aplinkos gėrybėms vertinti dažniausiai taikomas gėrybės teikimo kaštų nustatymo metodas, kuriuo nustatomas

ūkininko pajamų praradimas ar papildomų kaštų atsiradimas, susijęs su tvariu ūkininkavimu (Arriaza Balmon et al., 2009). Hedonistinių metodų pagrindinė prielaida, kad kelionės paslaugų, tradicinių vietos produktų ir nekilnojamo turto paklausa susijusi su rekreacine ir estetinė aplinkos verte (Vaznonis, 2010). Kelionės kaštų metodu gaunama nauda nustatoma, apskaičiavus realiai patirtus vartotojo kelionės kaštus.

Mokslinėje literatūroje naudojami kaštų metodai, kuriais nustatoma netiesioginė gėrybių sukuriamo efekto vertė. Produkcijos gamybos funkcijos metodas plačiai naudojamas siekiant įvertinti aplinkos kokybės pokyčius, kaip antai: dirvožemio erozija, oro ir vandens tarša, dėl žemės ūkio produktyvumo, poveikio visuomenės sveikatai. Tik vertinant produkcijos gamybos funkcijas yra vienas svarbus kriterijus – svarbu atkreipti dėmesį į rinkos ir šešėlinės kainas (Vaznonis, 2010). Gi prevencinių kaštų metodas išskirtinis tuo, kad ekosistemos paslaugos gali būti pakeistos pakaitais. O sąnaudų įkainojimo metodas naudojamas ekosistemos vertei nustatyti, tačiau šiuo metodu negalima įvertinti gamintojo ir vartotojo patiriamos naudos, kas apriboja naudos iš aplinkos įvertinimo rezultatus (Torres-Ortega et al., 2018). Apibendrinant galima teigti, kad kaštų metodai – sudėtingi ir netinkami taikyti siekiant nustatyti vartotojų patiriamą naudą iš viešosios gėrybės, kadangi jie naudojami analizuojant gamintojų patirtus kaštus.

Siekiant nustatyti ne per rinką teikiamų ūkininkavimo sukuriamų efektų vertę, išanalizavus mokslinę literatūrą, naudojami šie metodai: nustatytų prioritetų, atskleistųjų prioritetų ir kaštų. Metodo pasirinkimas priklauso nuo pasirinkto vertinti objekto. Nustatytų prioritetų metodais galima įvertinti įvairius neprekinčius efektus, tačiau lyginant kontingento vertinimą su pasirinkimo eksperimentu, mokslinėje literatūroje pastebėta, kad siekiant įvertinti neprekinčius efektus paprastesnis būdas – kontingento vertinimas..

Išvados

1. Augalininkystės ūkininkavimo sistema sukuria prekinčius ir ne prekinčius efektus. Rinkai teikiami prekiniai efektai – tai augalininkystės sukuriamą produkciją (pvz., maistas, žaliava, pašarai, biomasė); neprekiniai efektai – aplinkos, socialinės, ekonominės dimensijos sukuriami efektai.

2. Mokslinėje literatūroje išskiriami augalininkystės sistemos sukuriami neprekiniai efektai: klimato kaitos, maisto saugos ir kokybės, dirvožemio, kraštovaizdžio, biologinės įvairovės išsaugojimo, tradicijų ir agroturizmo.

3. Mokslinėje literatūroje vertinant neprekinčius efektus naudojami šie metodai: nustatytų prioritetų, atskleistųjų prioritetų ir kaštų. Neprekinčiams augalininkystės ūkininkavimo sistemos efektams vertinti dėl savo universalumo dažniausiai taikomi nustatytų prioritetų – kontingento ir pasirinkimų eksperimentų metodai..

Literatūra

1. Abebe, G. K.; Traboulsi, A., & Aoun, M. 2022. Performance of organic farming in developing countries: a case of organic tomato value chain in Lebanon. *Renewable Agriculture and Food Systems*, Vol. 37(3), p.217–226.
2. Arriaza Balmón, M.; Gomez-Limon, J. A.; Kallas, Z., & Nekhay, O. 2009. Demand for non-commodity outputs from mountain olive groves. *Agricultural Economics Review*, Vol. 9, p. 5–23.
3. Asodina, F. A.; Adams, F.; Nimoh, F.; Weyori, E. A.; Wongnaa, C. A., & Bakang, J. E. A. 2020. Are non-market benefits of soybean production significant? An extended economic analysis of smallholder soybean farming in Upper West region of northern Ghana. *Agriculture & Food Security*, Vol. 9, p. 1–13.
4. Erisman, J. W.; Eekeren, N. V.; Wit, J. D.; Koopmans, C.; Cuijpers, W.; Oerlemans, N., & Koks, B. J. 2016. Agriculture and biodiversity: a better balance benefits both. *AIMS Agriculture and Food*, Vol. 1(2), p. 157–174.
5. Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministerija. *Sodininkystė ir daržininkystė*. Prieiga per internetą: <https://zum.lrv.lt/lt/veiklos-sritys/zemes-ir-maisto-ukis/zemes-ukis/augalininkyste/sodininkyste-ir-darzininkyste> (žiūrėta 2023-02-03)
6. Moon, W. 2012. Conceptualizing Multifunctional Agriculture from a Global Perspective. Department of agribusiness economics Southern Illinois university, p.4–7.
7. Novikova, A.; Rocchi, L., & Vaznonis, B. 2019. Valuing agricultural landscape: Lithuanian case study using a contingent valuation method. *Sustainability*, Vol. 11(9), 2648.
8. Owusu, V., & Owusu Anifori, M. 2013. Consumer willingness to pay a premium for organic fruit and vegetable in Ghana. *International Food and Agribusiness Management Review*, Vol. 16, p. 67–86.
9. Rakotonarivo, O. S.; Schaafsma, M., & Hockley, N. 2016. A systematic review of the reliability and validity of discrete choice experiments in valuing non-market environmental goods. *Journal of environmental management*, Vol. 183, p. 98–109.
10. Torres-Ortega, S., Pérez-Álvarez, R.; Díaz-Simal, P.; de Luis-Ruiz, J. M., & Piña-García, F. 2018. Economic valuation of cultural heritage: application of travel cost method to the National Museum and Research Center of Altamira. *Sustainability*, Vol. 10 (7), 2550.
11. Vaznonis, B. 2010. Žemės ūkio viešųjų gėrybių teikimo reguliavimas ekonominės vertės pagrindu. *Vadybos mokslas ir studijos-kaimo verslų ir jų infrastruktūros plėtrai*, Vol. 3, p. 154–162.
12. Vaznonis, B., & Rauluškevičienė, J. 2008. Agrarinio kraštovaizdžio gėrybių paklausos vertinimas. *Vadybos mokslas ir studijos-kaimo verslų ir jų infrastruktūros plėtrai*, Vol. 4, p. 191–199.

METHODS FOR NON-MARKET OUTPUTS' VALUATION OF CROP FARMING SYSTEM

Summary

Crop production is an agricultural system that produces commodity and non-commodity outputs, the value and supply of these goods depend on production specifics. The value of commodity outputs is reflected in market prices and other economic indicators (for example, gross domestic product , gross production, etc.) Therefore, their evaluation is not difficult due to the availability of data, however the values of non-commodity outputs are not reflected in the market, so specific valuation methods are used to determine their value. In this case, choosing the right method is an important part of the research. For this reason, the aim of the work is - after analyzing the concept of the crop production system, evaluate the used methods for determining the value of the non-commercial effects of the crop production system. It was found that usually stated and revealed preferences methods are used to determine the value of non-commodity outputs of the agricultural system. However, the selection of the appropriate method is supported by clearly formulated assessment goals and expected results.

Keywords: crop production, non-commodity outputs, value, farming system.