



LSMC
Ekonomikos ir
kaimo vystymo
institutas

Nelė JURKĖNAITĖ

**PASIRINKTŲ ŽEMĖS ŪKIO PRODUKTŲ KAINŲ
POKYČIŲ TYRIMAS:
ŽEMĖS ŪKIO GAMINTOJO ASPEKTAS**

Mokslo studija

2021

Jurkėnaitė, N. 2021. *Pasirinktų žemės ūkio produktų kainų pokyčių tyrimas: žemės ūkio gamintojo aspektas*: Mokslo studija. Vilnius: Lietuvos socialinių mokslų centras. 108 p.: iliustr., santr. angl.

(online) ISBN 978-609-96239-2-4.

Recenzantai: doc. dr. Daiva Laskienė, Kauno technologijos universitetas, Tvarios ekonomikos mokslo grupė
doc. dr. Bernardas Vazonis, Vytauto Didžiojo universiteto Žemės ūkio akademija, Bioekonomikos tyrimų institutas

Apsvarstyta ir rekomenduota skelbti

Lietuvos socialinių mokslų centro Ekonomikos ir kaimo vystymo instituto Metodinės ir doktorantūros komisijos posėdyje
2021-12-23 (protokolas Nr. 12-19 (1.35))

Lietuvos socialinių mokslų centro
Ekonomikos ir kaimo vystymo institutas
A. Vivulskio g. 4A-13
LT-03220 Vilnius
tel. (8 5) 261 4525
faks. (8 5) 261 4524
el. p. laei@laei.lt
<http://www.laei.lt>

© 2021 Visos teisės priklauso Ekonomikos ir kaimo vystymo institutui
Cituoiant būtina nurodyti šaltinį ir interneto svetainės adresą
Autoriaus teisių apsaugota medžiaga

SANTRAUKA

Pastarųjų dešimtmečių žemės ūkio ir maisto produktų kainų šuoliai ir susiklosčiusi „kainų žirklių“ situacija dažnai pažeisdavo ekonominę tvarumo dimensiją ir neleisdavo sąžiningai atlyginti už ūkininkų darbą ir patirtas išlaidas. Ši problema tapo dar aktualesnė, augant ES rinkos integracijos lygiui, nes Lietuvai buvo sunku konkuruoti su aukštą produktyvumo lygį turinčiais pagrindiniais ES rinkos žaidėjais. Daugelis ūkių neišgyveno ir pakeitė verslo pobūdį arba visiškai pasitraukė iš gamybos.

Tyrimo tikslas – įvertinus žemės ūkio produktų gamintojo kainos pokyčius ir juos lemiančius veiksnius, pasiūlyti kainų valdymo priemones, užtikrinančias žemės ūkio produkcijos gamintojų verslo tvarumą.

Tyrimo problema: kokie yra svarbiausi veiksniai, ir kaip jie veikia žemės ūkio produktų gamintojų kainas? Veiksnių svarbos nustatymas ir ryšių aprašymas leidžia visapusiškai matyti situaciją, išryškinti rinkos funkcionavimo problemas ir sudaro galimybę svarstyti neakivaizdžias kainų valdymo priemones, kurios gali paveikti žemės ūkio produktų gamintojų kainų dinamiką.

Pirmojoje dalyje pateikta įvairiuose tyrimuose taikytų vertikalųjų ir horizontaliųjų kainų pokyčių perdavimo vertinimo metodologinių gairių analizė, aptariant metodų raidą bei išryškinant tyrėjų pasirinktų metodų privalumus ir trūkumus. Ši dalis išskiria svarbiausius kainų pokyčių perdavimo tyrimo etapus ir juose taikomus metodus.

Antrojoje dalyje pateikta informacija apie tyrime naudotus duomenis ir aprašomos pritaikytos metodologinės gairės. Tyrimas įtraukia šiuos svarbius etapus: duomenų charakteristikų nustatymą, Grangerio priežastingumo tyrimą, ilgalaikio ryšio nustatymą, ilgalaikės ir trumpalaikės kainų ryšio dinamikos aprašymą, taikant NARDL modelį, grįžimo prie pusiausvyros greičio nustatymą ir asimetrijos tyrimą, ekspertinį vertinimą.

Trečiojoje dalyje nagrinėjami pasirinktų kiaulienos produktų, viščiukų broilerių, geriamojo pieno ir kviečių rinkos kainų pokyčiai nuo 2014 m. sausio mėn. iki 2021 m. birželio mėn. Empirinis tyrimas leidžia analizuoti gamintojo kainos pokyčius, derinant vertikalųjų, erdvinių ir pokyčių tarp produktų ekonometrinio modeliavimo rezultatus ir nustatant, kokie ryšiai yra itin svarbūs, paaiškinant gamintojo kainos pokyčius per nagrinėtą laikotarpį. Tyrimas taip pat papildytas ekspertų situacijos vertinimu. Studija išryškina reikšmingus nagrinėtų žemės ūkio produktų kainų perdavimo mechanizmų skirtumus ir leidžia teigti, kad ES rinkos ir stambiausių ES gamintojų įtaka lietuviškai rinkai priklauso nuo nagrinėjamo produkto.

Paskutinėje dalyje pateiktas svarbiausių rezultatų apibendrinimas ir rekomendacijos.

Raktažodžiai: kaina, rinka, žemės ūkis, žemės ūkio gamintojas.

SUMMARY

STUDY OF CHANGES IN PRICE TRANSMISSION OF SELECTED AGRICULTURAL PRODUCTS: THE AGRICULTURAL PRODUCER ASPECT

Nelė Jurkėnaitė

Over the recent decades, price spikes of agri-food products and decreasing producer margins have highlighted the vulnerability of farmers' economic dimension of sustainability and have not allowed receiving a fair compensation for work on farm and other costs. The importance of this issue was accompanied by a growing degree of the EU integration. Lithuanian farmers had faced difficulties due to high productivity level in main producing countries. Many farms were forced to change the type of farming, while other farmers went out of agricultural production.

This study investigates agricultural producer price transmission and main factors that contribute to changes, provides proposals on price management improvement in order to foster a sustainable business at agricultural producer level.

The research question deals with the main factors that contribute to price changes and their impact on prices of agri-food products at producer level. The identification of main factors and price relationships allows us to have a glance on the entire situation, spot market malfunctioning issues and consider less obvious price management tools that have the impact on price dynamics.

Chapter 1 provides the analysis of the most recent research that deals with vertical and horizontal price transmission to identify main methodological approaches, advantages and disadvantages of the applied methods, and their evolution. Chapter 1 generalizes main price transmission research stages and the methods applied.

Chapter 2 describes the data and sets the methodological research framework. This research includes the next stages: the analysis of data characteristics, the investigation of the Granger causality, the cointegration test, the analysis of the short- and long-run dynamics of price relations applying NARDL model, the investigation of the error correction term and asymmetric behaviour, the application of expert valuation.

Chapter 3 investigates price changes and transmission issues of the selected pigmeat, chicken broiler, milk, and wheat-based products over the period from January 2014 to June 2021. Empirical research allows us to analyse changes of farmers' price, combining the results of vertical, spatial, and cross-commodity price transmission modelling in order to identify the most important relations and map the market failure issues over the analysed period. Research also provides results of expert valuation. This research has identified the significant differences in price transmission mechanisms of the selected agri-food products. The results allow us stating that the role of the EU market and the leading producing countries in price setting on Lithuanian market depends on the agri-food commodity. Conclusions provide the generalization of the main results and guidelines on the situation improvement.

Keywords: agriculture, agricultural producer, market, price.

TURINYS

Santrauka	4
Summary.....	5
Lentelių sąrašas	7
Paveikslų sąrašas	9
Santrumpos	10
ĮVADAS	11
1. VERTIKALIŲJŲ IR HORIZONTALIŲJŲ KAINŲ POKYČIŲ TYRIMAI	13
1.1. VERTIKALIEJI KAINŲ POKYČIAI TIEKIMO GRANDINĖJE	13
1.2. HORIZONTALIEJI KAINŲ POKYČIAI	20
1.3. KAINŲ ASIMETRIJOS PRIEŽASTYS	25
1.4. APIBENDRINIMAS: METODOLOGINIŲ TYRIMO GAIRIŲ FORMAVIMO PRIELAIDOS	29
2. TYRIMO DUOMENYS IR METODIKA.....	31
3. PASIRINKTŲ ŽEMĖS ŪKIO PRODUKTŲ KAINŲ POKYČIAI.....	36
3.1. KIAULIENOS RINKA	36
3.2. VIŠTIENOS RINKA	60
3.3. PIENO RINKA.....	70
3.4. KVIEČIŲ RINKA	80
3.5. SITUACIJOS GERINIMO GAIRĖS: EKSPERTŲ POŽIŪRIS	91
IŠVADOS IR PASIŪLYMAI	98
LITERATŪROS SĄRAŠAS.....	101

LENTELIŲ SĄRAŠAS

1 lentelė. Kiaulienos kumpio su kaulu kainų eilučių ADF ir PP testų rezultatai	37
2 lentelė. Kiaulienos kumpio su kaulu kainų Grangerio priešastingumo testų rezultatai	38
3 lentelė. Kiaulienos kumpio be kaulo kainų eilučių ADF ir PP testų rezultatai.....	40
4 lentelė. Kiaulienos kumpio be kaulo kainų Grangerio priešastingumo testų rezultatai	41
5 lentelė. Kiaulienos nugarinės kainų eilučių ADF ir PP testų rezultatai.....	43
6 lentelė. Kiaulienos nugarinės kainų Grangerio priešastingumo testų rezultatai.....	44
7 lentelė. Kiaulienos sprandinės kainų eilučių ADF ir PP testų rezultatai	46
8 lentelė. Kiaulienos sprandinės kainų Grangerio priešastingumo testų rezultatai	47
9 lentelė. Pasirinktų ES šalių kiaulienos kainų eilučių ADF ir PP testų rezultatai	49
10 lentelė. Pasirinktų ES šalių ir Lietuvos kiaulienos kainų Grangerio priešastingumas	51
11 lentelė. NARDL modeliai, atskleidžiantys pasirinktų ES šalių ir Lietuvos kiaulienos kainų ryšius.....	52
12 lentelė. Pašarinių kviečių ir miežių kainų eilučių ADF ir PP testų rezultatai	54
13 lentelė. Kiaulienos ir pašarinių kultūrų kainų Grangerio priešastingumas.....	55
14 lentelė. Vidutinio valandinio darbo užmokesčio ir dyzelinio kuro tonos kainų eilučių ADF ir PP testų rezultatai	58
15 lentelė. Kiaulienos, valandinio darbo užmokesčio ir dyzelinių degalų kainų Grangerio priešastingumas	58
16 lentelė. Atvėsintų viščių broilerių kainų eilučių ADF ir PP testų rezultatai.....	61
17 lentelė. Atvėsintų viščių broilerių kainų Grangerio priešastingumas.....	62
18 lentelė. Pasirinktų ES šalių viščių broilerių kainų eilučių ADF ir PP testų rezultatai	64
19 lentelė. Pasirinktų ES šalių viščių broilerių kainų Grangerio priešastingumas	65
20 lentelė. Pasirinktų ES šalių viščių broilerių kainų NARDL (1, 0, 0) modelių parametrai.....	66
21 lentelė. Viščių broilerių ir pašarinių kultūrų kainų Grangerio priešastingumas ..	67
22 lentelė. Viščių broilerių, valandinio darbo užmokesčio ir dyzelinių degalų kainų Grangerio priešastingumas	69
23 lentelė. Geriamojo pieno kainų eilučių ADF ir PP testų rezultatai	72
24 lentelė. Pieno kainų eilučių Grangerio priešastingumo testų rezultatai	72

25 lentelė. Pasirinktų ES šalių nepasterizuoto pieno kainų eilučių ADF ir PP testų rezultatai	75
26 lentelė. Pasirinktų ES šalių nepasterizuoto pieno kainų Grangerio priešastingumo testų rezultatai	77
27 lentelė. Nepasterizuoto pieno kainų NARDL modeliai pasirinktose ES šalyse	78
28 lentelė. Pieno, valandinio darbo užmokesčio ir dyzelinių degalų kainų Grangerio priešastingumas	79
29 lentelė. Aukščiausios rūšies kvietinių miltų kainų eilučių ADF ir PP testų rezultatai	82
30 lentelė. Aukščiausios rūšies kvietinių miltų kainų Grangerio priešastingumo testų rezultatai	82
31 lentelė. Kviečių kainų eilutės ADF ir PP testų rezultatai	84
32 lentelė. Kviečių ir aukščiausios rūšies kvietinių miltų kainų Grangerio priešastingumo testų rezultatai	85
33 lentelė. Pasirinktų ES šalių malimui skirtų kviečių kainų eilučių ADF ir PP testų rezultatai	87
34 lentelė. Pasirinktų ES šalių malimui skirtų kviečių kainų Grangerio priešastingumo testų rezultatai	88
35 lentelė. Pasirinktų ES šalių malimui skirtų kviečių kainų NARDL modeliai	89
36 lentelė. Malimui skirtų kviečių, valandinio darbo užmokesčio ir dyzelinių degalų kainų Grangerio priešastingumas	90

PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS

1 pav. Žemės ūkio produkto gamintojo kainos pokyčių tyrimo elementai.....	29
2 pav. Kiaulienos kumpio su kaulu kainų dinamika 2014–2021 m.	37
3 pav. Kiaulienos kumpio be kaulo kainų dinamika 2014–2021 m.	40
4 pav. Kiaulienos nugarinės kainų dinamika 2014–2021 m.	43
5 pav. Kiaulienos sprandinės kainų dinamika 2014–2021 m.....	45
6 pav. Kiaulienos kainų dinamika pasirinktose ES šalyse 2014–2021 m.....	48
7 pav. Pašarinių kultūrų kainų dinamika Lietuvoje 2014–2021 m.....	54
8 pav. Valandinio užmokesčio ir dyzelinių degalų kainų dinamika Lietuvoje 2014–2021 m.	57
9 pav. Atvėsintų viščiukų broilerių kainų dinamika 2014–2021 m.....	61
10 pav. Viščiukų broilerių kainų dinamika pasirinktose ES šalyse 2014–2021 m.....	63
11 pav. Geriamojo pieno (2,5 % riebumo) kainų dinamika 2014–2021 m.....	71
12 pav. Nepasterizuoto pieno kainų dinamika pasirinktose ES šalyse 2014–2021 m...	74
13 pav. Aukščiausios rūšies kvietinių miltų kainų dinamika 2014–2021 m.....	81
14 pav. Aukščiausios rūšies kvietinių miltų ir kviečių kainų dinamika 2014–2021 m..	84
15 pav. Malimui skirtų kviečių kainų dinamika pasirinktose ES šalyse 2014–2021 m.	86

SANTRUMPOS

ARDL (angl. *Autoregressive Distributed Lag*) modelis – autoregresinis paskirstyto vėlavimo modelis

ECM (angl. *Error Correction Model*) – paklaidų korekcijos modelis

ECT (angl. *Error Correction Term*) – paklaidų korekcijos narys

ES – Europos Sąjunga

JAV – Jungtinių Amerikos Valstijų

M-TAR (angl. *Momentum-Threshold Autoregressive*) modelis – impulsinės slenkstinės autoregresijos modelis

MS-VECM (angl. *Markov-Switching Vector Error Correction Model*) – Markovo perjungimo vektorinis paklaidų korekcijos modelis

NARDL (angl. *Nonlinear Autoregressive Distributed Lag*) modelis – nelinijinis autoregresinis paskirstyto vėlavimo modelis

PAM (angl. *Partial Adjustment Model*) – nepilno koregavimo modelis

PVECM (angl. *Panel Vector Error Correction Model*) – daugiamatis reguliariųjų duomenų paklaidų korekcijos modelis

PVM – pridėtinės vertės mokestis

RSM (angl. *Regime Switching Model*) – režimo perjungimo modelis

TAR (angl. *Threshold Autoregressive*) modelis – slenkstinės autoregresijos modelis

TECM (angl. *Threshold Error Correction Model*) – slenkstinis paklaidų korekcijos modelis

TVECM (angl. *Threshold Vector Error Correction Model*) – slenkstinis vektorinis paklaidų korekcijos modelis

STR (angl. *Smooth Transition Regression*) – sklandaus perėjimo regresijos modelis

VAR (angl. *Vector Autoregression*) – vektorinė autoregresija

VECM (angl. *Vector Error Correction Model*) – vektorinis paklaidų korekcijos modelis

ĮVADAS

Dėl globalizacijos procesų ir laisvosios prekybos vertybių plėtros pasaulio rinkos tampa labiau tarpusavyje priklausomos. Tai puikiai iliustravo XXI amžiaus pradžioje įvykusi maisto krizė bei vėlesni žemės ūkio produkcijos kainų šuoliai, kurie tapo rimtu iššūkiu Europos Sąjungos (ES) ir pasaulio rinkose. Šios krizės parodė tiekimo grandinės dalyvių pažeidžiamumą bei grąžino mokslininkų susidomėjimą žemės ūkio produkcijos kainų pokyčių tyrimo tematika. Kartu buvo suvokta, kad trūksta patikimų duomenų, kurie galėtų būti naudojami situacijai tirti, ir prasiplėtė renkamos statistikos apimtys, įpareigojant ES šalis kaupti duomenis apie tam tikrų žemės ūkio produktų kainas.

Pastarųjų dešimtmečių kainų šuoliai daugelyje ES šalių nulėmė itin stiprų dviejų tiekimo grandinės dalyvių pažeidžiamumą. Viena vertus, didelį susirūpinimą kėlė vartotojo perkamoji galia ir jo gerovės pažeidimai, kai dėl rinkos funkcionavimo problemų gana dažnu reiškiniu tapo žaibiškas kainų šuolių perdavimas, tačiau vangus kainos mažinimas, kai gamintojo kaina vėl krito. Kita vertus, ne mažesniu iššūkiu tapo ir žemės ūkio ir maisto produktų gamintojų kainos, kurios dažnai pažeisdavo ekonominę tvarumo dimensiją ir neleisdavo ūkininkams sąžiningai atlyginti už jų darbą ir patirtas išlaidas. Ši problema tapo dar aktualesnė, augant ES rinkos integracijos lygiui, nes Lietuvai buvo sunku konkuruoti su aukštą produktyvumo lygį turinčiais pagrindiniais ES rinkos žaidėjais. Daugelis ūkių neišgyveno ir pakeitė verslo pobūdį arba visiškai pasitraukė iš gamybos.

Tyrimo objektas – žemės ūkio produktų gamintojo kaina ir jos pokyčiai.

Tyrimo problema: kokie svarbiausi veiksniai ir kaip veikia žemės ūkio produktų gamintojų kainas? Veiksnių svarbos nustatymas ir ryšių aprašymas leidžia visapusiškai matyti situaciją, išryškinti rinkos funkcionavimo problemas ir sudaro galimybę svarstyti neakivaizdžias kainų valdymo priemones, kurios gali paveikti žemės ūkio ir maisto produktų gamintojų kainų dinamiką.

Tyrimo tikslas – įvertinus žemės ūkio produktų gamintojo kainos pokyčius ir juos lemiančius veiksnius, pasiūlyti kainų valdymo priemones, užtikrinančias žemės ūkio produkcijos gamintojų verslo tvarumą.

Tikslui pasiekti buvo iškelti tokie **uždaviniai**:

✓ Ištirti taikomas vertikaliųjų ir horizontaliųjų kainų pokyčių perdavimo vertinimo metodologines gaires, aptariant jų raidą, skirtingų metodų privalumus ir trūkumus.

✓ Remiantis atlikta analize, parengti žemės ūkio ir maisto produktų gamintojo kainų pokyčių vertinimo metodiką, kuri sudarys galimybę įvertinti vertikaliųjų ir horizontaliųjų veiksnių svarbą produkto kainos dinamikai.

✓ Pritaikyti parengtas metodologines gaires pasirinktų žemės ūkio ir maisto produktų gamintojų kainų pokyčiams įvertinti.

✓ Pateikti rekomendacijas dėl žemės ūkio produktų gamintojų situacijos gerinimo gairių, įvardijant aktualias kainų valdymo priemones.

Tyrimo naujumas apima skirtingus aspektus. Remiantis studijoje atlikta mokslinės literatūros analize, galima teigti, kad pastaraisiais metais pasirodė įspūdingas tyrimų skaičius, nagrinėjantis kainų pokyčių tematiką. Tačiau šie darbai sutelkia savo dėmesį į itin skirtingus kainų pokyčių perdavimo aspektus ir dažnai prisideda prie bendrų žinių apie konkrečių žemės ūkio produktų kainų formavimo ypatumus, užpildant siauras vertikaliųjų, erdvinių arba kainų sąveikos tarp skirtingų produktų nišas. Taip susiklosto situacija, kai pavienių šalių tų pačių žemės ūkio ir maisto produktų problematiką nagrinėja daug tyrėjų, tačiau tyrimai apima skirtingus laikotarpius, remiasi skirtingomis metodologinėmis gairėmis ir dažnai pateikia net vienas kitam prieštaraujančius rezultatus.

Pažymėtina, kad Lietuvos rinka daugelyje žemės ūkio sričių nėra priskiriama pagrindinių gamintojų rinkoms. Dėl šios priežasties lietuviškos rinkos žemės ūkio ir maisto produktų kainų pokyčių tyrimų yra mažai, ir jie yra fragmentiški. Studija užpildo šią spragą ir pateikia svarbių Lietuvai žemės ūkio produktų gamintojo kainos pokyčių tyrimą bei nustato veiksnius, kurie daro įtaką gamintojų kainų dinamikai. Šioje studijoje žemės ūkio ir maisto produktų gamintojų kainų pokyčiai nagrinėjami derinant horizontaliuosius ir vertikaliuosius pokyčius bei pasirenkant laikotarpį nuo 2014 m. sausio mėn. iki 2021 m. birželio mėn. Tai leidžia palyginti pieno, pasirinktų mėsos produktų ir kviečių rinkų situaciją.

Metodai. Pastarųjų dešimtmečių vertikaliųjų ir horizontaliųjų kainų pokyčių tyrimams taikomos metodologinės gairės tiriamos remiantis mokslinės literatūros analize, pritaikant sintezės, dedukcijos ir indukcijos metodus. Kainų pokyčio perdavimo analizei taikytų metodų privalumai ir trūkumai identifikuojami pasitelkiant lyginamąją analizę.

Empirinis tyrimas apjungia skirtingus ekonometrinius metodus, kurie leidžia atsakyti į klausimą, ar egzistuoja ilgalaikis ir(arba) trumpalaikis ryšys tarp kainų, bei padeda aprašyti nustatytus ryšius ir identifikuoti probleminius rinkos funkcionavimo aspektus. Empirinio tyrimo metodologinės gairės apima šiuos pagrindinius elementus: grafinis duomenų vaizdavimas, vienetinės šaknies tyrimo testai (Dickey ir Fuller, 1979; Phillips ir Perron, 1988), autokoreliacijos ir dinaminio stabilumo testai, vektorinės autoregresijos modeliavimas, Grangerio priežastingumo testas (Granger, 1969; Toda ir Yamamoto, 1995), Pesaran ir kt. (2001) kointegracijos testas, autoregresinio paskirstyto vėlavimo modeliavimas (Pesaran ir Shin, 1999; Pesaran ir kt., 2001) ir nelinijinis autoregresinio paskirstyto vėlavimo modeliavimas (Shin ir kt., 2014), paklaidos korekcijos modeliavimas, Wald testas ir kt. Studijoje taip pat pateiktas ekspertų situacijos vertinimas bei jų požiūris ir kainų pokyčius lemiančius veiksnius bei galimus sprendimų būdus.

Studijos rezultatai įneš savo indėlį į akademinį diskursą, kuris siekia geriau suprasti ES rinkos funkcionavimo ypatumus, papildant žinias mažai tirtu lietuviškos rinkos atveju ir atskleidžiant situaciją pieno, mėsos ir kviečių rinkose. Gauti rezultatai yra vertingi ir akademinėi bendruomenei, ir politikams, kadangi jie įgalina kitą požiūrį į aktualią problemą ir leidžia suprasti, kokie veiksniai turi didelę svarbą kainų pokyčiams.

1. VERTIKALIŲJŲ IR HORIZONTALIŲJŲ KAINŲ POKYČIŲ TYRIMAI

Pastaraisiais dešimtmečiais didelio akademinės bendruomenės susidomėjimo sulaukė kainų pokyčiai, kurie nagrinėjami skirtingais aspektais. Rinkoje vykstantiems procesams suprasti ekonomistai dažnai pasitelkia kainų pokyčių perdavimo analizę, kuri apima dvi svarbias tyrimų nišas: vertikaliuosius ir horizontaliuosius kainų pokyčius. Pažymėtina, kad vertikaliųjų kainų pokyčių perdavimas tiekimo grandinėje sulaukė didžiausio mokslininkų dėmesio dėl ES šalių žemės ūkio produktų tiekimo grandinių unikalumo ir šių žinių svarbos politikos formavimui. Horizontaliųjų kainų pokyčių perdavimas, kaip tyrimo objektas, įneša kuklesnę atliktų tyrimų indėlį į mokslinį diskursą apie kainų pokyčius ir rinkų veikimo veiksmingumą dėl tarpusavyje palyginamų statistinių duomenų trūkumo. Tačiau šie tyrimai yra vertingi, nes leidžia įvertinti pavienių šalių vaidmenį kainų dinamikoje arba jų intervencinės politikos poveikį kitoms rinkoms.

1.1. Vertikalieji kainų pokyčiai tiekimo grandinėje

Šios srities moksliniai darbai analizuoja, kaip perduodami kainų pokyčiai iš vieno tiekimo grandinės lygmens į kitą. Tokie tyrimai nagrinėja kainų pokyčius tarp gamintojo arba augintojo, perdirbėjo, didmenininko ir mažmeninės prekybos arba vartotojo lygmenų. Pažymėtina, kad dėl patikimų duomenų trūkumo arba specifinio intereso nagrinėti konkrečių rinkos dalyvių situaciją tyrėjai dažnai pasirenka mažiau tiekimo grandinės dalyvių vertikaliesiems kainų ryšiams tirti.

Vertikalieji kainų pokyčiai tarp skirtingų tiekimo grandinės lygių dažnai apibūdinami, taikant tris svarbias charakteristikas. Pokyčio perdavimo dydis parodo, iki kokio masto kainos augimas/kritimas vienu lygmeniu perduodamas į kitą tiekimo grandinės lygį. Pokyčio perdavimo greitis rodo, kiek laiko užtrunka kainos šoko perdavimas iš vieno lygmens į kitą. Kainų pokyčio perdavimo prigimtis atskleidžia, ar vienodai perduodami kainų augimas ir kritimas, taip pat įvertina kainų pokyčio perdavimą skirtingomis kryptimis tarp nagrinėjamų tiekimo grandinės lygmenų. Minėtos charakteristikos leidžia nustatyti rinkos funkcionavimo sutrikimus bei tiekimo grandinės dalyvius, kurių gerovė gali būti pažeidžiama, arba konstatuoti rinkos veiksmingumo faktą. Taip pat šių savybių tyrimas yra glaudžiai susijęs su konkrečiau tyrimo metodo parinkimu, o pastaraisiais dešimtmečiais įvykusi ekonometrinių modelių evoliucija leidžia nagrinėti ir kitas svarbias kainų pokyčių charakteristikas.

Pastarieji vertikaliųjų kainų pokyčių perdavimo charakteristikų tyrimai apima kiaulienos ir kiaulių rinkas ES (Bakucs, Fertő, 2005; Bojnec, Peter, 2005; Capitanio ir kt., 2019; Čechura, Šobrová, 2008; Kufel-Gajda ir kt., 2017; Lechanová, 2006; London Economics, 2004; Luoma ir kt., 2004; Pappas ir kt., 2018; Pokrivcak, Rajcaniova, 2014; Rudinskaya, 2019) ir kitose šalyse (Abdulai, 2002; Dai ir kt., 2017; Dong ir kt., 2018;

Fousekis ir kt. 2016; Gervais, 2011; Griffith, Piggott, 1994; Goodwin, Harper, 2000; Miller, Hayenga 2001; Zhou, Koemle, 2015), jautienos rinkas ES (Bakucs, Fertő, 2006; Bojnec, Peter, 2005; Kufel-Gajda ir kt., 2017; Lechanová, 2006; London Economics, 2004, Luoma ir kt., 2004) ir kitose šalyse (Emmanouilides, Fousekis, 2015; Fousekis ir kt., 2016; Griffith, Piggott, 1994; Lizano, Vega, 2016; Nikoukara ir kt., 2010; Varva, Goodwin, 2005), paukštienos rinkas ES (Lechanová, 2006; Rezitis, Stavropoulos, 2011; Rose ir kt., 2019) ir kitose šalyse (Liu ir kt., 2012; Mutlu Çamoğlu, 2015), pieno rinkas ES (Abdallah ir kt., 2020; Antonioli ir kt., 2019; Dudová, Bečvářová, 2015; Fałkowski, 2010; Kharin ir kt., 2017; Pokrivcak, Rajcaniova, 2014; Rezitis, 2019; Serra, Goodwin, 2003; Stublely ir kt., 2018; Weldesenbet, 2013) ir kitose šalyse (Bor ir kt., 2013; Rostami ir kt., 2018), ryžių (Deb it kt., 2020) ir miltų tiekimo grandinės kainų pokyčius (Liu ir kt., 2012) bei daug kitų žemės ūkio produktų. Minėti tyrimai puikiai iliustruoja, kad nagrinėtų žemės ūkio produktų tiekimo grandinių kainų pokyčių perdavimo mechanizmai ir rinkos veiksmingumas pavienėse šalyse skiriasi. Iš tiesų skirtumus tarp susiklosčiusių situacijų galima paaiškinti tuo, kad tiekimo grandinės dalyviai susiduria su tik toms šalims būdingais unikaliais kainų pokyčių perdavimą trikdančių veiksnių rinkiniais. Kita vertus, tyrimo rezultatams svarbią įtaką daro pasirinktas analizei laikotarpis, duomenų periodiškumas bei taikomi metodai.

Ankstyvieji kainų pokyčių tyrimai dažnai pasitelkdavo koreliacinius koeficientus ir regresijos modelius, tačiau šie metodai susilaukė daug kritikos, nes jie neatsižvelgė į egzogeninius veiksnius, kurie galėjo lemti aukštą koreliacijos lygį, bet neturėti nieko bendro su ryšiu tarp kainų nagrinėjamuose tiekimo grandinės lygmenyse ir kainų šokų perdavimu. XX amžiaus antrojoje pusėje atsirado reikšmingų darbų, kurie pasiūlė iš esmės naują požiūrį į kainų pokyčių analizę. Akademinė bendruomenė pradėjo taikyti vektorinės autoregresijos (*Vector Autoregression* – VAR) pagrindu veikiančius ekonometrinius modelius ir testus (pavyzdžiui, Grangerio priežastingumo testas), skirtus stacionarių laiko eilučių analizei.

Tačiau Goodwin ir Harper (2000) konstatuoja, kad ankstesni tyrimai dažnai ignoruodavo itin svarbią laiko eilučių charakteristiką ir darė prielaidą, kad kainų eilutės yra stacionarios. Ši prielaida daugeliu atvejų būdavo klaidinga, todėl vėlesniame kainų pokyčių tyrimų evoliucijos etape atsirado ir plačiausiai paplito kointegracijos pagrindu besiremiančios metodologijos, kurios leidžia dirbti su nestacionariomis kainų eilutėmis. Dėl šios priežasties pradiniu vertikalųjų kainos pokyčių tyrimo atspirties tašku šiandien tapo kainų eilučių stacionarumo patikrinimas, kuris leidžia parinkti tinkamas metodologines tyrimo gaires. Daugelis nagrinėtų darbų pasitelkia kelių stacionarumo požymių tikrinančių testų rezultatus (pavyzdžiui, Bojnec ir Peter (2005), Čechura ir Šobrová (2008), Rostami ir kt. (2018), Pappas ir kt. (2018)), siekiant eliminuoti galimas klaidas dėl galutinės išvados.

Apibendrinant apžvelgtas publikacijas, galima teigti, kad mokslininkai dažnai taiko ekonometrinių modelių ir testų derinius, siekiant atsakyti į skirtingus klausimus apie trumpalaikius ir ilgalaikius kainų ryšius tarp nagrinėjamų tiekimo grandinės lygmenų. Modelių parinkimas dažnai priklauso nuo duomenų ir jų pagrindinių charakteristikų. Trumpalaikiams ryšiams tirti apžvelgtose studijose (pavyzdžiui, Conforti (2004), Miller ir Hayenga (2001), Pappas ir kt. (2018), Weldesenbet (2013))

pasitelkiamas Grangerio priešastingumo testas (Granger, 1969). Šis testas leidžia suprasti kainų judėjimo kryptis tarp nagrinėjamos tiekimo grandinės dalyvių. Rezultatai atskleidžia, kas iš dalyvių gali daryti įtaką kainų pokyčiams trumpalaikėje perspektyvoje. Atkreiptinas dėmesys, kad tradicinis Grangerio priešastingumo testas buvo skirtas stacionarioms laiko eilutėms. Ilgainiui paaiškėjo, kad vektorinės autoregresijos modeliai gali rodyti klaidinančius regresijos rezultatus, kai taikomi nestacionariūs duomenys. Sprendžiant šią problemą, buvo siūlomos Grangerio priešastingumo testo modifikacijos, kurios leidžia naudoti stacionarius ir nestacionarius duomenis bei jų derinius (pavyzdžiui, žr. Toda-Yamamoto (1995)).

Kitas svarbus kainų pokyčių tyrimų elementas – ilgalaikio ryšio tarp nagrinėjamų kainų eilučių nustatymas ir apibrėžimas. Šiame žingsnyje vertikalųjų kainų pokyčių tyrimuose dažnai pasitelkiami Pesaran ir kt. (2001) arba Pesaran ir Shin (1999), Engle-Granger (1987) arba Johansen (1991, 1995) kointegracijos testai, kurių pasirinkimą dažnai nulemia tiriamų laiko eilučių charakteristikos. Pesaran ir kt. (2001) kointegracijos testas taikomas autoregresiniam paskirstyto vėlavimo (*Autoregressive Distributed Lag* – ARDL) modeliui, kuris leidžia tirti stacionarias ir nestacionarias kainų eilutes, jeigu jos yra integruotos mažiau kaip antra eile, ir po papildomo pertvarkymo įvertinti trumpalaikę ir ilgalaikę kainų pokyčių dinamiką. Testo rezultatai leidžia daryti išvadą apie ilgalaikio ryšio egzistavimą tarp nagrinėjamų laiko eilučių. Skirtingai negu *Johansen* kointegracijos testas, Pesaran ir kt. (2001) kointegracijos testas puikiai tinka mažoms imtims tirti. ARDL modelis leidžia paaiškinti kainos, kuri parenkama kaip priklausomas kintamasis, pokyčius per nepriklausomu kintamuoju parinktos kitos kainos (arba kainų) esančio arba praėjusių laikotarpių kainų reikšmes bei priklausomo kintamojo praėjusių laikotarpių kainų reikšmes. Pažymėtina, kad gali būti taikomas ir nelinijinis ARDL (NARDL) modelis, kuris leidžia įvertinti teigiamų ir neigiamų nepriklausomo kintamojo pokyčių perdavimo asimetrijos įtaką priklausomam kintamajam.

NARDL modelio taikymo pavyzdžiais vertikaliesiems kainų pokyčiams tirti galėtų būti Abdallah ir kt. (2020) Vengrijos pieno produktų rinkos tyrimas, Rezitis (2019) Suomijos pieno produktų tiekimo grandinių analizė, Fousekis ir kt. (2016) Jungtinių Amerikos Valstijų (JAV) jautienos sektoriaus tyrimas. Svarbūs metodologiniai ARDL modelio ir Pesaran ir kt. (2001) kointegracijos testo taikymo aspektai, modelio privalumai ir trūkumai bei klaidos, kurios gali baigtis klaidingu rezultatų interpretavimu ir taikymu, plačiau aptarti Nkoro ir Uko (2016) publikacijoje. Pažymėtina, kad darbų, kurie pasitelkia ARDL ir NARDL modelio taikymą vertikaliesiems kainų pokyčiams tirti, yra nedaug, kadangi dominuojančią vertikalųjų kainų pokyčių tyrimų srities dalį sudaro paklaidų korekcijos modelių (*Error Correction Model* – ECM) ir jų daugiamačių specifikacijų taikymas.

Pastaraisiais dešimtmečiais ilgalaikiam ryšiui tarp kainų nustatyti dažniausiai taikomi *Engle-Granger* ir *Johansen* kointegracijos testai. *Johansen* testas dažnai naudojamas, kai reikia nustatyti kointegruotų lygčių skaičių, o *Engle-Granger* testas tokios galimybės nesuteikia. Kointegracijos testų rezultatas rodo, ar ryšiai tarp nagrinėjamų kainų neturi klaidingosios regresijos problemos, o kointegruotos laiko eilutės gali būti taikomos sudarant vektorinį paklaidų korekcijos modelį (*Vector Error*

Correction Model – VECM) arba paklaidų korekcijos modelį. Remiantis von Cramon-Traubadel (2017), šie modeliai rodo ilgalaikį kainų ryšį bei turi paklaidos korekcijos mechanizmą, kuris atskleidžia, per kiek laiko po įvykusio kainų šoko yra pasiekama pusiausvyra. VECM ir ECM taikymo pavyzdžiai yra Pappas ir kt. (2018) kainų pokyčių perdavimo analizė tarp gamintojo ir mažmeninės prekybos lygmens Didžiosios Britanijos kiaulienos sektoriuje, Bojnec ir Peter (2005) publikacijoje atliktas Slovėnijos kiaulienos ir jautienos rinkų ūkininkų ir mažmeninės prekybos kainų ryšių apibūdinimas, Kharin ir kt. (2017) vertikaliųjų kainų pokyčių tarp gamintojo, perdirbėjo ir mažmeninės prekybos lygmenų Slovakijos pieno rinkoje analizė, Bor ir kt. (2013) Turkijos pieno rinkos analizė, nagrinėjanti, kaip keičiasi pieno kaina ūkio ir mažmeninės prekybos lygmenimis.

Vis dėlto VECM ir ECM modelių taikymas kartais yra mažiau veiksmingas, jei nagrinėjamas periodas, kur aiškiai matosi ryškūs kainų elgsenos pokyčių periodai ir/arba yra akivaizdūs struktūriniai lūžiai. Von Cramon-Taubel (2017) konstatuoja, kad VECM remiasi prielaida, jog tas pats korekcijos mechanizmas ir prisitaikymo parametrai yra taikomi, aiškinant visus kainų nuokrypius nuo ilgalaikės pusiausvyros, neatsižvelgiant į pokyčio kryptį, dydį ir laiką. Mokslininkai pasitelkia skirtingus sprendimus, siekiant įvertinti atskirų periodų, kai matomi kainų eilučių elgsenos pokyčių ypatumai, skirtumus. Pavyzdžiui, tirdami jautienos ir kiaulienos kainų pokyčius Slovėnijos tiekimo grandinėse 1990–2000 m., Bojnec ir Peter (2005) išskiria 1990–1993 m. laikotarpį, kai kainos smarkiai svyravo. Dėl minėtos priežasties Bojnec ir Peter (2005) įvertina ECM, pasitelkdami du laikotarpius (1990–2000 m. ir 1994–2000 m.), tai yra didelio kainų svyravimo laikotarpio eliminavimas leidžia tiksliau aprašyti ECM lygties parametrus. Han ir Ahn (2015) tiria importuojamų kviečių kainos poveikį Korėjos kviečių miltams, išskiriant 1993–2008 m. ir 1993–2014 m. laikotarpius bei analizuojant dviejų laikotarpių poveikį pasirinktų režimų rezultatams. Hamulczuk ir Łopaciuk (2013) nagrinėja horizontaliuosius ryšius tarp kainų ir išskiria esminius kainų pokyčių laikotarpius, siekiant gauti periodų specifiką atspindinčius VECM lygčių parametrus.

Pastaruoju metu įgyjantis populiarumą Markovo perjungimo vektorinis paklaidų korekcijos modelis (*Markov-Switching VECM* – MS-VECM) irgi leidžia tirti kainų prisitaikymą po struktūrinių lūžių ir lyginti skirtingų režimų lygčių parametrus. MS-VECM specifikacija gali būti naudinga, tiriant sezoninius skirtumus arba tam tikrų veiksnių įtaką kainų elgsenai (pavyzdžiui, prekybos intervencinių priemonių, ligų protrūkių ir pan.). Rostami ir kt. (2018) pažymi, kad šis modelis sudaro galimybę tirti struktūrinius lūžius, atsirandančius dėl dažnų politinių pokyčių. Politikos poveikį kainų prisitaikymui tiekimo grandinėje nagrinėja Brümmer ir kt. (2006), Rezitis ir kt. (2010), Rostami ir kt. (2018). MS-VECM leidžia analizuoti skirtingus kainų pokyčių režimus ir gauti tikslesnius VECM lygties parametrus. Acharya ir kt. (2011) tyrimas siūlo alternatyvų metodologinį požiūrį į režimų įvertinimą, kuris leidžia analizuoti braškių kainų pokyčių specifiką, atsižvelgiant į sezoniskumą, t. y. išskiriant sezono ir ne sezono kainų elgsenos režimus. Rezitis ir Stavropoulos (2011) taiko slenkstinį VECM (*Threshold VECM* – TVECM), tirdami tris skirtingus gamintojo ir vartotojo kainų pokyčių perdavimo režimus Graikijos broilerių rinkoje. Ihle ir von Cramon-Traubadel (2008) išsamiai apibūdina ir palygina TVECM ir MS-VECM taikymą kainų pokyčiams

tirti bei daro išvadą, kad modelio parinkimas priklauso nuo nelineinio kainų perdavimo tipo.

Svarbi vertikalųjų kainų pokyčių tyrimo niša yra simetrinis kainų prisitaikymas prie šokų nagrinėjamuose tiekimo grandinės lygmenyse. Kainų pokyčių asimetrijos tyrimai tapo dominuojantys pastarųjų dešimtmečių studijose, kadangi asimetrija yra glaudžiai siejama su rinkos dalyvių gerovės pažeidimu ir rinkos funkcionavimo problemų konstatavimu. Asimetrijos pavyzdys galėtų būti situacija, kai mažmeninė žemės ūkio produkto kaina auga dėl kito tiekimo grandinės lygmens kainos augimo, tačiau, kai minėtu grandinės lygmeniu kaina krinta, mažmeninė kaina į šiuos pokyčius nereaguoja, arba kainų mažėjimas stipriai vėluoja. Kita vertus, gali skirtis ir kainų šokų perdavimas skirtingomis tiekimo grandinės kryptimis. Ekonometrinių modelių įvairovė leidžia pasitelkti skirtingas charakteristikas, vertinant kainų augimo ir kritimo perdavimą tarp tiekimo grandinės lygių. Naujų ekonometrinių priemonių atsiradimas lėmė esminę pažangą asimetrijos vertinimo tyrimų studijose, kartu evoliucionavo ir asimetrijos apibrėžimas.

Pažymėtina, kad metodologinė pažanga bei atsiradusi tyrimų gairių įvairovė praplėtė asimetrijai taikomas klasifikacijas. Pavyzdžiui, Meyer ir von Cramon-Taubadel (2004) tyrime apžvelgtos kainų asimetrijos studijos ir išgrynintos trys svarbios asimetrijos charakteristikos: 1) pokyčio dydžio ir greičio perdavimas, 2) teigiama (kainos greičiau reaguoja į kainų augimą) ir neigiama (kainos greičiau reaguoja į kainos mažėjimą) asimetrija, 3) kainų augimas ūkyje greičiau ir visu pokyčių dydžiu perduodamas į aukštesnius tiekimo grandinės lygius negu kainos mažėjimas. Remiantis Frey ir Manera (2005), trumpalaikė asimetrija leidžia tirti, kaip pokytį priimanti kaina reaguoja į teigiamų ir neigiamų kainų svyravimų intensyvumą kitu grandinės lygmeniu, o ilgalaikė asimetrija leidžia tirti reakcijos laiką, pokyčio perdavimo dydį ir prisitaikymo prie pusiausvyros greitį.

Frey ir Manera (2005) bando susisteminti sukaupią kainų asimetrijos tyrimų patirtį ir išskiria net aštuonias asimetrijos rūšis bei pateikia plačiai paplitusių asimetrijos vertinimo modelių grupavimą, aptariant ekonometrinių modelių privalumus ir trūkumus bei jų potencialą, vertinant skirtingas asimetrijų rūšis. Tokiu būdu plačiai paplitęs trumpalaikės ir ilgalaikės asimetrijos klasifikavimas papildomas šiomis asimetrijos rūšimis (Frey ir Manera, 2005 ir 2007): vienalaikis poveikis, paskirstyto vėlavimo efektas, bendras poveikis, reakcijos laikas, prisitaikymo prie pusiausvyros arba impulsinio prisitaikymo prie pusiausvyros būdai, režimo efektas, režimo prisitaikymo prie pusiausvyros būdas. Frey ir Manera (2005) tyrimas išskiria net penkiolika ekonometrinių modelių, skirtų asimetrijai vertinti, kurie remiasi ARDL, ECM, PAM (nepilno koregavimo modelis – *Partial Adjustment Model*), RSM (režimo perjungimo modelis – *Regime Switching Model*) bei šių modelių daugiamatėmis specifikacijomis VARM, VECM ir VRSM. Pažymėtina, kad išvardyti ekonometriniai modeliai turi skirtingą kainų asimetrijos rūšių vertinimo potencialą.

Tuo tarpu žemės ūkio produkcijos kainų asimetrijai tirti XX amžiaus pabaigoje dažnai buvo naudojamos Wolfram (1971) ir Houck (1977) asimetrijos tyrimo metodikos, kurias Ward (1982) panaudojo kainų pokyčių perdavimo mechanizmui tirti. Pažymėtina, kad pastarųjų metų tyrimuose šie asimetrijos vertinimo metodai

taikomi retai, nes jie neleidžia įvertinti ilgalaikių ryšių tarp kainų, tačiau Houck (1977) metodas gali būti derinamas su kitais ekonometriniais modeliais. Pavyzdžiui, Weldesenbet (2013) derina Houck (1977) metodą su ECM ilgalaikės ir trumpalaikės asimetrijos faktui Slovakijos pieno rinkoje patvirtinimui. Kita vertus, tyrimo metodų parinkimui reikšmingą įtaką daro laiko eilučių charakteristikos. Bakucs ir kt. (2013) žemės ūkio ir maisto pramonėje taikomų asimetrijos vertinimo modelių analizė atskleidė, kad VECM ir TVECM sudarė $\frac{3}{4}$ nagrinėtų kainų asimetrijos vertinimo studijų, antras pagal populiarumą buvo Houck (1977) metodas, kuris taikomas šiek tiek mažiau negu dešimtadalyje nagrinėtų studijų, kiti metodai sudarė itin mažą nagrinėtų studijų dalį.

ECM, VECM ir jų modifikacijų populiarumą nulėmė tai, kad šių ekonometrinių modelių pagrindu gali būti įvertinta daugiausia Frey ir Manera (2005) išskirtų asimetrijos rūšių, tuo tarpu kitų modelių potencialas yra kuklesnis. Remiantis Frey ir Manera (2005), ECM leidžia tirti tokias trumpalaikes asimetrijos rūšis kaip vienalaikis poveikis, paskirstyto vėlavimo efektas ir vidutinio atsilikimo asimetrija. Šis modelis taip pat gali būti pasitelktas ir ilgalaikės asimetrijos tyrimams, įvertinant bendro poveikio ir reakcijos laiko parametrus. Minėtos asimetrijos rūšys taip pat gali būti tiriamos, pasitelkiant ARDL modelį. Tačiau ECM taip pat leidžia įvertinti prisitaikymo prie pusiausvyros arba impulsinio prisitaikymo prie pusiausvyros asimetrijos rūšis, režimo efektą simetrijai bei apibrėžti režimo lygties prisitaikymo būdo asimetriją. Didžioji dauguma studijų vis dėlto koncentruojasi į pasirinktas asimetrijos rūšis, nesiekiant įvertinti visų asimetrijos rūšių, kurias leidžia tirti modelių potencialas.

Pavyzdžiui, von Cramon-Tabaudel (1998) nagrinėja kiaulienos gamintojo ir didmeninės kainos pokyčių asimetriją Vokietijoje, pasitelkiant ECM. Tyrimas atskleidžia asimetrinę kainų perdavimą, kai kainos greičiau prisitaiko reaguojant į augimą, kuris mažina rinkos dalyvių pelną. Goodwin ir Harper (2000) taiko slenkstinį ECM (*Threshold Error Correction Model* – TECM) JAV kiaulienos kainų simetrijai tirti bei nustato asimetriją, kuri pasižymi stipresniu vienkrypčiu kainų šokų perdavimu iš ūkio į aukštesnius tiekimo grandinių lygmenis, tuo tarpu šokų perdavimas ūkiui skiriasi priklausomai nuo nagrinėjamų grandinės lygmens dalyvių. Tyrėjai pažymi, kad mažmeninės kainos pokyčiai lieka aktualūs tik mažmeninei rinkai, o didmeninės rinkos kainų šokai yra perduodami kiaulienos gamintojams. Bor ir kt. (2013) taiko asimetrinę ECM vertikaliesiems kainų pokyčiams tarp ūkininkų ir mažmeninės prekybos kainų Turkijos pieno rinkoje tirti ir nustato vartotojų gerovės pažeidimą, nes mažmeninės kainos greičiau reaguoja į kainų augimą ūkio lygmeniu negu į kainų mažėjimą. Kharin ir kt. (2017) taiko VECM Slovakijos pieno rinkos analizei bei daro išvadą, kad kainų pokyčių perdavimas rodo asimetrijos požymius, tačiau ūkininko-perdirbėjo lygmeniu ilgalaikėje perspektyvoje kainų elgsena yra simetrinė. Rezitis ir Stavropoulos (2011) taiko TVECM gamintojo ir vartotojo kainų pokyčių asimetrijai tirti Graikijos broilerių rinkoje. Rezultatai rodo asimetrinę kainų pokyčių perdavimą bei kainų pokyčių mechanizmų skirtumus skirtinguose nagrinėjamuose režimuose. Rezitis ir Tsionas (2019) taiko daugiamatį reguliariųjų duomenų ECM (*Panel Vector Error Correction Model* – PVECM), tirdami pasirinktų žemės ūkio produktų kainų pokyčių perdavimą ES šalių tiekimo grandinėse ir nustato greitesnę kainų augimo negu

kritimo perdavimą nuo ūkininkų link perdirbėjų bei nuo perdirbėjų link mažmeninės prekybos.

Svarbią vietą kainų asimetryjos tyrimuose užima slenkstinės autoregresijos (*Threshold Autoregressive* – TAR) ir impulsinės slenkstinės autoregresijos (*Momentum-Threshold Autoregressive* – M-TAR) modeliai, kurie leidžia atlikti kointegracijos testą su asimetrine paklaidų korekcija. *Eagle-Granger* ir *Johansen* kointegracijos testai daro prielaidą, kad ilgalaikėje perspektyvoje ECM modelio kainų prisitaikymo mechanizmas yra linijinis, tačiau kai tikrasis prisitaikymo procesas yra asimetrinis, vienetinių šaknų ir kointegracijos testų rezultatai gali klaidinti. Ender ir Granger (1998) pasiūlė taikyti TAR ir M-TAR modelius kaip atskirą modelių grupę, kuri yra tinkama vienetinių šaknų testavimui, kai ilgalaikėje perspektyvoje vyksta asimetrinis prisitaikymo procesas. Enders ir Siklos (2001) pritaikė šiuos modelius kointegracijos testavimui. Remiantis Ender ir Granger (1998), šie modeliai leidžia aptikti skirtingas asimetryjos rūšis: TAR modelis gali atskleisti asimetrinius procesus, susijusius su kintamojo būkle, o M-TAR modelis padeda aptikti asimetryją, kai kainų pokyčiai viena kryptimi yra greitesni negu kita (pavyzdžiui, mažėjimas yra didesnis negu augimas). Frey ir Manera (2005) įvardija šias asimetryjų rūšis kaip prisitaikymo prie pusiausvyros arba impulsinio prisitaikymo prie pusiausvyros būdus. Abdulai (2002) naudoja Enders ir Granger (1998) metodiką kainų pokyčiams tarp gamintojo ir vartotojo tirti Šveicarijos kiaulienos rinkoje ir konstatuoja asimetrinio elgesio požymius, t. y. gamintojo kainos augimas greičiau perduodamas vartotojams negu kainų mažėjimas. Jurkėnaitė ir Pappas (2020) pasitelkia TAR modelį, įvertindami kiaulienos gamintojo ir mažmeninės prekybos lygmens kainų kointegraciją ir ilgalaikėje perspektyvoje neranda asimetrynės kainų elgesenos Lietuvos tiekimo grandinėje.

ARDL modelis ir jo išplėstinė nelinijinė modifikacija NARDL leidžia tirti kointegracinius ryšius ir tokias trumpalaikes asimetryjos rūšis kaip vienalaikis poveikis, paskirstyto vėlavimo efektas ir vidutinio atsilikimo asimetryja, kurie rodo nepriklausomu kintamuoju parinktos kainos poveikį priklausomu kintamuoju parinktai kainai nagrinėjamu metu. Šis modelis taip pat gali būti pasitelktas ir ilgalaikės asimetryjos tyrimams, įvertinant bendro poveikio ir reakcijos laiko parametrus. NARDL modelio panaudojimo pavyzdys ilgalaikiai ir trumpalaikiai asimetryjai tirti tiekimo grandinėje galėtų būti Abdallah ir kt. (2020) bei Rezitis (2019) pieno produktų vertikalųjų kainų pokyčių tyrimai, kurie parodė, kad Vengrijos ir Suomijos rinkose pieno produktų kainų elgsena priklauso nuo pasirinkto produkto, tačiau dominuoja asimetrinis kainų pokyčių perdavimas ilgalaikėje ir trumpalaikėje perspektyvoje.

Pastaruoju metu atsiranda pavienių tyrimų, pasitelkiančių jungčių modelius vertikalųjų ir horizontaliųjų kainų pokyčių tyrimams. Emmanoulides ir Fousekis (2014) teigia, kad šis metodas itin naudingas, tiriant kainų priklausomybes, kai rinkoje įvyksta ekstremalūs nuosmukiai arba pakilimai. Metodas remiasi prielaida, kad efektyvioje rinkoje tarpusavyje priklausomos kainos vienodai reaguoja į ekstremalius pokyčius rinkoje, o kainų elgsenos skirtumai gali būti siejami su asimetryja. Emmanoulides ir Fousekis (2014) pasitelkia šią tyrimo metodologiją kainų pokyčiams tarp ūkių, didmeninės ir mažmeninės prekybos JAV kiaulienos rinkoje tirti ir nustato,

kad asimetrinis elgesys yra būdingas tarp didmeninės ir mažmeninės prekybos kainų, nes kainų augimas perduodamas intensyviau. Capitanio ir kt. (2019) irgi tiria tų pačių rinkos dalyvių kiaulių kainų šokų perdavimą Italijos rinkoje ir patvirtina asimetrinę kainų elgseną, kuri itin stipriai pasireiškia tarp didmeninės ir mažmeninės prekybos lygių.

Apibendrinant apžvelgtus tyrimus galima konstatuoti, kad vertikalųjų kainų pokyčių perdavimo tyrimai apjungia daug skirtingų tyrimo tikslų, o tai skatina skirtingų metodologinių priėgų taikymą. Nors ankstyvieji tyrimai taikė koreliacijos koeficientus ir regresijos modelius, šiandien šie metodai jau netaikomi dėl jų ribotumo. XX amžiaus antrojoje pusėje proveržiu tapo VAR modelio pagrindu veikiančios metodai, kurie iki šiol pasitelkiami tam tikriems tyrimo uždaviniams atlikti. Tačiau didžiausią įtaką šiandien taikomų metodų atsiradimui padarė suvokimas, kad duomenų nestacionarumas reikalauja iš esmės naujų metodų taikymo. Šį etapą lydėjo kointegracijos testų atsiradimas ir naujų ilgalaikę ir trumpalaikę ryšių dinamiką aprašančių modelių taikymas bei jų modifikavimas pokyčių perdavimo asimetrijai tirti. Studijoje pristatyti svarbiausi vertikalųjų kainų pokyčio perdavimo tyrimo nišoje pasitelkiami ekonometriniai modeliai, tačiau jų sąrašas nėra baigtinis. Toliau aptarsime horizontaliųjų kainų pokyčių tyrimus pagrindžiančias teorines koncepcijas bei taikomas metodologines gaires.

1.2. Horizontalieji kainų pokyčiai

Horizontaliųjų kainų pokyčių perdavimo tyrimai išskiria dvi svarbias nišas: erdvinius kainų pokyčius ir kainų pokyčių perdavimą tarp skirtingų produktų. Erdvinių kainų pokyčių tyrimai padeda suprasti, kaip perduodami pasirinktų produktų kainų šokai tuo pačiu grandinės lygmeniu, tačiau skirtingose vietovėse. Remiantis Bakucs ir kt. (2019), rinkos laikomos efektyviomis ir visiškai integruotomis, kai informacija apie kainų pokyčius perduodama iš vienos rinkos į kitą greitai ir neiškraipant įvykusio pokyčio dydžio.

Erdvinių kainų pokyčių tyrimai galėtų padėti išryškinti rinkos funkcionavimo problemas šalyje, pavyzdžiui, kai nagrinėjamas apskričių, regionų arba kitų šalies teritorinių vienetų kainų šokų perdavimas. Tokių tyrimų pavyzdžiai galėtų būti Ravallion (1986) Bangladešo ryžių rinkos integracijos analizė, Brosig ir kt. (2011) kviečių rinkos integracijos analizė tarp Turkijos provincijų, Roman (2020) Lenkijos pieno rinkos integracijos tyrimas, Mu (2018) Kinijos provincijų kiaulienos rinkos integracijos ypatumų analizė, Rumánková (2012) kiaulienos ir jautienos didmeninių kainų integracijos pavieniuose Čekijos Respublikos regionuose nagrinėjimas.

Erdvinių kainų pokyčių tyrimai leidžia įvertinti ES ir pasaulinės rinkos integracijos pažangą bei žemės ūkio produktų rinkose kylančias problemas. Pastaruoju metu itin daug dėmesio pritraukė kiaulienos rinkų integracijos tam tikrose ES šalių grupėse ypatumai, kuriuos nagrinėja Hajko ir Bil (2013), Holst ir von Cramon-Traubadel (2013), Fousekis (2015), Jalonoja ir kt. (2006), Liu (2011), Serra ir kt. (2006), Stepień ir Polcyn (2016). ES kainų ryšius su kitų šalių kiaulienos rinkų

kainomis apibrėžia Jeremić ir kt. (2019), Hamulczuk ir Stańko (2014), Tan ir Zapata (2014), kitų tarptautinių kiaulienos rinkų kainų sąveiką analizuoja Vollrath ir Hallahan (2006). Santykinai didelis kiaulienos rinką apimančių tyrimų skaičius gali būti paaiškintas šios mėsos svarba ES ir kitų šalių gyventojų mitybai bei statistinių duomenų prieinamumu. Vis dėlto ne mažiau svarbūs yra ir tyrimai, kurie nagrinėja paukštienos (Hajko ir Bil, 2013; Vollrath ir Hallahan, 2006), jautienos (Hajko ir Bil, 2013; Jalonoja ir kt., 2006; Liu, 2011; Vollrath ir Hallahan, 2006), pieno (Bakucs ir kt., 2019; Katrakilidis, 2008; Vargova ir Rajcaniova, 2017; Newton, 2016) ir svarbių augalininkystės kultūrų (Conforti, 2004; Esposti ir Listorti, 2013; Hamulczuk ir Łopaciuk, 2013; Ghoshray, 2011) rinkų integraciją ES ir kitose šalyse. Apibendrinant erdvinių kainų pokyčių tyrimų rezultatus, galima teigti, kad darbai apima skirtingas metodines prieigas bei laikotarpius, todėl rezultatai kartais prieštarauja vieni kitiems. Kita vertus, Lietuvos atvejis tokio pobūdžio tyrimuose dažnai nenagrinėjamas, nes šalis nepriklauso didelė rinkos galia pasižyminčių šalių grupei minėtuose žemės ūkio produktų rinkose.

Erdviniams kainų pokyčiams tirti taikomi metodai dažniausiai remiasi vienos kainos dėsnio ir arbitražo sąvokomis. Daroma prielaida, kad to paties produkto kainų skirtumai įvairiose vietose neviršija sandorių sąnaudų, kurios yra būtinos perkelti produktą iš vienos vietos į kitą (Listorti ir Esposti, 2012). Akademinei bendruomenei pripažįstama, kad realybėje vienos kainos dėsnio taikymas dažnai susiduria su sunkiai įvertinamais kainų nuokrypiais ir ne visada pavyksta detalizuoti sandorių sąnaudas, todėl taikant vienos kainos dėsniu paremtus modelius reikia atsargiai interpretuoti gautus rezultatus, nes juos nulemia daugybė veiksnių.

Remiantis Listorti ir Esposti (2012), *horizontalieji kainų pokyčiai tarp produktų* aiškina kainų judėjimo dėsningumus, pasitelkiant produktų pakeičiamumo arba papildomumo logiką. Akademikų nuomone, kainų šokai kituose sektoriuose perduodami ir žemės ūkio produktams dėl taikomų gamybos technologijų, išlaidų struktūros ir finansinių rinkų poveikio. Viena vertus, kainų pokyčių perdavimo tarp skirtingų produktų analizė atskleidžia, kokie ryšiai ir kainų sąveikos dėsningumai yra tarp nagrinėjamų produktų. Tokių tyrimų pavyzdžiai galėtų būti kainų pokyčių perdavimo analizė tarp žemės ūkio produkcijos ir energijos (Hassouneh ir kt., 2012; Jena, 2016; Li ir kt., 2018; Vasciaveo ir kt., 2013) arba pašarų gamybai svarbių grūdų kainų pokyčių ir gyvulininkystės produkcijos kainų sąveikos tyrimai (Babula ir Bessler, 1990; Ozdemir, 2020; Zhou ir Koemle, 2015; Wang ir kt., 2018; Xu ir kt., 2012). Kita vertus, kainų pokyčių perdavimas tarp žemės ūkio produktų gali rodyti rinkų integracijos pažangą. Pavyzdžiui, Karikallio (2015) tyrimas rodo, kad ES kiaulienos ir jautienos kainų pokyčiai rodo augančią ES mėsos rinkos integraciją. Tuo tarpu Hajko ir Bil (2013) nagrinėja vištienos, kiaulienos ir jautienos rinkas Čekijoje ir pasirinktose šalyse, tačiau tyrėjai neranda patvirtinimo, kad minėtų mėsos rūšių rinkos gali būti substitutai bendroje mėsos rinkoje.

Nors vertikalųjų ir horizontaliųjų kainų pokyčių pardavimą pagrindžiančios koncepcijos skiriasi iš esmės, kainų pokyčių tyrimams vis dėlto naudojami tie patys metodai. Kaip ir vertikalųjų kainų pokyčių perdavimo atveju, nustatant tyrimo metodologiją, kertiniu akmeniu tampa laiko eilučių charakteristikos. Tinkamų tyrimo

metodų parinkimui būtinas kainų eilučių grupavimas į stacionarias ir nestacionarias, struktūrinių lūžių identifikavimas ir pan.

Žvelgiant iš metodologinės evoliucijos perspektyvos, paprasta regresija ir koreliacija yra seniausiai žinomi horizontaliųjų kainų pokyčių metodai, kuriems būdingi plačiai pripažinti trūkumai. Ravallion (1986) bandė išspręsti minėtų metodų ribotumą, taikydamas dinaminį erdvinį kainų diferencialų modelį, išskiriant ilgalaikę ir trumpalaikę perspektyvą bei darant prielaidą, kad rinkų struktūrą galima apibrėžti centrine ir periferinėmis rinkomis.

Laikui bėgant, atsirado ir įsitvirtino stacionarioms laiko eilutėms tirti skirti dinaminės regresijos VAR modeliai, kurie įgijo populiarumą, nes leido atsižvelgti į kainos endogeniškumą ir tirti ryšį atsižvelgiant ne tik į dabartines, bet ir ankstesnių laikotarpių kainas. VAR modeliavimą pasitelkiantis Grangerio priešastingumo testas šiandien yra vienas iš populiariausių, tiriant trumpalaikę kainų dinamiką tarp skirtingų rinkų. Erdvinių kainų pokyčių tyrimai pasitelkia Grangerio priešastingumą, siekiant identifikuoti kainų judėjimo kryptis ir galimas dominantines rinkas, kurios paaikškina kainų pokyčius kitose rinkose. Tuo tarpu Grangerio priešastingumo testai tarp skirtingų produktų leidžia nustatyti kainų judėjimo kryptį ir galimą priklausomybę tarp nagrinėjamų produktų. Atskirais atvejais tokių kainų sąveikos žinojimas leidžia parinkti veiksmingas politines priemones tiekimo grandinių problemoms spręsti. Pažymėtina, kad pastarųjų metų darbai dažnai naudoja Grangerio priešastingumo testo modifikacijas, kurios sprendžia įvairias problemas. Pavyzdžiui, Karikallio (2015) apibendrina svarbias Grangerio priešastingumo testo taikymo modifikacijas, kurios gali būti taikomos horizontaliųjų kainų pokyčių analizei, kai taikomi paneliniai duomenys.

Grangerio priešastingumo testo taikymo pavyzdžiai horizontaliesiems kainų pokyčiams tirti galėtų būti Conforti (2004) pasirinktų pagrindinių žemės ūkio produktų kainų ryšių 16 šalių tyrimas, Kartakildis (2008) pieno kainų pokyčių tyrimas pasirinktose ES rinkose, Roman (2020) pieno kainų trumpalaikių ryšių tyrimas Lenkijos rinkoje, Hajko ir Bil (2013) vištienos, kiaulienos ir jautienos erdvinį kainų pokyčių analizė, atskleidžianti trumpalaikius kainų ryšius tarp Čekijos ir pasirinktų ES šalių rinkų, Hamulczuk ir Stańko (2014) tyrimas, nustatantis trumpalaikius ryšius tarp Lenkijos, JAV, Vokietijos ir Danijos kiaulienos kainų, Jalonoja ir kt. (2006) Grangerio priešastingumo nustatymas tarp Suomijos ir Vokietijos jautienos ir kiaulienos rinkų. Vollrath ir Hallahan (2006) pasitelkia VAR modeliavimą ir Grangerio priešastingumo testą JAV ir Kanados mėsos ir gyvulių rinkoms tirti. Vienas iš įdomesnių pastarųjų darbų yra Emmanouilides ir Proskynitopoulos (2020) ES kiaulienos rinkos tyrimas, kurio metu Grangerio priešastingumo testai leido išskirti didelės rinkos galios ES nares ir konstatuoti, kad ES rinkoje galima identifikuoti atskiras grupes, jungiančias skirtingo kainų ryšių nustatymo vaidmens šalis bei diferencijuoti šalis pagal jų reakciją į pagrindinių gamintojų kainų pokyčius. Mokslininkai sieja kiaulienos rinkoje susiklosčiusią situaciją su ES kiaulienos rinkos efektyvumo problemomis.

Zhou ir Koemle (2015) taiko Grangerio priešastingumo testą, atskleisdami trumpalaikius ryšius tarp kiaulių, pašarų ir jų komponentų kainų. Tyrimas parodė, kad trumpalaikėje perspektyvoje Kinijos rinkos kiaulių kainos negali būti paaikškintos

praeities pašarų kainų pokyčiais, o tarptautinis sojų kainų pokytis daro įtaką vietinei kukurūzų kainai. Tai leidžia daryti prielaidą, kad valstybinė intervencija į sojų ir kukurūzų rinkas gali būti nepakankama, norint stabilizuoti kiaulių kainas. Įdomu, kad ankstesnis Xu ir kt. (2012) tyrimas rodo priešingus Grangerio priešastingumo testo rezultatus, nes pašarų penimoms kiaulėms, paršelių ir kiaulių kainos paaiškina kiaulienos kainų dinamiką, tačiau šis priešastingumas yra vienpusis.

Kitas svarbus horizontaliųjų kainų pokyčių tyrimo žingsnis yra ilgalaikio ryšio tarp skirtingų vietovių arba produktų kainų nustatymas ir apibrėžimas. Ilgalaikiam ryšiui tarp kainų nustatyti dažniausiai pasirenkami *Engle-Granger* kointegracijos testas (pavyzdžiui, Confirti (2004), Jalonoja ir kt. (2006), Hajko ir Bil (2013)) ir *Johansen* kointegracijos testas (pavyzdžiui, Brosig ir kt. (2011), Jalonoja ir kt. (2006), Jena (2016), Hajko ir Bil (2013), Holst ir von Cramon-Taubadel (2013), Newton (2016), Roman (2020), Zhou ir Koelme (2015)). Confirti (2004) ir Ghoshray (2011) taiko TAR ir M-TAR modelius, kurie leidžia patvirtinti ilgalaikį ryšį tarp kainų, kurios elgiasi asimetriškai. Karikallio (2015) apžvelgia svarbius kointegracijos testus (Kao, 1999; Maddala ir Wu, 1999; Pedroni, 1999 ir 2004; Westerlund, 2007; Westerlund and Edgerton, 2007), kurie gali būti taikomi paneliniams duomenims tirti, ir pritaiko juos tirdami ilgalaikį ryšį tarp kiaulienos ir jautienos kainų ES šalyse.

Horizontaliesiems ryšiams tarp kainų aprašyti gali būti pasitelkti VAR modeliai. Pavyzdžiui, Babula ir Bessler (1990) pasitelkia VAR modelį, tirdami ryšį tarp kukurūzų, kiaušinių kainos ūkyje ir mažmeninėje prekyboje bei konstatuoja, kad kukurūzų kainos pokyčiai yra perduodami į ūkio ir mažmeninės prekybos lygmenis, tačiau kainų augimo ir kritimo dinamika perduodama skirtingai ir priklauso nuo analizei parinkto produkto. Dai ir kt. (2017) taiko VAR modelį, atskleisdami gyvulių ligų protrūkių poveikio Kinijos kiaulienos kainoms ir kainų asimetriniam perdavimui tiekimo grandinėje. Hamulczuk ir Stańko (2014) pasitelkia VAR modelį Lenkijos ir svarbių tarptautinių rinkų kiaulių kainų sąveikai aprašyti ir daro išvadą, kad situacija Lenkijos rinkoje priklauso nuo nagrinėtų užsienio rinkų. Jeremić ir kt. (2019) taiko VAR modelį Serbijos ir pasirinktų šalių kiaulienos kainų erdviniams pokyčiams tirti bei nustatyti svarbiausias šalis, kurios daro poveikį šalies kainų formavimui.

Tuo tarpu ilgalaikiams ryšiams tarp kainų aprašyti ir pokyčių perdavimo asimetrijai tirti dažniausiai pasitelkiami ECM ir VECM pagrindu veikiančys modeliai. Pavyzdžiui, Brosig ir kt. (2011) taiko simetrinį dviejų slenksčių TVECM Turkijos kviečių rinkos integracijai tirti ir daro išvadą, kad itin reikšmingi provincijų skirtumai nulemia pavienių rinkų integracijos stiprumo skirtumus. Hamulczuk ir Łopaciuk (2013) pasitelkia VECM modelį kviečių kainų pokyčių perdavimui tarp Lenkijos ir Vokietijos aprašyti bei konstatuoja Vokietijos kainų svarbą Lenkijos rinkai. Holst ir von Cramon-Taubadel (2013) taiko VECM tirdami pasirinktų ES šalių kiaulienos kainų integracijos pažangą bei nustato veiksnius, kurie daro įtaką kainų perdavimo greičiui. Mu (2018) pritaiko VECM Kinijos kiaulininkystės sektoriaus skirtingų produktų kainų ryšiams tarp provincijų aprašyti bei daro išvadą, kad atstumas tarp rinkų nulemia kiaulienos rinkų integracijos skirtumus. Jena (2016) pasitelkia VECM skirtingų kainų indeksų ryšiams apibrėžti. Rumánková (2012) tiria kiaulienos ir jautienos didmeninių

kainų pokyčių perdavimus Čekijos rinkoje, taikant VECM, ir konstatuoja vidinės rinkos fragmentavimą dėl tam tikrų vietovių dominuojančių vaidmenų, nustatant kainas.

Katrakilidis (2008) pasitelkia VECM, apibrėždamas pieno kainų sąveiką pasirinktose ES šalyse. Karikallio (2015) naudoja paneliniams duomenims skirtą VECM specifikaciją, aprašydamas ilgalaikį ryšį tarp kiaulienos ir jautienos kainų ES rinkoje bei konstatuodamas, kad trumpalaikė dinamika reikšmingai skiriasi nuo ilgalaikės dinamikos. Newton (2016) pasitelkia VECM ir VAR modelį pieno produktų ryšiams tarp JAV, ES ir Okeanijos tirti bei daro išvadą, kad tarptautinių rinkų kainų pokyčiai daro įtaką JAV pieno produktų kainoms ilgalaikėje ir trumpalaikėje perspektyvoje. Vargova ir Rajcaniova (2017) pasitelkia ECM Slovakijos, Čekijos, Lenkijos ir Vengrijos pieno kainų ryšiams tirti ir nustato reakcijos laiko į kainų šokus bei reikšmingus trumpalaikio elastingumo skirtumus. Ozdemir (2020) tiria JAV didmeninės jautienos rinkos kainų ir pašarų kainų sąveiką pasitelkdamas MS-VECM bei konstatuoja, kad pašarų kainų pokyčiai turi įtakos jautienos kainų režimų perjungimo procesui. Wang ir kt. (2018) taiko sklاندaus perėjimo regresijos (*Smooth Transition Regression* – STR) modelį, nagrinėdami sąveiką tarp kukurūzų ir kiaulių kainos bei konstatuoja, kad kukurūzų kainų pokyčių perdavimo mechanizmas yra asimetrinis. Zhou ir Koemle (2015) ir Xu ir kt. (2012) irgi nagrinėja sąveiką tarp pašarų komponentų ir kiaulininkystės sektoriaus produktų, pasitelkdami VECM ir ECM, ilgalaikės ir trumpalaikės dinamikos analizei.

Ghosharay (2011) taiko slenkstinį ECM pasirinktų Azijos šalių auginamų kultūrų kainų ryšiams aprašyti, o kainų asimetrijai tirti pasitelkia TAR ir M-TAR modelius. Jalonoja ir kt. (2006) naudoja slenkstinį ECM, kuris leidžia papildomai nagrinėti dvi asimetrijos rūšis ir padidinti parametru tikslumą bei nustato kiaulienos kainų asimetrinį elgesį, perduodant pokyčius iš Vokietijos į Suomijos rinką. Liu (2011) Suomijos situacijai tirti pasitelkia simetrinį ir asimetrinį ECM, tyrėjas nagrinėja vėlesnį laikotarpį, įtraukia į tyrimą daugiau šalių ir papildomai pasirenka analizei jautienos rinką. Mokslininkas daro išvadą, kad kiaulienos kainų pokyčių perdavimas iš ES rinkos yra efektyvesnis ir sklandesnis negu jautienos, o kainų simetrinis ir asimetrinis elgesys priklauso nuo šalies ir produkto.

Fousekis (2015) pasitelkia neparimetrinę lokalią tiesinę regresiją ir papildomus testus penkių pagrindinių ES kiaulienos gamintojų rinkų analizei bei išskiria šalių poras, kurios pasižymi lėtu kainų pokyčių perdavimu. Tai gali būti sietina su pagrindinių gamintojų rinkų integracijos problemomis.

Apibendrinant galima teigti, kad horizontaliųjų ir vertikalųjų kainų pokyčių perdavimo analizei pasitelkiamos tokios pačios metodologines tyrimo gairės, nors šias tyrimo nišas pagrindžiančios teorinės koncepcijos skiriasi iš esmės. Kaip ir vertikalųjų kainų pokyčių analizės atveju, tyrėjai sutelkia savo dėmesį į trumpalaikių ir ilgalaikių ryšių tarp nagrinėjamų kintamųjų aprašymą, o vienas iš dažniausių nagrinėtuose darbuose konstatuojamų rinkų funkcionavimo sutrikimų yra kainų pokyčių perdavimo asimetrija. Toliau aptarsime svarbiausius veiksnius, kurie lemia kainų pokyčių asimetrijos atsiradimą.

1.3. Kainų asimetrijos priežastys

Veiksmingas rinkos funkcionavimas turėtų užtikrinti kainų pokyčių perdavimą tiekimo grandinėje, t. y. jeigu žemės ūkio produkcijos gamintojas kelia arba mažina kainą, atitinkamas pokytis turėtų būti perduotas visoje tiekimo grandinėje ir pakelti arba sumažinti galutinę vartotojo produkto kainą, o mažmeninės kainos pokyčiai turėtų pasiekti gamintoją. Pažymėtina, kad integruotoje rinkoje sklandus kainų šokų perdavimas turėtų vykti ir horizontaliai. Tačiau pastarųjų metų tyrimai dažniau patvirtina asimetrinį kainų elgesį negu veiksmingą rinkos funkcionavimą. Įvairūs žemės ūkio produktų vertikalųjų kainų pokyčių tyrimai rodo, kad skirtingose šalyse net ir tų pačių produktų kainų pokyčiai tiekimo grandinėje gali skirtis iš esmės. Kita vertus, laikui bėgant kainų elgsenos skirtumus galima pastebėti ir toje pačioje šalyje. Rinkos funkcionavimo sutrikimus bei kainų elgsenos pokyčius nulemia įvairūs veiksniai, kurie kiekvienoje šalyje sudaro unikalų veiksmų rinkinį. Toliau išsamiai aptariami svarbiausi asimetrinę kainų elgseną lemiantys veiksniai.

Dažnas kainų pokyčių perdavimo mechanizmo sutrikimas yra susijęs su mažmeninės kainos „užšaldymu“ tam tikram laikotarpiui, kai vartotojo kaina nereaguoja į kainos kritimą žemesniais tiekimo grandinės lygmenimis. Tokios situacijos pavyzdys galėtų būti Lietuvos kiaulienos kumpio su kaulu kainų pokyčiai 2019–2020 m., kai mažmeninė kaina išaugo, reaguojant į kainos kilimą kiaulių augintojų lygmeniu dėl padidėjusios ES kiaulienos paklausos Kinijoje. Tačiau kai 2020 m. ES rinkoje prasidėjo staigus ir reikšmingas kainos kritimas augintojo lygmeniu dėl COVID-19 ir afrikinio kiaulių maro atsiradimo Vokietijos kiaulininkystės ūkiuose, Lietuvos vartotojai nepajuto kainos sumažėjimo augintojo ir perdirbėjo lygmenimis, nes mažmeninė kaina į šiuos pokyčius nesureagavo.

Toks mažmeninės kainos nelankstumas dažnai paaiškinamas *išlaidomis pagal kainoraštį*. Varva ir Goodwin (2005) sieja šį reiškinį su neapibrėžtumu, kadangi prekybininkai nežino, ar patirtas kainų šokas yra ilgalaikio ar trumpalaikio pobūdžio, o prisitaikymas prie trumpalaikių pokyčių padidina darbo laiko sąnaudas, rinkodaros ir prekių ženklavimo etiketėmis išlaidas bei turi neigiamų pasekmių prekybininkui dėl dažno kainų keitimo. Meyer ir von Cramon-Taubadel (2004) praplečia išlaidų pagal kainoraštį sampratą ir siūlo kainų asimetrinę elgseną sieti su *prisitaikymo išlaidomis*. Ši išlaidų grupė apima prisitaikymą ne tik produkto kainos pokyčiams, bet ir išlaidas, susijusias su sąnaudų ir/ar produkcijos kiekio pokyčiais. Pavyzdžiui, Varva ir Goodwin (2005) išskiria atsargų valdymo strategijas kaip svarbų veiksnį, kuris gali daryti įtaką vertikalųjų kainų pokyčių perdavimui tiekimo grandinėje. Atsargų apskaitos metodo pasirinkimas, produktų trūkumas sandėlyje ir kiti aspektai gali lemti kainos pokyčio perdavimo vėlavimą tam tikru laikotarpiu. Su kainų asimetriniais pokyčiais sietinas FIFO apskaitos metodas (Frey ir Manera, 2005; Meyer ir von Cramon-Taubadel 2004; Varva ir Goodwin, 2005), kai sąnaudoms iš pradžių priskiria produktus, kurie buvo įsigyti anksčiau. Tuo tarpu LIFO apskaitos metodas verčia greičiau prisitaikyti prie kainų pokyčio (Frey ir Manera, 2005). Kita vertus, rinkos dalyvis gali vangiai reaguoti arba nereaguoti į kainų kritimą, jeigu prekių atsargos yra nedidelės.

Ward (1982) nagrinėja šviežių daržovių vertikaliuosius kainų pokyčius ir daro prielaidą, kad kainų elgsenai gali daryti įtaką ir tokia *produkto* savybė kaip *galiojimo laikas*, nes prekybininkai gali nereaguoti į kainos augimą augintojo lygmeniu dėl baimės neparduoti produkcijos iki jo gedimo laiko. Nors Ward (1982) tyrimas leido daryti prielaidą, kad greitai gendančių žemės ūkio produktų kainų pokyčiai gali pagerinti vartotojo gerovę bei turėti neigiamų padarinių mažmeniniam prekybininkui, vėlesni tyrimai (pavyzdžiui, Parrot ir kt. (2001), Santeramo ir von Cramon-Taubadel (2016)) parodė, kad ne visais atvejais toks šviežių vaisių ir daržovių vertikalių kainų pokyčių sutrikimas yra stebimas rinkoje. Tikėtina, kad vertikalieji kainų pokyčiai priklausys nuo vietinių tiekimo grandinių organizavimo ir daugelio veiksnių, tačiau pastaraisiais metais logistikos sprendimai ir mokslo pažanga dažnai leidžia pratęsti greitai gendančių žemės ūkio produktų galiojimo laiką.

Ne mažiau svarbus kainų šokų perdavimą trikdantis veiksnys yra *valstybės intervencinės priemonės* ir *užsienio prekybos politika*. Pavyzdžiui, mažmeninės kainos reakciją į pokyčius žemesniuose tiekimo grandinės lygmenyse galėtų nuslopinti politinis noras apsaugoti vartotoją nuo kainų augimo. Headey (2008) maisto krizės laikotarpio tyrimas konstatuoja, kad pokyčių perdavimo tempas gali sulėtėti, jeigu taikomos intervencinės priemonės, kurios siekia sumažinti kainų augimą. Kita vertus, atskirais atvejais dėl intervencinių veiksnių galima tikėtis ir vartotojui nepalankios rinkos dalyvių reakcijos. Šią problemą galima iliustruoti lietuviškos kiaulienos kumpio su kaulu mažmeninės kainos „užšaldymu“ aukštesniu lygiu, kai gamintojo kaina stipriai nukrito. Iš dalies toks prekybininkų elgesys galėtų būti siejamas ir su neapibrėžtumu dėl COVID-19 krizės ir pirmos pandemijos bangos metu Vyriausybės užtikrinta galimybė reguliuoti kainas. Tokioje situacijoje aukštesnė kaina suteikia prekybininkui daugiau lankstumo, kai įvyksta nenumatytas išlaidų augimas, kuris mažina siekiamą pelną. Intervencinės priemonės gali būti taikomos įvairiais tiekimo grandinės lygmenimis, ypač svarbus vaidmuo tenka žemės ūkio produkcijos augintojų ir gamintojų skirtoms priemonėms. Vertikalios ir horizontalios kainų asimetrijai itin reikšmingą įtaką gali daryti užsienio prekybos politikos pokyčiai, t. y. prekybos draudimų, sankcijų, tarifų, kvotų ir kitų intervencinių priemonių atsiradimas, taikymas arba naikinimas. Pavyzdžiui, Rusijos prekybos draudimai ilgalaikėje perspektyvoje pakeitė lietuviškos kiaulienos kainas, stipriai sumažindami skirtumą tarp lietuviškos ir lenkiškos kiaulienos kainų ir pastumdami Lietuvą link didesnės integracijos į ES kiaulienos rinką. Remiantis Conforti (2004), taikomos intervencinės priemonės turi skirtingą poveikį produktų kainų pokyčiams. Taip netarifiniai barjerai gali daryti įtaką kainų šokų perdavimui tarp rinkų, tuo tarpu *ad valorem* ir fiksuoti tarifai turėtų būti tik proporcinga ir fiksuota sandorių išlaidų dalis (Conforti, 2004).

Vietinės *tiekimo grandinės organizavimas* ir *rinkos dalyvių skaičius bei konkurencija* skirtingais grandinės lygmenimis irgi gali trikdyti kainų šokų perdavimo mechanizmus ir tapti asimetrinės elgsenos priežastimi. Priklausomai nuo koncentracijos lygio, atsiranda rinkos dalyvių, kurie nustato kainas, ir dalyvių, kurie jas priima (Conforti, 2004). Aukšto koncentracijos lygio pramonės dalyviai dažnai nustato kainas, pažeisdami kitų dalyvių gerovę. Pavyzdžiui, nepakankamas pieno perdirbėjų skaičius rinkoje leidžia piktnaudžiauti rinkos galia ir nustatyti supirkimo kainas, kurios pažeistų nedidelių ūkių, auginančių karves, gerovę. Remiantis Varva ir

Goodwin (2005), labai koncentruotas perdirbimo lygmuo dažnai siejamas su labiau tikėtiniu kainų mažėjimu aukštesniais grandinės lygmenimis, negu augančios kainos perdavimu smulkiems ūkiams. Tačiau kainų augimas perduodamas vartotojui (Conforti, 2004).

Koncentracijos lygis gali paaiškinti kainų pokyčių perdavimo trikdžius (pavyzdžiui, kai kainų šuoliai perduodami ne visiškai arba pokyčiai ateina vėluodami) iš žemės ūkio produkcijos augintojų ir gamintojų vartotojui, ir atvirkščiai. Pavyzdžiui, Frey ir Manera (2005) teigia, kad rinkos jėga galima paaiškinti mažmeninės kainos greitesnį prisitaikymą prie kainų kilimo, siekiant išlaikyti norimą pelną, ir kainos kritimo vėlavimą, siekiant išsaugoti didesnius pelnus. Pasak Meyer ir von Cramon-Taubadel (2004), rinkos jėga gali pasireikšti ne tik kaip kainų pokyčių perdavimo vėlavimas, bet ir kaip ilgai trunkanti asimetrija, kuri rodo pokyčio dydžio perdavimo iškraipymą. Acharya ir kt. (2011) tyrimas nagrinėja šviežių braškių kainų pokyčių perdavimą nuo ūkininko iki mažmeninės prekybos lygmens ir daro išvadą, kad sezoniškumas, sietinas su rinkos dalyvių skaičiumi, yra svarbus veiksnys. Tyrimas parodė, kad sezono metu, kai yra daug ūkininkų, siūlančių uogas, pokyčiai perduodami ne visiškai, o rinkos jėga veikia kainų elgseną iš vartotojų pusės. Tačiau kainų pokyčiai perduodami visiškai, kai nėra sezono piko, o iškraipymas dėl rinkos jėgos nepastebimas ir mažmeninės prekybos lygis nedaro stiprios įtakos kainos formavimui. Apibendrinant, galima teigti, kad teorija leidžia daryti tam tikras prielaidas dėl galimos kainų elgsenos esant konkurencinei, oligopolinei arba monopolinei rinkai, tačiau Varva ir Goodwin (2005) pateikta tyrimų apžvalga rodo, kad praktika ne visada sutampa su teorijose apibrėžtais lūkesčiais. Dėl minėtos priežasties kiekvieno atvejo analizė yra vertingas indėlis, kuris padeda suprasti tiekimo grandinių organizavimo įtaką kainų pokyčių perdavimui.

Kitas svarbus veiksnys, kuris gali paaiškinti asimetrinę kainų elgseną, yra *erdviniai homogeniškų žemės ūkio produktų kainų pokyčiai*. Viena vertus, tyrimai rodo didėjančią žemės ūkio produktų rinkų integraciją ES, kuri reiškia, kad kainų šokai vienoje šalyje turėtų būti sklandžiau perduodami kitoms ES rinkoms. Kita vertus, Emmanouilides ir Proskynitopoulou (2020) kiaulienos rinkos pavyzdžiu įrodo, kad šiuo metu galima kalbėti apie ES rinkos fragmentavimą, kai atskiros šalys sudaro grupes, atsižvelgiant į jų kainų tarpusavio ryšius. Vykstant šiam kainų formavimo procesui, kritinė svarba tenka pagrindiniams ES gamintojams. Kitaip tariant, ES rinkos koncentracijos klausimas yra svarbus, paaiškinant kainų pokyčių perdavimą tarp šalių. Vis dėlto tyrėjai pripažįsta, kad ES rinkoje susiformavusios grupės yra kliūtis veiksmingam rinkos funkcionavimui. Kitas svarbus aspektas yra ES rinkos ir pasaulinių kainų bei stambiausių šalių gamintojų kainų pokyčių perdavimas tarp homogeniškų produktų. Remiantis Meyer ir von Cramon-Taubadel (2004), kainų asimetrija tarp skirtingų rinkų atsiranda, kai konkuruojama už rinkos dalį regione, nes laiku reaguodami į kainų pokyčius pavieniai subjektai bando didinti pardavimus (pavyzdžiui, lėčiau reaguodami arba nereaguodami į konkurentų kainų augimą).

Kainų pokyčiams įtakos turi ir rinkoje esantys *substitutai*. Pavyzdžiui, Karikallio (2015) tyrimas rodo, kad tarp kiaulienos ir jautienos rinkų yra abipusis ryšis ilgalaikėje perspektyvoje, o laikui bėgant šalyse, kurios įstojo į ES iki 2004 m., kainų

pokyčių perdavimas tarp kiaulienos ir jautienos rinkų išaugo, tačiau trumpalaikėje perspektyvoje kainų pokyčiai eina iš kiaulienos į jautienos rinką, o ne atvirkščiai. Tai reiškia, kad krizė vienoje rinkoje gali daryti įtaką kitos rinkos kainų elgsenai ir gali būti pasitelkiama kaip kainų pokyčius paaiškinantis veiksnys.

Kainų svyravimams taip pat daro įtaką sudėtingi tarpusavio ryšiai tarp žemės ūkio produktų, ne žemės ūkio produktų ir finansinių rinkų. Yra tyrimų, kure nagrinėja ryšį tarp žemės ūkio produkcijos ir energijos (Hassouneh ir kt., 2012; Jena, 2016). Kitas pavyzdys galėtų būti pašarinių kultūrų kainų šuolių, įvykusių dėl stichinių nelaimių arba kitų krizių, įtaka mėsos kainų pokyčiams.

Conforti (2004) išskiria *transporto ir sandorių išlaidas*, kurios papildomai grupuojamos į informacijos rinkimo, derybų bei stebėsenos ir įgyvendinimo išlaidas, kaip svarbų kainų pokyčių veiksnį. Šios išlaidos dažniausiai paaiškina homogeniškų žemės ūkio produktų kainų skirtumus įvairiose rinkose ir siejamos su arbitražu bei vienos kainos dėsniu. Kainų pokyčių perdavimui itin reikšmingas informacijos prieinamumas laiku. Masto ekonomija gali suteikti informacinį pranašumą didesnėms įmonėms, ir šiuo atveju rinkoje tarp konkuruojančių subjektų gali būti asimetrinė informacija (Meyer ir von Cramon-Taubadel, 2004). Atskirais atvejais gali būti fiksuojamos ydingos pranešimų apie kainų pokyčius praktikos, kurios nulemia asimetrinę elgesį, pavyzdžiui, kai informacija apie kainų kritimą vėluoja, o informacija apie kainų augimą pasiekia rinkos dalyvius žabiškai.

Kitas asimetrinį elgesį sukeliantis veiksnys yra *valiutų kursas* (Conforti, 2004), kuris gali daryti įtaką kainų pokyčiams. Valiutų kursų pokyčiai daro įtaką galutinio žemės ūkio produkto kainai, tačiau šie pokyčiai gali būti perduodami ne visiškai, o tai sudaro galimybę piktnaudžiauti nustatant kainą. Nors ES vis daugiau šalių priklauso euro zonai, tačiau ne visos valstybės narės atsisakė nacionalinės valiutos, todėl šis veiksnys gali prisidėti prie kainų iškraipymo. Be to, šis veiksnys tampa aktualus prekiaujant su šalimis, kurios nepriklauso ES rinkai. Valiutos nuvertėjimas arba pervertinimas daro įtaką kainos pokyčių perdavimo laipsniui ir greičiui (Headey, 2008).

Santeramo ir Cioffi (2012) vaisių ir daržovių rinkų pavyzdžiu įrodo, kad *rinkos krizės metu* gali sutrikti kainų pokyčių perdavimas tarp rinkų. Remiantis tyrimu, rinkos krizės perdavimas į kitą rinką priklausys nuo tos rinkos charakteristikų, tarp jų ir nagrinėjamų rinkų integracijos laipsnio, atstumo nuo žemės ūkio produkto gamintojo iki vartotojo bei paties produkto. Krizės paveikia ūkininkų gerovę, nes produkto gendamas neleidžia taikyti tokių intervencinių priemonių, kaip viešasis arba privatus sandėliavimas, todėl dažnai taikomas nuostolių atlyginimas (Santeramo ir Cioffi, 2012).

Remiantis atlikta mokslinių darbų analize, galima teigti, kad kainų pokyčiams įtaką gali daryti kainų šokai šalies tiekimo grandinėje, tam tikrų svarbių susijusių rinkų produktų kainų dinamika bei kainų pokyčiai kitose rinkose. Tokiu būdu žemės ūkio produktų kainų augimą arba mažėjimą gali paaiškinti ne tik savikainos pokyčiai, bet ir produkto charakteristikos, tiekimo grandinės organizavimo ypatumai bei

koncentracijos lygis, bet ir pastaraisiais dešimtmečiais auganti ES ir globalios rinkos integracija.

1.4. Apibendrinimas: metodologinių tyrimo gairių formavimo prielaidos

Pastarųjų metų mokslinių tyrimų, nagrinėjančių kainų pokyčius, analizė rodo, kad žemės ūkio produktų gamintojų kainų dinamiką lemia trys raktiniai aspektai (1 pav.): vertikaliųjų kainų pokyčių perdavimas, erdvinis kainų pokyčių perdavimas ir kainų pokyčių perdavimas tarp produktų. Minėtų elementų sąveika formuoja unikalius pavienių žemės ūkio produktų kainų elgsenos mechanizmus kiekvienoje šalyje. Pažymėtina, kad pirmojoje dalyje apžvelgti darbai dažnai pasirenka tyrimui vieną iš minėtų trijų raktinių aspektų. Ši studija nagrinėja pasirinktų žemės ūkio produktų gamintojo kainų pokyčius, derinat horizontaliųjų ir vertikaliųjų kainų pokyčių perdavimo tyrimų rezultatus, siekiant nustatyti, kokie kainų ryšiai yra svarbūs, paaškinant žemės ūkio produkto gamintojo kainų pokyčius.



1 pav. Žemės ūkio produkto gamintojo kainos pokyčių tyrimo elementai

Apžvelgti vertikaliųjų ir horizontaliųjų kainų pokyčių perdavimą tiriantys moksliniai darbai leidžia konstatuoti, kad kainų šokų perdavimo tarp prekių, tiekimo grandinėje ir tarp skirtingų vietovių analizei pasitekiamos skirtingos teorinės koncepcijos. Tačiau studijoje nagrinėtos kainų pokyčio perdavimo tyrimo metodikos gali būti universaliai taikomos ir vertikaliesiems, ir horizontaliesiems kainų pokyčiams tirti, o metodologijos parinkimas priklauso nuo tyrimo tikslų ir turimų duomenų charakteristikų.

Apibendrinant apžvelgtus tyrimus, galima išskirti esminius kainų pokyčių perdavimo studijų etapus, kurie papildo vienas kitą ir leidžia suprasti trumpalaikius ir ilgalaikius ryšius tarp kainų. Atkreiptinas dėmesys, kad apžvelgti darbai dažnai apima

ne visus etapus ir turi siauresnę tyrimo nišą, tačiau studijos metodologinės gairės bus formuojamos, derinant tyrimo metu išskirtus esminius etapus.

Pirmu žingsniu tampa duomenų charakteristikų analizė. Metodologinių tyrimo gairių parinkimui yra svarbūs tokie aspektai kaip stacionarumas ir integruotumo eilė, sezoniškumas, trendas, struktūriniai lūžiai ir pan.

Antra, nagrinėjant trumpalaikę perspektyvą, dažnai pasitelkiamas Grangerio priešastingumo testas arba jo modifikacijos, kurios leidžia įvertinti nestacionarių arba mišrių laiko eilučių trumpalaikius ryšius. Šis žingsnis leidžia nustatyti kainų judėjimo kryptis tarp nagrinėjamų tiekimo grandinės lygių, rinkų arba prekių ir išskirti dalyvius arba produktus, kurie daro įtaką kainų formavimui trumpalaikėje perspektyvoje.

Trečia, formuojamas ilgalaikį ryšį aprašantys modelis ir pasitelkiamas kointegracijos testas, kuris parodo, ar egzistuoja ilgalaikis ryšis tarp nagrinėjamų kainų. Mokslinių tyrimų analizė atskleidė, kad šiam tikslui dažniausiai naudojami Johansen (1991, 1995), Engle ir Granger (1987) ir Pesaran ir kt. (2001) kointegracijos testai, taip pat gali būti pasitekti M-TAR ir TAR modeliai bei taikomi kiti ekonometriniai metodai. Ilgalaikio ryšio tarp kintamųjų nustatymas leidžia pereiti į kitą etapą, kur analizuojama ilgalaikė dinamika tarp kintamųjų. Jeigu testas nepatvirtina ilgalaikio ryšio tarp kintamųjų, gali būti taikomi tik tam tikri ekonometriniai modeliai, kurie aprašo trumpalaikio ryšio dinamiką (pavyzdžiui, VAR, ARDL), ir analizuojama trumpalaikė asimetrija.

Ketvirta, ilgalaikio ryšio tarp kintamųjų patvirtinimas leidžia prasmingai interpretuoti parinktų ekonometrinių modelių ilgalaikę dinamiką aprašančius koeficientus ir analizuoti, kaip parinkti veiksniai veikia narinėjamą kainą, koks yra lygties grįžimo prie pusiausvyros greitis ir pan. Mokslinių darbų analizė leidžia teigti, kad ilgalaikiams ryšiams tirti dažniausiai pasitelkiami ECM ir ARDL modeliai bei jų modifikacijos.

Penkta, itin svarbiu pastarųjų metų kainų pokyčių perdavimo tyrimų elementu tapo asimetrijos analizė, kadangi tai leidžia nustatyti rinkos funkcionavimo problemas. Studijoje pateikta asimetrijos rūšių apžvalga rodo, kad asimetrijai tirti parinktas modelis priklauso nuo duomenų charakteristikų ir nagrinėjamų asimetrijos rūšių.

2. TYRIMO DUOMENYS IR METODIKA

Duomenys. Tyrimas apima laikotarpį nuo 2014 m. sausio mėnesio iki 2021 m. birželio mėnesio ir remiasi mėnesio kainų periodiškumu. Studijos tyrimui atlikti buvo pasitelkti keli duomenų šaltiniai. Vertikalieji kainų pokyčiai nagrinėjami, naudojant valstybės įmonės Žemės ūkio informacijos ir kaimo verslo centro Lietuvos žemės ūkio ir maisto produktų rinkos informacinėje sistemoje kaupiamas kainas. Kadangi ne visos viešai skelbiamos kainos yra prieinamos mėnesio periodiškumu, savaitinės kainos perskaičiuojamos, išvedant vidurkį iš nagrinėtą mėnesį skelbiamų savaitinių kainų.

Erdvinių kainų pokyčių analizė remiasi Europos Komisijos Žemės ūkio ir kaimo plėtros generalinio direktorato Rinkos stebėsenos centro duomenimis bei pasirinktų produktų kainų stebėseną. Analizei parinktų produktų kainų stebėseną ES numatyta Komisijos įgyvendinimo Reglamentu (ES) 2017/1185. Situacija kiaulienos rinkoje nagrinėjama remiantis istorinėmis E raumeningumo klasės kiaulių skerdienu rinkos kainomis. ES vištienos rinkų sąveika nagrinėjama, pasitelkiant A klasės sveikų viščių vidutines didmenines kainas. ES pieno rinkos pasirinktų šalių kainų ryšiai analizuojami remiantis žalio karvių pieno dinamika.

Kainų sąveika ES kviečių rinkoje tiriama išvedant mėnesio vidutinę kainą iš nagrinėtą mėnesį skelbiamų savaitinių kainų. Pažymėtina, kad Europos Komisijos Žemės ūkio ir kaimo plėtros generalinis direktoratas skelbia pasirinktų rinkų kainas skirtingomis sąlygomis. Taip kviečių, skirtų malimui, Vokietijos (Hamburgo), Ispanijos (Burgoso) ir Rumunijos (Banato) kainos nustatomos DEPSILO sąlygomis (pakrovimo silosinėje kaina), Prancūzijos (Roueno) kainos nustatomos DELPORT sąlygomis (pristatymas į uostą), Latvijos (Rygos), Lietuvos (Vilniaus) ir Lenkijos (Zachodni) kainos nustatomos DELFIRST sąlygomis (pristatymas pirmam klientui: silosinė arba perdirbimas). Kadangi taikomi ekonometriniai modeliai nagrinėja sąveiką tarp kainų dinamikos, daroma prielaida, kad fiksuoto dydžio skirtumai tarp minėtų trijų kainų lygių leidžia pamatyti svarbiausius kainų pokyčių dėsnumus.

Horizontaliesiems kainų pokyčiams tarp skirtingų produktų tirti pasitelkama įvairių šaltinių statistika. Pašarinių kviečių ir miežių kainos remiasi Europos Komisijos Žemės ūkio ir kaimo plėtros generalinio direktorato Vilniaus DELFIRST kainomis, kurios išskaičiuotos iš nagrinėtą mėnesį skelbiamų savaitinių kainų. Studijoje taip pat tirta kainų sąveika su šalies vidutinė dyzelinių degalų kaina ir šalies ūkio be individualiųjų įmonių žemės ūkio, miškininkystės ir žuvininkystės vidutiniu valandiniu bruto užmokesčiu, kurie skelbiami Lietuvos statistikos departamento duomenų bazėje.

Horizontaliųjų kainų pokyčių tarp kviečių ir aukščiausios rūšies kvietinių miltų perdavimas nagrinėjamas remiantis valstybės įmonės Žemės ūkio informacijos ir kaimo verslo centro duomenimis. Pažymėtina, kad kviečių kaina skaičiuojama kaip vidutinė svertinė 1 ir 2 klasės kviečių kaina.

Metodologinės gairės. Pasirinktų žemės ūkio produktų kainų pokyčiams tirti derinami vertikalųjų ir horizontaliųjų kainų pokyčių perdavimo aspektai. Atlikta mokslinių tyrimų analizė leidžia išskirti svarbius kainų pokyčio perdavimo tyrimo etapus, kurių turinys priklausys nuo kainų eilučių charakteristikų.

1 etapas: kainų eilučių charakteristikų nustatymas. Vienas iš svarbiausių etapų, nulemiančių tinkamų tyrimo metodų parinkimą, yra laiko eilučių charakteristikų nustatymas. Šiame etape tikrinamas laiko eilučių stacionarumas. Stacionarūs duomenys atitinka $I(0)$, t. y. integruoti nuline eile. Jeigu duomenų pirmas skirtumas tampa stacionarus, tai atitinka $I(1)$ (Listorti ir Esposti, 2012), t. y. duomenys yra integruoti pirma eile.

Yra daug skirtingų testų, kurie tikrina vienetinės šaknies hipotezę laiko eilutėje. Atlikta mokslinės literatūros analizė parodė, kad dažnai taikomas kelių testų derinimas, nes skirtingų testų rezultatų sugretinimas leidžia atsižvelgti į pavienių testų probleminius aspektus ir pasitikrinti sprendimą dėl tinkamos eilės nustatymo. Ši studija taiko išplėstinį Dickey ir Fuller (ADF) bei Phillips ir Perron (PP) testus (žr. Dickey ir Fuller (1979), Phillips ir Perron (1988)). ADF ir PP testų nulinės hipotezės (H_0) patvirtinimas reiškia, kad kainų eilutė turi vienetinę šaknį ir nėra stacionari. Alternatyvios hipotezės patvirtinimas reiškia, kad nagrinėjama kainų eilutė yra stacionari.

2 etapas: Grangerio priešastingumo nustatymas. Grangerio priešastingumo testas (Granger, 1969) leidžia atsakyti į klausimą, ar vienos kainos dinamika praeityje gali padėti paaiškinti kitos kainos pokyčius. Kitas svarbus aspektas – testo rezultatai atskleidžia kainų judėjimo prigimtį (vienkryptė, dvipusė ar nėra Grangerio priešastingumo) trumpalaikėje perspektyvoje.

Grangerio priešastingumo testas yra skirtas stacionarioms laiko eilutėms, todėl, kai kainų eilutės nėra $I(0)$, taikoma Toda ir Yamamoto (1995) siūloma Grangerio priešastingumo testo vertinimo metodika, pridedanti prie optimalios vėlavimo eilės papildomą paskirstymo vėlavimo vienetą, kai tiriami duomenys yra $I(1)$ arba derina $I(1)$ ir $I(0)$ kainų eilutes.

Optimaliai vėlavimo eilei nustatyti generuojami poriniai VAR modeliai (1 ir 2):

$$K_t^A = \alpha_{10} + \alpha_{11}K_{t-1}^A + \dots + \alpha_{1i}K_{t-i}^A + \beta_{11}K_{t-1}^B + \dots + \beta_{1i}K_{t-i}^B + \varepsilon_{1t} \quad (1)$$

$$K_t^B = \alpha_{20} + \alpha_{21}K_{t-1}^B + \dots + \alpha_{2i}K_{t-i}^B + \beta_{21}K_{t-1}^A + \dots + \beta_{2i}K_{t-i}^A + \varepsilon_{2t} \quad (2)$$

čia: K^A ir K^B reiškia analizei pasirinktas kainas, i – pasirinktas atsilikimo ilgis, t – tiriamas laikotarpis, α ir β yra VAR modelio parametrai, ε – paklaida.

Porinių VAR modelių optimali vėlavimo eilė parenkama, pasitelkiant Švarco informacinį kriterijų (SIC), Akaike informacinį kriterijų (AIC) ir Hannan-Quinn informacinį kriterijų (HQIC). Pažymėtina, kad pasitaiko atvejų, kai šie kriterijai rodo skirtingus optimalios vėlavimo eilės skaičius. Galutinis sprendimas dėl optimalios vėlavimo eilės skaičiaus priimamas, atsižvelgiant į LM (*Lagrange Multiplier*) testo ir VAR modelio stabilumo vertinimo rezultatus. Optimalios vėlavimo eilės parinkimas pradedamas nuo mažiausios vėlavimo eilės, kuri nustatoma remiantis SIC, AIC arba HQIC kriterijais. Jeigu įvertintas VAR modelis pasižymi autokoreliacija arba polinomo šaknys yra už apskritimo ribų, toliau vertinamas modelis, kuris turi didesnę atsilikimo

ilgi, siekiant parinkti modelį, kuris neturės autokoreliacijos ir dinaminio stabilumo problemų. Jeigu viena arba dvi kainų eilutės yra nestacionarios, vertinant VAR modelį, taikoma Toda ir Yamamoto (1995) metodika, t. y. optimali vėlavimo eilė padidinama vienetu, kuris neįtraukiamas į *Wald* testą.

Grangerio priešastingumui nustatyti taikomas *Wald* testas leidžia tirti dvi nulines hipotezes (3 ir 4):

$$H_{01}: \beta_{11} = \dots = \beta_{1i} = 0 \quad (3)$$

$$H_{02}: \beta_{21} = \dots = \beta_{2i} = 0 \quad (4)$$

Pirmos nulinės hipotezės atmetimas reiškia, kad K^A yra K^B Grangerio priešastis, o antros nulinės hipotezės atmetimas reiškia, kad K^B yra K^A Grangerio priešastis.

3 etapas: ilgalaikio ryšio tarp kainų modelio parinkimas. Trečiame etape pasitelkiamas autoregresinis paskirstyto vėlavimo modeliavimas (Pesaran ir Shin, 1999; Pesaran ir kt., 2001), leidžiantis dirbti su duomenimis, kurie yra integruoti nuline arba pirma eile. ARDL modeliai leidžia tirti ilgalaikius ryšius ir trumpalaikę nagrinėjamų kintamųjų dinamiką. Pažymėtina, kad šis etapas remiasi sezoniškai išlygintomis laiko eilutėmis, kadangi sezoninės komponentės palikimas gali daryti įtaką ilgalaikio ryšio koeficientams. Tinkamas modelis parenkamas, keičiant paskirstymo vėlavimų parametrus (p ir q), siekiant gauti mažiausią AIC reikšmę. Gautas modelis papildomai tikrinamas dėl serijinės koreliacijos, pasitelkiant LM testo rezultatus.

Ilgalaikių ryšių tarp kainų apibūdinimui pasitelkiamas Shin ir kt. (2014) siūlomas NARDL modelis, kuris leidžia išskirti regresorių augimo ir mažėjimo poveikį priklausomam kintamajam. Žemiau pateikti tyrimui adaptuoti NARDL modeliai, kurie rodo aiškinamojo kintamojo išskaidymą į teigiamus ir neigiamus pokyčius. Ilgalaikiai augintojo arba gamintojo, perdirbėjo ir mažmeninės prekybos kainų ryšiai analizuojami, remiantis šiuo modeliu:

$$\begin{aligned} \Delta \ln(MK_t) = & \beta_0 + \rho \times \ln(MK_{t-1}) + \varphi_1^+ \times (\ln(PK_{t-1}))^+ + \varphi_1^- \times (\ln(PK_{t-1}))^- + \\ & \varphi_2^+ \times (\ln(GK_{t-1}))^+ + \varphi_2^- \times (\ln(GK_{t-1}))^- + \sum_{i=1}^p \gamma_i \times \Delta \ln(MK_{t-i}) + \sum_{j=0}^q \delta_{1j}^+ \times \\ & \Delta \ln(PK_{t-j}) + \sum_{j=0}^q \delta_{1j}^- \times \Delta \ln(PK_{t-j}) + \sum_{j=0}^q \delta_{2j}^+ \times \Delta \ln(GK_{t-j}) + \sum_{j=0}^q \delta_{2j}^- \times \\ & \Delta \ln(GK_{t-j}) + \varepsilon_t \end{aligned} \quad (5)$$

čia: MK yra mažmeninės prekybos kaina, PK – perdirbėjo kaina, GK – žemės ūkio produkcijos augintojo arba gamintojo kaina, γ_i , δ^+ ir δ^- yra trumpalaikius ryšius apibūdinantys koeficientai, ρ , φ^+ ir φ^- yra ilgalaikius ryšius apibūdinantys koeficientai, β_0 yra konstanta, p ir q – paskirstytų vėlavimų skaičiai, Δ – pirmas skirtumas, ε_t – trikdžių narys.

Horizontaliesiems ryšiams tarp kainų tirti ir apibūdinti yra taikomas šis modelis:

$$\Delta \ln(K_t^A) = \beta_0 + \rho \times \ln(K_{t-1}^A) + \varphi^+ \times (\ln(K_{t-1}^B))^+ + \varphi^- \times (\ln(K_{t-1}^B))^- + \sum_{i=1}^p \gamma_i \times \Delta \ln(K_{t-i}^A) + \sum_{j=0}^q \delta_j^+ \times \Delta \ln(K_{t-j}^B) + \sum_{j=0}^q \delta_j^- \times \Delta \ln(K_{t-j}^B) + \varepsilon_t \quad (6)$$

čia: K^A yra gamintojo arba augintojo kaina, K^B yra kaina, kuria paaiškinami K^A kainos pokyčiai, γ_i , δ^+ ir δ^- yra trumpalaikius ryšius apibūdinantys koeficientai, ρ , φ^+ ir φ^- yra ilgalaikius ryšius apibūdinantys koeficientai, β_0 yra konstanta, p ir q – paskirstytų vėlavimų skaičiai, Δ – pirmas skirtumas, ε_t – trikdžių narys.

4 etapas: ilgalaikio ryšio tarp kainų eilučių nustatymas. Šiame žingsnyje siekiama nustatyti, ar parinkto NARDL modelio kainos ilgalaikėje perspektyvoje juda kartu ir turi tarpusavio ryšį. Ilgalaikio ryšio patvirtinimas yra svarbus, siekiant išvengti klaidingosios regresijos problemos, kai aprašomi ryšiai tarp kainų, kadangi NARDL modelis gali būti stabilus trumpalaikėje perspektyvoje, tačiau neturėti ilgalaikio ryšio tarp kintamųjų.

Pesaran ir kt. (2001) kointegracijos testas tinka nedidelėms tyrimo imtims ir įgalina ilgalaikio ryšio nustatymą, kai kintamieji yra $I(0)$, $I(1)$ arba abipusiai kointegruoti. Testas tiria sąlyginio paklaidos korekcijos modelio kointegracijos ryšio parametrų reikšmingumą. Tikrinama nulinė hipotezė:

$$H_0: \rho = \varphi^+ = \varphi^- = 0 \quad (7)$$

Apskaičiuota F -testo statistika lyginama su dviem asimptotiniais kritiniais skaičiais, kurie įvertina tik $I(0)$ arba tik $I(1)$ atvejus. Jeigu F -statistika $< I(0)$ kritinės reikšmės, nulinė hipotezė negali būti atmesta, o ilgalaikio ryšio tarp kintamųjų nėra. Kai F -statistika $> I(1)$, nulinė hipotezė gali būti atmesta, o tai reiškia, kad galimas ilgalaikis ryšys tarp nagrinėjamų kintamųjų. F -statistika reikšmės patekimas tarp $I(0)$ ir $I(1)$ kritinių reikšmių neleidžia daryti vienareikšmiškos išvados apie ilgalaikį ryšį tarp kintamųjų.

Jeigu testas nepatvirtina ilgalaikio ryšio tarp kintamųjų, gali būti analizuojama tik trumpalaikius koeficientus turinti NARDL forma. Ilgalaikio ryšio tarp kintamųjų nustatymas leidžia prasmingai interpretuoti NARDL sąlyginės paklaidos korekcijos regresijos koeficientus ir sudaryti ECM. Studijoje nagrinėjamas tik vienas ECM lygties parametras – ECT, kuris parodo lygties grįžimo prie pusiausvyros greitį.

5 etapas: asimetrijos tarp kainų eilučių nustatymas. Shin ir kt. (2014) NARDL modelis leidžia ištirti, kaip nepriklausomo kintamojo augimas arba mažėjimas paveikia priklausomą kintamąjį. Siekiant įvertinti asimetriją, tiriamo NARDL modelio sąlyginės paklaidos korekcijos regresijos kintamieji papildomai vertinami, pasitelkiant vienkryptę pažingsnę mažiausių kvadratų regresiją ($p = 0,05$). Gauti rezultatai naudojami NARDL modelio ilgalaikės asimetrijos poveikio priklausomam kintamajam tirti. Ilgalaikę asimetriją leidžia nustatyti *Wald* testas, kuris tikrina šią nulinę hipotezę:

$$H_0: \frac{-\varphi^+}{\rho} = \frac{-\varphi^-}{\rho} \quad (8)$$

Jeigu nulinė hipotezė yra atmetama, tai nagrinėjamo nepriklausomo kintamojo poveikis priklausomam kintamajam yra asimetrinis ilgalaikėje perspektyvoje.

Atliktą ekonometrinių tyrimą papildė apibendrinti interviu su septyniais ekspertais (žemės ūkio gamintojai, jų interesams atstovaujanti asociacija ir mokslininkai) rezultatai. Jų įžvalgos dėl gamintojo kainos pokyčių situacijos žemės ūkyje leidžia geriau suprasti svarbiausių kainą veikiančių veiksnių kilmę bei galimus susiklosčiusios padėties gerinimo būdus.

3. PASIRINKTŲ ŽEMĖS ŪKIO PRODUKTŲ KAINŲ POKYČIAI

3.1. Kiaulienos rinka

Lietuvos statistikos departamento duomenimis, po Lietuvos stojimo į ES mėsos ir mėsos produktų vartojimas, tenkantis vienam gyventojui, išaugo nuo 71,0 kg 2004 m. iki 104,0 kg 2020 m., tačiau vartojimo augimo tendencijos buvo būdingos ne visoms mėsos rūšims. Kiaulienos vartojimas nagrinėtu laikotarpiu augo nuo 36,0 kg iki 55,0 kg, tačiau vidaus rinkoje išaugusi mėsos paklausa netapo ūkininkams papildomu postūmiu, kuris leistų sėkmingai plėtoti savo verslą. Šalies ūkininkai susidūrė su augančia konkurencija iš stambiausių ES gamintojų, kurie siūlė pigesnę produkciją. Skyrėsi ir lietuviškos kiaulienos kokybė.

Maisto krizė ir vėlesni javų kainų šuoliai prisidėjo prie pašarų kainų augimo. Tai sumažino kiaulių auginimo patrauklumą. Bendrosios žemės ūkio politikos tiesioginių išmokų modelis tapo papildomu postūmiu, skatinančiu susimąstyti apie augalininkystės plėtojimą. Periodiški kiaulių maro protrūkiai ir embargas sutrikdė prekybos santykius su Rusijos Federacija, kuri iki stojimo į ES buvo pagrindinis šios rinkos prekybos partneris. Naujo prekybos partnerių tinklo kūrimas irgi apsunkino verslo plėtrą.

Dėl minėtų veiksnių 2004–2020 m. šalyje kiaulių skaičius sumažėjo nuo 1057,4 tūkst. iki 550,8 tūkst., tačiau 2021 m. kiaulininkystės sektorius pradėjo rodyti pozityvią dinamiką, ir kiaulių skaičius padidėjo iki 580,4 tūkst. Įdomu, kad dramatiškas populiacijos mažėjimas kiaulininkystėje baigėsi itin reikšmingais struktūriniais pokyčiais. 2004 m. daugiau kaip pusė kiaulių augo ūkininkų ir šeimos ūkiuose, o šiandien minėtiems ūkio subjektams tenka mažiau negu penktadalis šalies kiaulių populiacijos.

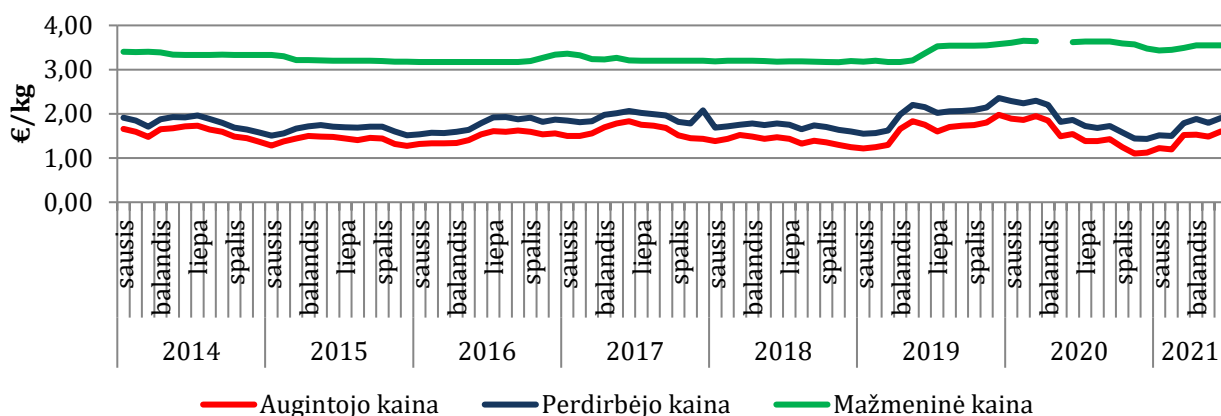
Vidaus rinkoje augantį kiaulienos vartojimą lydi neigiamos gamybos ir prekybos tendencijos. Remiantis gyvulininkystės produktų balansais kalendoriniams metams, apsirūpinimas kiauliena 2020 m. sudarė 52,1 %, palyginti su 77,6 % 2004 m. Nagrinėtu laikotarpiu pagamintos kiaulienos kiekis nukrito nuo 97,1 iki 80,4 tūkst. t, tuo pačiu metu suvartojimas vidaus reikmėms išaugo nuo 125,2 iki 154,2 tūkst. t. Prekybos balansas yra deficitinis, nes importuotos kiaulienos kiekis padidėjo nuo 30,8 iki 99,7 tūkst. t, o eksportas išaugo nuo 2,5 iki 25,3 tūkst. t.

Kiaulienos produktų vertikalųjų ir horizontaliųjų kainų pokyčių analizė yra svarbi, siekiant suprasti šios rinkos vystymosi tendencijas ir probleminius aspektus. Studijoje nagrinėjami kiaulienos kumpio su kaulu, kiaulienos kumpio be kaulo, kiaulienos nugarinės ir sprandinės kainų pokyčiai.

Kiaulienos kumpio su kaulu vertikalieji kainų pokyčiai. Remiantis kiaulienos kumpio su kaulu kainų dinamika skirtingais tiekimo grandinės lygmenimis (2 pav.), galima teigti, kad mažmeninės prekybos kaina vangiai reaguoja į augintojo ir perdirbėjo kainų pokyčius. Tačiau 2019 m. įvykęs staigus augintojo kainos šuolis dėl išaugusios kiaulienos paklausos Kinijoje buvo perduotas į mažmeninės prekybos lygį.

Pažymėtina, kad vartotojo kaina nereaguoja į vėlesnį kainos kritimą augintojo lygmeniu dėl COVID-19 krizės ir Afrikinio kiaulių maro protrūkių Vokietijoje, kurie sutrikdė tarptautinę bei vietinę prekybą ir nulėmė didesnę kiaulienos pasiūlą ES rinkoje.

Kiaulienos kumpio su kaulu kainų dinamika



2 pav. Kiaulienos kumpio su kaulu kainų dinamika 2014–2021 m.

2 pav. pateikta kainų dinamika leidžia daryti prielaidą, kad 2014–2021 m. kainų pokyčiams nėra būdingas ryškus augimo arba mažėjimo trendas, todėl ADF ir PP testai tikrina duomenų stacionarumą, darant prielaidą, kad laiko eilutė yra stacionari su konstanta arba be jos (1 lentelė). ADF ir PP testų pirmųjų skirtumų rezultatai rodo, kad visos kainų eilutės yra stacionarios.

1 lentelė. Kiaulienos kumpio su kaulu kainų eilučių ADF ir PP testų rezultatai

	ADF testo statistika		ADF testo statistika su konstanta	
	neapdoroti duomenys	pirmas skirtumas	neapdoroti duomenys	pirmas skirtumas
Augintojo kaina	-0,3748 (0)	-7,7971 (0)***	-3,1372 (1)**	-7,7498 (0)***
Perdirbėjo kaina	-0,2937 (0)	-8,8667 (0)***	-2,6290 (0)*	-8,8145 (0)***
Mažmeninė kaina	0,2386 (2)	-5,8183 (1)***	-1,7636 (1)	-5,7921 (1)***
	PP testo statistika		PP testo statistika su konstanta	
	neapdoroti duomenys	pirmas skirtumas	neapdoroti duomenys	pirmas skirtumas
Augintojo kaina	-0,4034 (3)	-7,7591 (2)***	-3,0133 (4)**	-7,7105 (2)***
Perdirbėjo kaina	-0,2980 (2)	-8,8576 (2)***	-2,9255 (4)**	-8,8043 (2)***
Mažmeninė kaina	0,3388 (2)	-4,9619 (9)***	-0,9725 (2)	-4,9226 (9)***

Pastaba: skliaustuose pažymėtas paskirstyto vėlavimo arba dažnių juostos plotis.

Reikšmingumo lygmuo: * – 10,00 %, ** – 5,00 %, *** – 1,00 %.

Tiriant neapdorotas kainų eilutes, matyti, kad augintojo kainų atveju vienetinės šaknies hipotezę galima atmesti 5,00 % reikšmingumo lygmeniu, kai taikoma

konstanta, t. y. duomenys yra $I(0)$. Perdirbėjo kainų analizė rodo nevienareikšmiškus rezultatus, kadangi ADF testas su konstanta patvirtina stacionarumą 9,10 % reikšmingumo lygmeniu, o PP testas – 4,64 % reikšmingumo lygmeniu. Mažmeninės kainos eilutėje vienetinės šaknies hipotezė gali būti atmesta tik tada, kai nagrinėjami pirmi skirtumai, todėl duomenys yra $I(1)$.

Kadangi kiaulienos rinkai būdingi sezoniniai svyravimai, ADF ir PP testai buvo papildomai atlikti, vertinant sezoniškai išlygintas logaritmuotas kainų eilutes. Augintojo kainos atveju ADF testas su konstanta rodo duomenų stacionarumą 5,00 % reikšmingumo lygmeniu, tačiau PP testas nežymiai viršija šį lygį. Sezoniškai išlygintos logaritmuotas perdirbėjo kainos analizė neleidžia atmesti vienetinės šaknies hipotezės 5,00 % reikšmingumo lygmeniu. Atsižvelgiant į tai, kad kainų eilutės yra $I(0)$ ir $I(1)$, Grangerio priešastingumui tirti pasitelkiama Toda ir Yamamoto (1995) siūloma vertinimo metodika.

2 lentelė. Kiaulienos kumpio su kaulu kainų Grangerio priešastingumo testų rezultatai

Nulinė hipotezė	Paskirstytas vėlavimas	Chi ²	Priešastingumo kryptis (5,00 % reikšmingumo lygmuo)
Augintojo kaina nėra perdirbėjo kainos Grangerio priešastis	2	17,3274**	Iš augintojo
Perdirbėjo kaina nėra augintojo kainos Grangerio priešastis		2,6776	
Perdirbėjo kaina nėra mažmeninės kainos Grangerio priešastis	2	18,8227***	Iš perdirbėjo
Mažmeninė kaina nėra perdirbėjo kainos Grangerio priešastis		0,1199	
Augintojo kaina nėra mažmeninės kainos Grangerio priešastis	2	19,3800***	Iš augintojo
Mažmeninė kaina nėra augintojo kainos Grangerio priešastis		0,6161	

Reikšmingumo lygmuo: * – 10,00 %, ** – 5,00 %, *** – 1,00 %.

2 lentelėje pateikti apibendrinti Grangerio priešastingumo testo rezultatai, kurie leidžia matyti trumpalaikius priešastinius ryšius tarp skirtingų kiaulienos kumpio su kaulu kainų tiekimo grandinės lygių. Grangerio priešastingumo testai rodo, kad kainos nustatymo lyderystė eina viena kryptimi. Nagrinėjant augintojo ir perdirbėjo kainų sąveiką, galima atmesti tik nulinę hipotezę, kad augintojo kaina nėra perdirbėjo kainos Grangerio priešastis. Tai reiškia, kad augintojo kainos praeityje gali paaiškinti perdirbėjo kainų pokyčius. Perdirbėjo ir mažmeninės prekybos kainų ryšio tyrimas rodo, kad perdirbėjo kaina yra mažmeninės kainos Grangerio priešastis. Augintojo ir mažmeninės prekybos kainų eilučių testas irgi patvirtina, kad kaina priklauso nuo

augintojo, tačiau šiuo atveju svarbu pažymėti, kad VAR lygtis neatitinka stabilumo sąlygų, nors ir neturi autokoreliacijos problemų.

Ilgalaikis ryšys tarp kainų grandinėje nagrinėjamas, taikant NARDL modelį su konstanta ir darant prielaidą, kad mažmeninės kainos pokyčius lemia augintojo ir perdirbėjo kainų dinamika. Vertinant modelį, atsižvelgiama į struktūrinio lūžio kintamąjį SL , kuris 2019 m. pavasarį pakeitė mažmeninės prekybos kainos lygį, kai augintojo kaina sureagavo į kiaulienos paklausą Kinijos rinkoje, vėliau situaciją komplikavo COVID-19 iššūkiai ir Afrikinio kiaulių maro protrūkiai stambių kiaulienos gamintojų šalyse. Gauto NARDL (3, 0, 3, 3, 3) modelio ilgalaikė forma:

$$\begin{aligned}
 D(MK) = & 0,2228^{***} - 0,1872^{***} \times MK(-1) - 0,0101 \times PK^+ - 0,0191 \times PK^-(-1) \\
 & + 0,0226 \times AK^+(-1) + 0,0339 \times AK^-(-1) + 0,3999^{***} \times D(MK(-1)) \\
 & - 0,2128^{**} \times D(MK(-2)) - 0,0207 \times D(PK^-) - 0,0148 \times D(PK^-(-1)) \\
 & - 0,0814^{**} \times D(PK^-(-2)) + 0,0102 \times AK^+ - 0,0263 \times D(AK^+(-1)) \\
 & + 0,0603^{**} \times D(AK^+(-2)) + 0,0006 \times D(AK^-) + 0,0299 \times D(AK^-(-1)) \\
 & + 0,0811^{**} \times D(AK^-(-2)) + 0,0240^{***} \times SL
 \end{aligned}$$

čia: MK – kiaulienos kumpio su kaulu logaritmuota mažmeninė kaina, PK^+ – teigiami kiaulienos kumpio su kaulu perdirbėjo logaritmuotos kainos pokyčiai, PK^- – neigiami kiaulienos kumpio su kaulu perdirbėjo logaritmuotos kainos pokyčiai, AK^+ – teigiami kiaulienos kumpio su kaulu augintojo logaritmuotos kainos pokyčiai, AK^- – neigiami kiaulienos kumpio su kaulu augintojo logaritmuotos kainos pokyčiai, D – Δ , SL – struktūrinio lūžio kintamasis, koeficiento reikšmingumo lygmuo: *** – 1,00 %, ** – 5,00 %, * – 10,00 %.

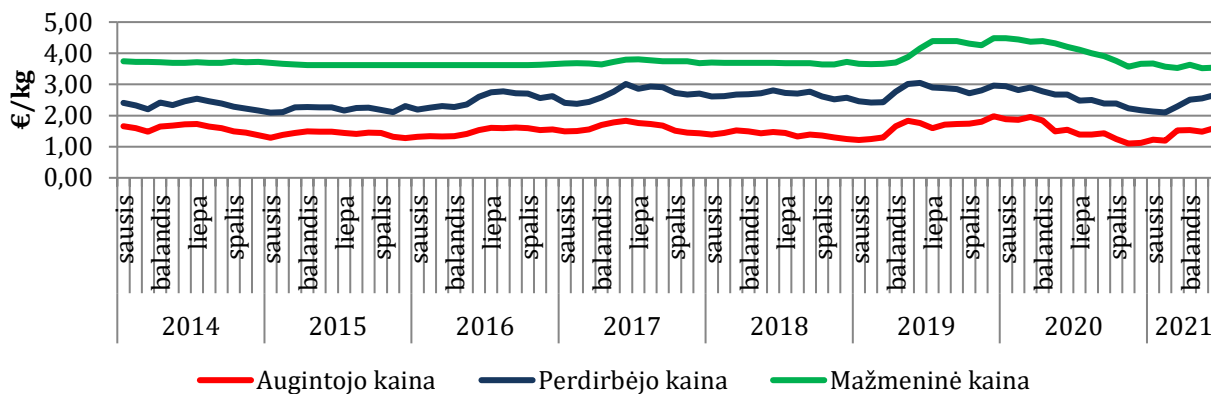
Remiantis NARDL (3, 0, 3, 3, 3) modeliu, kiaulienos kumpio su kaulu mažmeninės kainos pokyčius gali paaiškinti šios kainos pokyčiai praeityje. Ilgalaikio ryšio dinamiką apibūdinantys augintojo ir perdirbėjo teigiamų bei neigiamų kainų pokyčių koeficientai nėra reikšmingi. Trumpalaikėje perspektyvoje mažmeninės kainos formavimui yra svarbūs pirmo skirtumo neigiami perdirbėjo kainų pokyčiai bei pirmo skirtumo teigiami ir neigiami augintojo kainų pokyčiai, kadangi antro paskirstyto vėlavimo koeficientai yra reikšmingi.

Pesaran ir kt. (2001) testas patvirtina, kad tarp nagrinėtų kintamųjų egzistuoja ilgalaikis ryšys asimetrijos sąlygomis, nes F -statistika yra 5,20 ir viršija $I(1)$ ribinę reikšmę 5,06, esant 1,00 % reikšmingumo lygmeniui. Nagrinėto NARDL (3, 0, 3, 3, 3) modelio pagrindu sudarytas ECM rodo, kad ECT reikšmė yra neigiama, turi aukštą t -statistikos reikšmę ir yra statistiškai reikšminga 1,00 % lygmeniu. ECT rodo, kad per vieną periodą lygtis grįžta prie pusiausvyros, kai prisitaikymo greitis yra 18,72 %. $Wald$ testas ilgalaikiams koeficientams neleidžia atmesti simetrijos hipotezės.

Kiaulienos kumpio be kaulo vertikalieji kainų pokyčiai. 2014–2021 m. kiaulienos kumpio be kaulo kainų pokyčiai pavaizduoti 3 pav. Pažymėtina, kad šio

produkto mažmeninės kainos dinamika skiriasi nuo kumpio su kaulu mažmeninės kainos nustatymo strategijos.

Kiaulienos kumpio be kaulo kainų dinamika



3 pav. Kiaulienos kumpio be kaulo kainų dinamika 2014–2021 m.

Iki 2019 m. produkto kaina buvo gana stabili ir beveik nereagavo į staigius augintojo ir perdirbėjo kainų pokyčius, o vėlesnis laikotarpis rodo kainų šokų perdavimą į vartotojo lygmenį.

3 lentelė. Kiaulienos kumpio be kaulo kainų eilučių ADF ir PP testų rezultatai

	ADF testų statistika		ADF testų statistika su konstanta	
	neapdoroti duomenys	pirmas skirtumas	neapdoroti duomenys	pirmas skirtumas
Augintojo kaina	-0,3748 (0)	-7,7971 (0)***	-3,1372 (1)**	-7,7498 (0)***
Perdirbėjo kaina	0,0219 (0)	-8,0487 (0)***	-2,5470 (1)	-8,0096 (0)***
Mažmeninė kaina	-0,2829 (1)	-6,1305 (0)***	-1,8665 (1)	-6,0979 (0)***
	PP testų statistika		PP testų statistika su konstanta	
	neapdoroti duomenys	pirmas skirtumas	neapdoroti duomenys	pirmas skirtumas
Augintojo kaina	-0,4034 (3)	-7,7591 (2)***	-3,0133 (4)**	-7,7105 (2)***
Perdirbėjo kaina	-0,0233 (2)	-8,0576 (2)***	-2,4582 (3)	-8,0182 (2)***
Mažmeninė kaina	-0,3382 (4)	-6,1487 (1)***	-1,6633 (4)	-6,1165 (1)***

Pastaba: skliaustuose pažymėtas paskirstyto vėlavimo arba dažnių juostos plotis.

Reikšmingumo lygmuo: * – 10,00 %, ** – 5,00 %, *** – 1,00 %.

Kiaulienos kumpio be kaulo augintojo, perdirbėjo ir mažmeninės prekybos kainų dinamikai nėra būdingas ryškus augimo arba mažėjimo trendas, todėl stacionarumas tikrinamas su konstanta ir be jos. ADF ir PP testų rezultatai rodo, kad visos kainų eilutės tampa stacionarios, jeigu tiriamas pirmas kainų skirtumas (3 lentelė). Augintojo kainų eilutė yra stacionari 5,00 % reikšmingumo lygmeniu, jeigu nulinė hipotezė tikrinama su konstanta. Perdirbėjo ir mažmeninės prekybos kainų eilutės yra I(1).

Kai ADF ir PP testai taikomi sezoniškai išlygintoms logaritmuotoms kainų eilutėms, išvados dėl perdirbėjo ir mažmeninės prekybos kainų stacionarumo nesikeičia. Atsižvelgiant į tai, yra taikoma Toda ir Yamamota (1995) siūloma Grangerio priežastingumo vertinimo metodika, o ilgalaikiai ryšiai tarp kainų gali būti nagrinėjami tik pasitelkiant modelius, kurie gali derinti kintamuosius, integruotus nuline ir pirma eile.

Grangerio priežastingumo testas rodo, kad poroje augintojas–perdirbėjas kainos judėjimas vyksta viena kryptimi: nuo augintojo iki perdirbėjo (4 lentelė). Perdirbėjo ir mažmeninės prekybos kainų sąveika irgi rodo vienpusį priežastingumą, kai istorinės perdirbėjo kainos paaiškina mažmeninės prekybos kainų dinamiką. Tačiau priežastingumo testas, nagrinėjantis augintojo ir mažmeninės prekybos kainų eilučių sąveiką trumpalaikėje perspektyvoje, rodo dvipusį kainų judėjimą, kai kainų šokai perduodami ir iš viršaus, ir iš apačios. Vis dėlto pastaroji VAR lygtis neatitinka stabilumo sąlygų, nors ir tenkina autokoreliacijos reikalavimus.

4 lentelė. Kiaulienos kumpio be kaulo kainų Grangerio priežastingumo testų rezultatai

Nulinė hipotezė	Paskirstytas vėlavimas	Chi ²	Priežastingumo kryptis (5,00 % reikšmingumo lygmuo)
Augintojo kaina nėra perdirbėjo kainos Grangerio priežastis	2	7,9651**	Iš augintojo
Perdirbėjo kaina nėra augintojo kainos Grangerio priežastis		1,7846	
Perdirbėjo kaina nėra mažmeninės kainos Grangerio priežastis	2	8,5933**	Iš perdirbėjo
Mažmeninė kaina nėra perdirbėjo kainos Grangerio priežastis		0,0161	
Augintojo kaina nėra mažmeninės kainos Grangerio priežastis	3	16,6673***	Dvipusė
Mažmeninė kaina nėra augintojo kainos Grangerio priežastis		9,0087**	

Reikšmingumo lygmuo: * – 10,00 %, ** – 5,00 %, *** – 1,00 %.

Ilgalaikis ryšys tarp kiaulienos kumpio be kaulo kainų mažmeninės prekybos, perdirbėjo ir augintojo lygmenimis tikrinamas pasitelkiant NARDL modelį su konstanta ir darant prielaidą, kad mažmeninė kaina yra priklausomas kintamasis. Gautas NARDL (1, 4, 3, 4, 0) modelis:

$$\begin{aligned}
D(MK) = & 0,0041 - 0,0118 \times MK(-1) + 0,0283 \times PK^+(-1) - 0,0563 \times PK^-(-1) \\
& - 0,0388^* \times AK^+(-1) + 0,0362 \times AK^- - 0,1018^* \times D(PK^+) \\
& - 0,0730 \times D(PK^+(-1)) - 0,0979 \times D(PK^+(-2)) \\
& + 0,0997 \times D(PK^+(-3)) - 0,1238 \times D(PK^-) - 0,1661^{**} \times D(PK^-(-1)) \\
& + 0,1518^{**} \times D(PK^-(-2)) + 0,1102^{***} \times D(AK^+) \\
& + 0,2867^{***} \times D(AK^+(-1)) + 0,1438^{***} \times D(AK^+(-2)) \\
& + 0,1024^{**} \times D(AK^+(-3)) + 0,0103^{**} \times SL
\end{aligned}$$

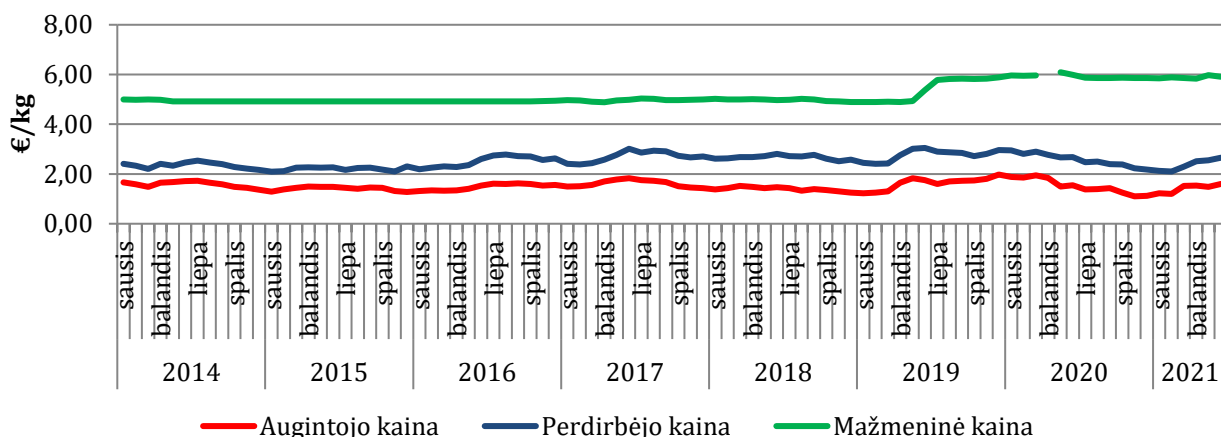
čia: MK – kiaulienos kumpio be kaulo logaritmuota mažmeninė kaina, PK^+ – teigiami kiaulienos kumpio be kaulo perdirbėjo logaritmuotos kainos pokyčiai, PK^- – neigiami kiaulienos kumpio be kaulo perdirbėjo logaritmuotos kainos pokyčiai, AK^+ – teigiami kiaulienos kumpio be kaulo augintojo logaritmuotos kainos pokyčiai, AK^- – neigiami kiaulienos kumpio be kaulo augintojo logaritmuotos kainos pokyčiai, D – Δ , SL – struktūrinio lūžio kintamasis, koeficiento reikšmingumo lygmuo: *** – 1,00 %, ** – 5,00 %, * – 10,00 %.

NARDL (1, 4, 3, 4, 0) modelio ilgalaikio ryšio koeficientai yra nereikšmingi, išskyrus augintojo kainų augimo koeficientą, kuris vertinamas, atsižvelgiant į vėlavimą vienetu, ir yra reikšmingas 10,00 % lygmeniu. Tai reiškia, kad aiškinant mažmeninės kainos pokyčius ilgalaikėje dinamikoje yra svarbus augintojo kainos augimas. Trumpalaikio ryšio prigimtį atskleidžiantys pirmo kainų skirtumo koeficientai rodo, kad aiškinant kiaulienos kumpio be kaulo mažmeninės kainos pokyčius yra reikšmingi perdirbėjo kainų mažėjimas praeityje (pažymėtina, kad koeficientai, esant teigiamiems kainų pokyčiams, yra reikšmingi 15,00 % reikšmingumo lygmeniu) bei augintojo kainų augimas, esant vėlavimui. Taigi rezultatai rodo, kad mažmeninė prekyba yra stipriau orientuota prisitaikyti prie augančių augintojo kainų, siekiant išsaugoti pageidautiną pelno lygį, negu reaguoti į kainų kritimą.

Pesaran ir kt. (2001) testas rodo ilgalaikį ryšį tarp nagrinėtų kintamųjų. F -statistikos reikšmė sudaro 10,63 ir viršija $I(1)$ ribinę reikšmę 5,06, t. y. ilgalaikį ryšį galima patvirtinti 1,00 % reikšmingumo lygmeniu. NARDL (1, 4, 3, 4, 0) modelio pagrindu sudarytas ECM rodo, kad ECT reikšmė yra -0,0118, su šiuo koeficientu sietina aukšta t -statistikos reikšmė ir jis yra statistiškai reikšmingas 1,00 % reikšmingumo lygmeniu. $Wald$ testas ilgalaikiams koeficientams neleidžia atmesti simetrijos hipotezės.

Kiaulienos nugarinės vertikalieji kainų pokyčiai. 2014–2021 m. kiaulienos nugarinės kainų pokyčiai pateikti 4 pav. Šio produkto mažmeninės prekybos kainos nustatymo strategija yra panaši į kiaulienos kumpio su kaulu kainą, t. y. iki 2019 m. kaina lieka gana stabili, o 2019 m. kainų padidėjimas augintojo lygmeniu yra perduodamas į mažmeninės prekybos lygmenį, tačiau vartotojo kaina nereaguoja į vėlesnį augintojo ir perdirbėjo kainų kritimą. Kiaulienos nugarinės mažmeninės prekybos kaina beveik nereaguoja į pokyčius augintojo ir perdirbėjo lygmenimis.

Kiaulienos nugarinės kainų dinamika



4 pav. Kiaulienos nugarinės kainų dinamika 2014–2021 m.

2004–2021 m. kiaulienos nugarinės kainų dinamikai nebūdingas trendas, todėl ADF ir PP testais tikrinamas eilučių stacionarumas su konstanta ir be jos (5 lentelė). Remiantis testų rezultatais, augintojo kainų eilutė yra stacionari ir integruota nuline eile, kai taikomas testas su konstanta. Perdirbėjo ir mažmeninės prekybos kainų eilutės tampa stacionarios, kai ADF ir PP testai naudoja pirmus kainų skirtumus, todėl duomenys yra integruoti pirma eile.

5 lentelė. Kiaulienos nugarinės kainų eilučių ADF ir PP testų rezultatai

	ADF testų statistika		ADF testų statistika su konstanta	
	neapdoroti duomenys	pirmas skirtumas	neapdoroti duomenys	pirmas skirtumas
Augintojo kaina	-0,3748 (0)	-7,7971 (0)***	-3,1372 (1)**	-7,7498 (0)***
Perdirbėjo kaina	0,0219 (0)	-8,0487 (0)***	-2,5470 (1)	-8,0096 (0)***
Mažmeninė kaina	1,0843(2)	-6,2009 (1)***	-0,1696 (2)	-6,3047 (1)***
	PP testų statistika		PP testų statistika su konstanta	
	neapdoroti duomenys	pirmas skirtumas	neapdoroti duomenys	pirmas skirtumas
Augintojo kaina	-0,4034 (3)	-7,7591 (2)***	-3,0133 (4)**	-7,7105 (2)***
Perdirbėjo kaina	-0,0233 (2)	-8,0576 (2)***	-2,4582 (3)	-8,0182 (2)***
Mažmeninė kaina	0,8242 (3)	-5,1683 (6)***	-0,7013 (3)	-5,1824 (7)***

Pastaba: skliaustuose pažymėtas paskirstyto vėlavimo arba dažnių juostos plotis.

Reikšmingumo lygmuo: * – 10,00 %, ** – 5,00 %, *** – 1,00 %.

ADF ir PP testai sezoniškai išlygintiems logaritmuotoms kainoms rodo, kad sprendimas dėl augintojo kainos nėra vienareikšmiškas, tačiau perdirbėjo ir mažmeninės prekybos kainos yra I(1). Atsižvelgiant į rezultatus, tyrimui parenkama Toda ir Yamamoto (1995) Grangerio priešastingumo vertinimo metodika.

Grangerio priešastingumo testo rezultatai rodo, kad kiaulienos nugarinės ir kiaulienos kumpio su kaulu kainų sąveika tarp skirtingų rinkos dalyvių lygių yra panaši. Remiantis poriniais priešastingumo testais, perdirbėjo kainų dinamika priklauso nuo augintojo kainų pokyčių, o mažmenines kainas galima paaiškinti perdirbėjo kainų svyravimais (6 lentelė). Grangerio priešastingumo testas leidžia atmesti nulinę hipotezę, kad augintojo kaina nėra mažmeninės kainos priešastis 1,00 % reikšmingumo lygmeniu, tačiau VAR modelis tarp augintojo ir mažmeninės prekybos kainų eilučių neatitinka stabilumo sąlygų. Vis dėlto parinktas paskirstymo vėlavimas neturi autokoreliacijos problemos, kuri tampa aktuali, keičiant paskirstymo vėlavimų skaičių.

6 lentelė. Kiaulienos nugarinės kainų Grangerio priešastingumo testų rezultatai

Nulinė hipotezė	Paskirstytas vėlavimas	Chi ²	Priešastingumo kryptis (5,00 % reikšmingumo lygmuo)
Augintojo kaina nėra perdirbėjo kainos Grangerio priešastis	2	7,9651**	Iš augintojo
Perdirbėjo kaina nėra augintojo kainos Grangerio priešastis		1,7846	
Perdirbėjo kaina nėra mažmeninės kainos Grangerio priešastis	2	19,0908***	Iš perdirbėjo
Mažmeninė kaina nėra perdirbėjo kainos Grangerio priešastis		0,0195	
Augintojo kaina nėra mažmeninės kainos Grangerio priešastis	3	30,3302***	Iš augintojo
Mažmeninė kaina nėra augintojo kainos Grangerio priešastis		3,6376	

Reikšmingumo lygmuo: * – 10,00 %, ** – 5,00 %, *** – 1,00 %.

Ilgalaikis ryšis tarp kiaulienos nugarinės mažmeninės prekybos, perdirbėjo ir augintojo kainų nagrinėjamas, parenkant NARDL modelį su konstanta, kai daroma prielaida, kad mažmeninės kainos pokyčiai priklauso nuo kitų rinkos dalyvių kainų dinamikos. Gauto NARDL (3, 0, 0, 3, 1) modelio išraiška:

$$\begin{aligned}
 D(MK) = & 0,3268^{***} - 0,2080^{***} \times MK(-1) + 0,0226 \times PK^+ - 0,0108 \times PK^- \\
 & - 0,0160 \times AK^+(-1) + 0,0084 \times AK^- + 0,2615^{***} \times D(MK(-1)) \\
 & - 0,1212 \times D(MK(-2)) - 0,0566^{**} \times D(AK^+) - 0,0062 \times D(AK^+(-1)) \\
 & + 0,1439^{***} \times D(AK^+(-2)) - 0,0533^* \times D(AK^-) + 0,0395^{***} \times SL
 \end{aligned}$$

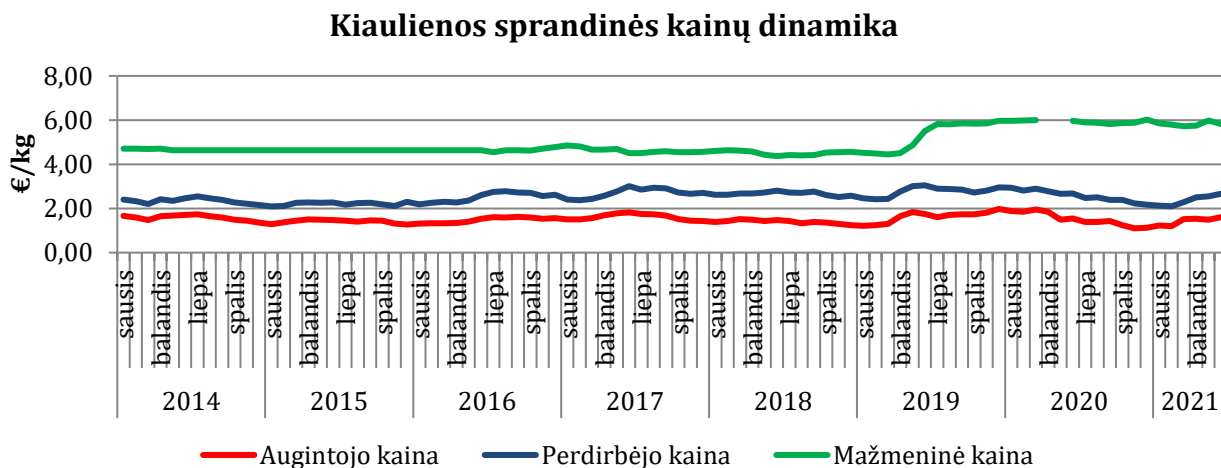
čia: MK – kiaulienos nugarinės logaritmuota mažmeninė kaina, PK^+ – teigiami kiaulienos nugarinės logaritmuotos perdirbėjo kainos pokyčiai, PK^- – neigiami kiaulienos nugarinės logaritmuotos perdirbėjo kainos pokyčiai, AK^+ – teigiami

kiaulienos nugarinės logaritmuotos augintojo kainos pokyčiai, AK – neigiami kiaulienos nugarinės logaritmuotos augintojo kainos pokyčiai, $D - \Delta$, SL – struktūrinio lūžio kintamasis, koeficiento reikšmingumo lygmuo: *** – 1,00 %, ** – 5,00 %, * – 10,00 %.

Kiaulienos nugarinės kainos dinamiką mažmeninėje prekyboje gali paaiškinti jos pokyčiai praeityje. Ilgalaikius ryšius aprašantys perdirbėjo ir augintojo neigiamų ir teigiamų kainų pokyčių koeficientai nėra reikšmingi. Trumpalaikius ryšius apibūdinantys pirmo kainų skirtumo koeficientai rodo, kad augintojo kainos augimas praeityje yra statistiškai reikšmingas, paaiškinant mažmeninės kainos pokyčius.

NARDL (3, 0, 0, 3, 1) modelio ilgalaikis ryšys tarp kintamųjų patvirtinamas Pesaran ir kt. (2001) testo rezultatais 1,00 % reikšmingumo lygmeniu. F -statistikos reikšmė sudaro 10,40 ir viršija $I(1)$ ribinę reikšmę. NARDL (3, 0, 0, 3, 1) modelio pagrindu sudarytas ECM rodo, kad ECT sudaro 20,80 %. Šis koeficientas yra statistiškai reikšmingas ir gali būti taikomas, nagrinėjant lygties grįžimo prie pusiausvyros greitį. *Wald* testas ilgalaikiams lygties koeficientams neleidžia atmesti simetrijos hipotezės.

Kiaulienos sprandinės vertikalieji kainų pokyčiai. Kiaulienos sprandinės kaina mažmeninėje prekyboje buvo gana stabili iki 2016 m., vėliau atsirado nežymūs kainos svyravimai, o 2019 m. įvyko reikšmingas kainų šuolis, kuriuo siekiama prisitaikyti prie ES rinkoje įvykusio augintojo lygmens kainos pokyčio. Nepaisant to, kad po staigaus kainos pakilimo yra matomi neženkliūs kainos svyravimai, vartotojo kaina nereaguoja į vėlesnį augintojo ir perdirbėjo kainos kritimą.



5 pav. Kiaulienos sprandinės kainų dinamika 2014–2021 m.

Remiantis 5 pav., galima teigti, kad 2014–2021 m. kiaulienos sprandinės kainų dinamikai ryškus trendas nėra būdingas, todėl kainų stacionarumas tikrinamas su konstanta ir be jos. ADF ir PP testai su konstanta ir be konstantos augintojo, perdirbėjo ir mažmeninės prekybos kainų eilutėms rodo, kad vienietinės šaknies hipotezę galima atmesti visais atvejais, kai vertinamas pirmas kainų skirtumas (7 lentelė).

7 lentelė. Kiaulienos sprandinės kainų eilučių ADF ir PP testų rezultatai

	ADF testo statistika		ADF testo statistika su konstanta	
	neapdoroti duomenys	pirmas skirtumas	neapdoroti duomenys	pirmas skirtumas
Augintojo kaina	-0,3748 (0)	-7,7971 (0)***	-3,1372 (1)**	-7,7498 (0)***
Perdirbėjo kaina	0,0219 (0)	-8,0487 (0)***	-2,5470 (1)	-8,0096 (0)***
Mažmeninė kaina	0,6271 (1)	-5,4358 (1)***	0,9382 (1)	-5,4774 (1)***
	PP testo statistika		PP testo statistika su konstanta	
	neapdoroti duomenys	pirmas skirtumas	neapdoroti duomenys	pirmas skirtumas
Augintojo kaina	-0,4034 (3)	-7,7591 (2)***	-3,0133 (4)**	-7,7105 (2)***
Perdirbėjo kaina	-0,0233 (2)	-8,0576 (2)***	-2,4582 (3)	-8,0182 (2)***
Mažmeninė kaina	0,8213 (3)	-5,2829 (4)***	-0,5726 (3)	-5,2507 (5)***

Pastaba: skliaustuose pažymėtas paskirstyto vėlavimo arba dažnių juostos plotis.

Reikšmingumo lygmuo: * – 10,00 %, ** – 5,00 %, *** – 1,00 %.

Augintojo kainų eilutė yra stacionari ir tada, kai neapdoroti duomenys vertinami su konstanta, nes vienetinės šaknies hipotezė gali būti atmesta, esant 5,00 % reikšmingumo lygmeniui. Vis dėlto perdirbėjo ir mažmeninės prekybos kainų eilutės yra I(1). ADF ir PP testai sezoniškai išlygintoms logaritmuotoms kainoms neleidžia daryti vienareikšmiškos išvados dėl augintojo kainų eilutės stacionarumo, tačiau kitos kainų eilutės yra I(1). Atsižvelgiant į rezultatus, Grangerio priešastingumui tirti taikoma Toda ir Yamamoto (1995) siūloma metodika.

Grangerio priešastingumo testas rodo, kad augintojo ir perdirbėjo poroje priešastingumas yra vienkryptis: nuo augintojo perdirbėjui. Tačiau grįžtamojo ryšio patvirtinti negalima, nes nulinė hipotezė negali būti atmesta (8 lentelė). Kainų ryšys tarp perdirbėjo ir mažmeninės prekybos irgi yra vienpusis, o perdirbėjo kainų dinamika praeityje paaiškina mažmeninės prekybos kainos pokyčius. Tačiau nagrinėjant augintojo ir mažmeninės prekybos kainų sąveiką, gali būti atmestos abi nagrinėtos hipotezės, o tai reiškia, kad kainų priešastingumas yra dvipusis. Pažymėtina, kad VAR modelis tarp augintojo ir mažmeninės prekybos kainų eilučių, kaip ir kitų nagrinėtų kiaulienos produktų atveju, yra nestabilus, tačiau neturi autokoreliacijos problemos.

8 lentelė. Kiaulienos sprandinės kainų Grangerio priešastingumo testų rezultatai

Nulinė hipotezė	Paskirstytas vėlavimas	Chi ²	Priežastingumo kryptis (5,00 % reikšmingumo lygmuo)
Augintojo kaina nėra perdirbėjo kainos Grangerio priešastis	2	7,9651**	Iš augintojo
Perdirbėjo kaina nėra augintojo kainos Grangerio priešastis		1,7846	
Perdirbėjo kaina nėra mažmeninės kainos Grangerio priešastis	2	9,9327***	Iš perdirbėjo
Mažmeninė kaina nėra perdirbėjo kainos Grangerio priešastis		1,5869	
Augintojo kaina nėra mažmeninės kainos Grangerio priešastis	3	13,9162***	Dvipusis
Mažmeninė kaina nėra augintojo kainos Grangerio priešastis		11,2252**	

Reikšmingumo lygmuo: * – 10,00 %, ** – 5,00 %, *** – 10,00 %.

Ilgalaikis ryšys tarp kiaulienos sprandinės mažmeninės kainos ir kainų perdirbėjo bei augintojo lygmenimis nagrinėjamas, pasitelkiant NARDL modelį su konstanta. Daroma prielaida, kad ilgalaikėje perspektyvoje mažmeninės kainos dinamika gali būti paaiškinta kitų lygmenų pokyčiais. Gauto NARDL (1, 0, 0, 3, 0) modelio išraiška:

$$D(MK) = 0,5167^{***} - 0,3390^{***} \times MK(-1) + 0,0133 \times PK^+ - 0,0401 \times PK^- - 0,0192 \times AK^+(-1) + 0,0296 \times AK^- - 0,0524 \times D(AK^+) - 0,0005 \times D(AK^+(-1)) + 0,1792^{***} \times D(AK^+(-2)) + 0,1005^{***} \times SL$$

čia: MK – kiaulienos sprandinės logaritmuota mažmeninė kaina, PK^+ – teigiami kiaulienos sprandinės logaritmuotos perdirbėjo kainos pokyčiai, PK^- – neigiami kiaulienos sprandinės logaritmuotos perdirbėjo kainos pokyčiai, AK^+ – teigiami kiaulienos sprandinės logaritmuotos augintojo kainos pokyčiai, AK^- – neigiami kiaulienos sprandinės logaritmuotos augintojo kainos pokyčiai, D – Δ , SL – struktūrinio lūžio kintamasis, koeficiento reikšmingumo lygmuo: *** – 1,00 %, ** – 5,00 %, * – 1,00 %.

Ilgalaikę dinamiką apibūdinantys koeficientai rodo tik pirmo paskirstyto vėlavimo mažmeninės kainos statistinį reikšmingumą, paaiškinant kiaulienos sprandinės kainos pokyčius. Trumpalaikę dinamiką apibūdinantys pirmo kainų skirtumo koeficientai rodo, kad perdirbėjo kainos nėra reikšmingos, paaiškinant mažmeninės kainos pokyčius. Remiantis modeliu, mažmeninės prekybos kainos pokyčius trumpalaikėje dinamikoje geriausiai paaiškina augintojo kainos augimas

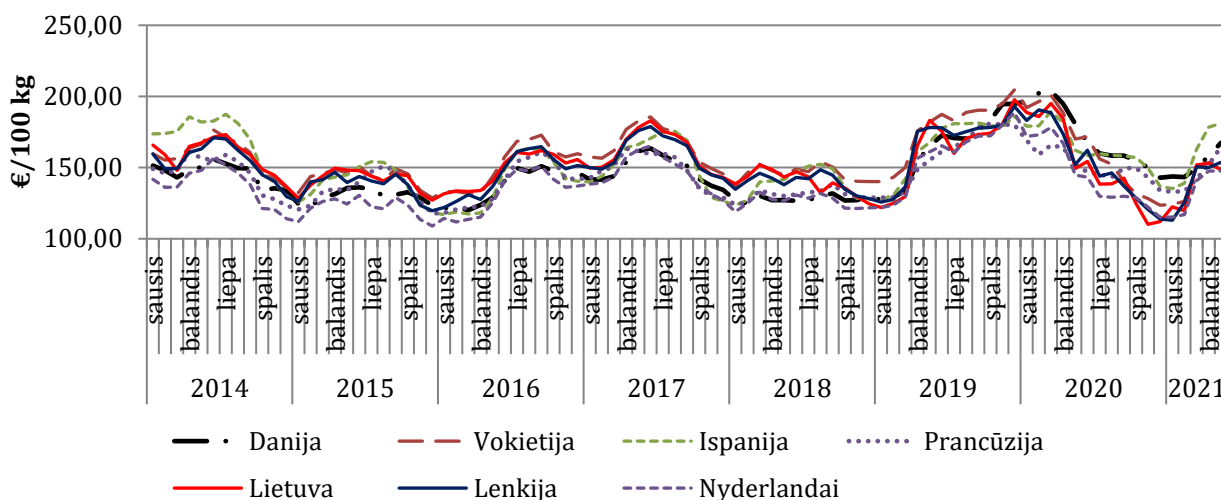
praeityje. Taigi mažmeninė prekyba stipriau reaguoja į augančias kainas auginojo lygmeniu, siekiant išsaugoti pageidautiną pelningumo lygį, tačiau, kai kaina krinta, tampa pažeidžiama vartotojo gerovė, nes mažmenininkas neskuba prisitaikyti prie rinkoje įvykusių kainų pokyčių.

Pesaran ir kt. (2001) testas NARDL (1, 0, 0, 3, 0) modeliui patvirtina, kad tarp nagrinėtų kintamųjų egzistuoja ilgalaikis ryšys, nes F -statistikos reikšmė sudaro 17,50 ir viršija $I(1)$ ribinę reikšmę 5,06, esant 1,00 % reikšmingumo lygmeniui. ECM modelis rodo, kad per vieną periodą lygtis grįžta prie pusiausvyros 33,90 % greičiu. Kiaulienos sprandinės atveju *Wald* testas irgi neleidžia patvirtinti asimetrinio kainų judėjimo ilgalaikėje perspektyvoje.

Erdviniai augintojo lygmens kiaulienos kainų pokyčiai pasirinktose ES šalyse.

Lietuvos ir stambiausių ES kiaulienos gamintojų kainų pokyčiai 2014–2021 m. pavaizduoti 6 pav. Remiantis grafiku, galima teigti, kad visų pasirinktų šalių kainos reaguoja į svarbiausius šokus ES kiaulienos rinkoje. 2014 m. svarbiu kainų judėjimo trajektorijas lemiančiu veiksniu ES rinkoje tarpo prekybos santykiai su Rusija. Metų pradžioje šioje šalyje buvo įvestas ES kiaulininkystės sektoriaus produkcijos importo draudimas iš ES dėl Afrikinio kiaulių maro protrūkio Lietuvoje. Vėliau ši draudimą pakeitė visiškas ES kiaulienos importo nutraukimas, kai Rusija sureagavo į sankcijas dėl Krymo aneksijos.

Augintojo kiaulienos kainų dinamika pasirinktose ES šalyse



6 pav. Kiaulienos kainų dinamika pasirinktose ES šalyse 2014–2021 m.

2018 m. kiaulienos kainų pokyčiams pasaulinėje rinkoje didelę įtaką padarė vasarą prasidėjęs Afrikinio kiaulių maro protrūkis Kinijoje. Liga daugiau kaip perpus sumažino šios šalies kiaulių populiaciją bei paskatino Kiniją didinti kiaulienos importą, siekiant padengti svarbaus maisto produkto poreikį. Stambūs ES kiaulių augintojai pasinaudojo atsiradusia galimybe nukreipti dalį savo produkcijos eksportui. Savo ruožtu augintojų kainos ES rinkoje sureagavo į pasiūlos mažėjimą ir pradėjo augti. Vis dėlto svarbu pažymėti, kad eksporto galimybe pasinaudojo ne visi svarbiausi ES kiaulienos gamintojai. Pavyzdžiui, kaimyninė Lenkija negalėjo eksportuoti dėl šalyje siautusių Afrikinio kiaulių maro.

9 lentelė. Pasirinktų ES šalių kiaulienos kainų eilučių ADF ir PP testų rezultatai

	ADF testo statistika		ADF testo statistika su konstanta	
	neapdoroti duomenys	pirmas skirtumas	neapdoroti duomenys	pirmas skirtumas
Danija	0,0608 (1)	-5,3270 (0)***	-2,1929 (1)	-5,3086 (0)***
Vokietija	-0,2400 (1)	-6,9204 (0)***	-2,6781* (1)	-6,8797 (0)***
Ispanija	-0,2420 (4)	-5,4185 (3)***	-3,9230 (1)***	-5,3804 (3)***
Prancūzija	-0,1033 (1)	-5,5431 (0)***	-3,3935 (1)**	-5,5171 (0)***
Lietuva	-0,3746 (0)	-7,7970 (0)***	-3,1372 (1)**	-7,7498 (0)***
Lenkija	-0,3102 (0)	-7,3857 (0)***	-2,9832 (1)**	-7,3426 (0)***
Nyderlandai	-0,1709 (1)	-6,9934 (0)***	-2,7142 (1)*	-6,9556 (0)***
	PP testo statistika		PP testo statistika su konstanta	
	neapdoroti duomenys	pirmas skirtumas	neapdoroti duomenys	pirmas skirtumas
Danija	0,0192 (4)	-5,3330 (1)***	-1,8236 (4)	-5,3137 (1)***
Vokietija	-0,3186 (4)	-6,9989 (3)***	-2,5741 (4)*	-6,9597 (3)***
Ispanija	-0,2214 (4)	-4,7741 (0)***	-2,6753 (4)*	-4,7486 (0)***
Prancūzija	-0,0749 (4)	-5,5431 (0)***	-2,6004 (4)*	-5,5171 (0)***
Lietuva	-0,4032 (3)	-7,7589 (2)***	-3,0133 (4)**	-7,7103 (2)***
Lenkija	-0,3547 (2)	-7,3857 (0)***	-2,8103 (3)*	-7,3426 (0)***
Nyderlandai	-0,2384 (4)	-6,9920 (2)***	-2,5443 (4)	-6,9540 (2)***

Pastaba: skliaustuose pažymėtas paskirstyto vėlavimo arba dažnių juostos plotis.

Reikšmingumo lygmuo: * – 10,00 %, ** – 5,00 %, *** – 1,00 %.

2020 m. kiaulienos rinka reaguoja į COVID-19 krizę staigiu kiaulienos kainų kritimu. Dėl precedento neturinčio karantino ES šalyse sutriko tiekimo grandinių veikla, krizė paveikė kiaulienos paklausą, nes pasikeitė vartojimo įpročiai, kai neliko viešojo maitinimo įstaigų paklausos, o nuoseklus grįžimas iš karantino neužtikrino greito grįžimo prie įprasto paklausos lygio. Vėlesnis Afrikinio kiaulių maro protrūkis Vokietijos ūkiuose nulėmė perteklinės kiaulienos atsiradimą ES rinkoje ir atitinkamą kainos kritimą. Kainos atsigavimas ES rinkoje taip pat sutapo su vakcinacijos kompanijų pradžia ir nuosekliu ribojimų mažinimu, teigiamai paveikusių kiaulienos paklausą.

Siekiant ištirti pasirinktų analizei šalių kainų tarpusavio priklausomybę ir kitų ES šalių rinkų kainų poveikį lietuviškos kiaulienos kainos formavimui, nustatoma laiko eilučių integruotumo eilė. Vienetinės šaknies identifikavimui pasitelkiami ADF ir PP testai. Remiantis 6 pav. pavaizduota kainų dinamika, galima daryti prielaidą, kad ilgalaikėje perspektyvoje kainų pokyčiai neturi ryškaus augimo arba mažėjimo trendo, tačiau laiko eilutės galėtų būti stacionarios, naudojant konstantą. ADF ir PP testų rezultatai pateikti 9 lentelėje.

ADF ir PP testų rezultatai rodo, kad visų pasirinktų šalių kainų eilutės yra stacionarios, jeigu nulinė hipotezė tikrinama, taikant pirmą kainų skirtumą. Lietuvos atveju vienietinės šaknies hipotezę galima atmesti 5,00 % reikšmingumo lygmeniu, jei pasirenkamas testas su konstanta, todėl duomenys yra $I(0)$. Danijos kainų eilutės tampa stacionarios tik tada, kai taikomi kainų skirtumai, t. y. duomenys yra $I(1)$. Kitų šalių atveju ADF ir PP testų su konstanta rezultatų palyginimas duoda gana prieštarigus rezultatus. Vokietijos kainų eilutėms nulinę hipotezę galima atmesti 8,19 % reikšmingumo lygmeniu, kai taikomas ADF testas su konstanta, ir 10,22 % reikšmingumo lygmeniu PP testo atveju. ADF testas Ispanijai leidžia atmesti vienietinės šaknies hipotezę 0,28 % reikšmingumo lygmeniu, o PP testas – 8,23 %. Prancūzijos kainų eilutėms ADF ir PP testų nulinės hipotezės atmetimo reikšmingumo lygmuo atitinkamai sudaro 1,38 % ir 9,67 %, Lenkijos atveju – 4,04 % ir 6,09 %.

ADF ir PP testai sezoniškai išlygintoms logaritmuotoms kainų eilutėms irgi išskiria Lietuvos atvejį, taikant testus su konstanta, tačiau Lietuvai vienietinės šaknies hipotezė gali būti atmesta tik 6,00 % reikšmingumo lygmeniu. Taigi kainų eilutė gali būti $I(1)$. Kitų nagrinėtų šalių logaritmuoti ir sezoniškai išlyginti duomenys yra $I(1)$. Stacionarumo patikrinimas rodo, kad Grangerio priešastingumui tirti bus pasitelkta Toda ir Yamamoto (1995) vertinimo metodika.

Apibendrinant Grangerio priešastingumo testų rezultatus, galima teigti, kad trumpalaikėje perspektyvoje Lietuvos kiaulių augintojų kainoms didelę įtaką daro pagrindinių ES kiaulienos gamintojų kainų pokyčiai. Danijos, Vokietijos, Ispanijos, Nyderlandų ir Lenkijos istoriniai kainų pokyčiai leidžia paaiškinti Lietuvos kiaulienos rinkos kainų dinamiką. Pažymėtina, kad Danijos ir Lietuvos VAR modelis yra nestabilus, tačiau neturi autokoreliacijos problemos. Prancūzijos atveju negalima atmesti nulinės hipotezės ir patvirtinti, kad egzistuoja Grangerio priešastingumas tarp Lietuvos ir šios šalies rinkos kainų.

Viena vertus, nagrinėtų šalių kainų dinamika ir reakcija į rinkos šokus liudija apie ES kiaulienos rinkų integraciją. Kita vertus, Lietuvos atvejis rodo, kad ES rinkoje yra sutrikęs dvipusis kainų priešastingumas, o tai reiškia, kad galima identifikuoti šalis, kurios turi didesnę galią, formuojant ES kiaulienos rinkos kainas. Emmanouilides ir Fousekis (2012) sieja vertikaliųjų ir horizontaliųjų kainų pokyčių ypatumus su ES kiaulių augintojų koncentracija. Jie išskiria Vokietiją, Lenkiją ir Nyderlandus kaip šalis, kurios turi didelę rinkos galią ir kritinį vaidmenį, formuojant kainas mažose rinkose.

10 lentelė. Pasirinktų ES šalių ir Lietuvos kiaulienos kainų Grangerio priešastingumas

Nulinė hipotezė	Paskirstytas vėlavimas	Chi ²	Priešastingumo kryptis (5,00 % reikšmingumo lygmuo)
Danijos kaina nėra Lietuvos kainos Grangerio priešastis	2	11,1638***	Iš Danijos
Lietuvos kaina nėra Danijos kainos Grangerio priešastis		2,2981	
Vokietijos kaina nėra Lietuvos kainos Grangerio priešastis	3	16,4895***	Iš Vokietijos
Lietuvos kaina nėra Vokietijos kainos Grangerio priešastis		6,8867*	
Prancūzijos kaina nėra Lietuvos kainos Grangerio priešastis	2	4,3976	-
Lietuvos kaina nėra Prancūzijos kainos Grangerio priešastis		0,1654	
Ispanijos kaina nėra Lietuvos kainos Grangerio priešastis	2	6,1081**	Iš Ispanijos
Lietuvos kaina nėra Ispanijos kainos Grangerio priešastis		1,5895	
Lietuvos kaina nėra Lenkijos kainos Grangerio priešastis	3	7,6156*	Iš Lenkijos
Lenkijos kaina nėra Lietuvos kainos Grangerio priešastis		21,2758***	
Lietuvos kaina nėra Nyderlandų kainos Grangerio priešastis	2	3,5276	Iš Nyderlandų
Nyderlandų kaina nėra Lietuvos kainos Grangerio priešastis		11,9941***	

Reikšmingumo lygmuo: * – 10,00 %, ** – 5,00 %, *** – 1,00 %.

Grangerio priešastingumo testas leidžia nustatyti atskiras šalių grupes, kur yra glaudesnis tam tikrų šalių ryšys ir tarpusavio priklausomybe pasižymintys kainų formavimo santykiai. Vis dėlto Emmanouilides ir Proskynitopoulou (2020) sieja šį reiškinį su kiaulienos rinkos efektyvumo pažeidimu. Lietuvos kiaulienos sektoriaus nykimas iš dalies patvirtina šią poziciją, nes šalies ūkininkai privalo reaguoti į nepalankius kainų kritimus stambiausiose ES kiaulienos rinkose, tačiau verslo aplinka skiriasi, ir dėl to nukenčia ūkininkų gerovė.

11 lentelė. NARDL modeliai, atskleidžiantys pasirinktų ES šalių ir Lietuvos kiaulienos kainų ryšius

	Vokietija NARDL (3, 1, 1)	Nyderlandai NARDL (3, 1, 2)	Prancūzija NARDL (1, 1, 0)	Danija NARDL (3, 3, 1)	Lenkija NARDL (3, 0, 0)
<i>C</i>	2,1247***	3,0571***	1,6666***	1,2816***	4,0874***
<i>LRK</i> (-1)	-0,4155***	-0,5941***	-0,3197***	-0,2490***	-0,7878***
<i>KRK</i> (-1)					
<i>KRK</i> ⁺					0,7814***
<i>KRK</i> ⁺ (-1)	0,4038***	0,5476***	0,3455***	0,1581*	
<i>KRK</i> ⁻			0,3926***		0,8099***
<i>KRK</i> ⁻ (-1)	0,4257***	0,6072***		0,2195**	
<i>D</i> (<i>LRK</i> (-1))	0,1206*	0,1747**		-0,1209	0,1296**
<i>D</i> (<i>LRK</i> (-2))	-0,1257*	-0,0994		-0,2835***	-0,1140**
<i>D</i> (<i>KRK</i>)					
<i>D</i> (<i>KRK</i> ⁺)	1,0168***	0,9092***	1,1798***	1,1414***	
<i>D</i> (<i>KRK</i> ⁺ (-1))				0,5170*	
<i>D</i> (<i>KRK</i> ⁺ (-2))				0,4724*	
<i>D</i> (<i>KRK</i> ⁻)	0,8620***	0,6421***		0,9557***	
<i>D</i> (<i>KRK</i> ⁻ (-1))		-0,2877*			
<i>F</i> -statistika	6,0977**	12,6347***	7,6906***	3,3830	99,0814***
<i>ECT</i>	-0,4155	-0,5941	-0,3197***	-	-0,7878***

Pastaba: *D*(*LRK*) – priklausomas kintamasis, *LRK* – Lietuvos kiaulienos rinkos logaritmuota kaina augintojo lygmeniu, *KRK*⁺ – kitos kiaulienos rinkos logaritmuotos kainos teigiami pokyčiai augintojo lygmeniu, *KRK*⁻ – kitos kiaulienos rinkos logaritmuotos kainos neigiami pokyčiai augintojo lygmeniu, *D* – Δ , koeficiento reikšmingumo lygmuo: *** – 1,00 %, ** – 5,00 %, * – 10,00 %.

Ilgalaikis ryšys tarp lietuviškos kiaulienos kainos ir kitų pasirinktų ES rinkų kainos augintojo lygmeniu nagrinėjamas, pasitelkiant NARDL modelį su konstanta. Ryšys su kiekviena ES šalimi nagrinėjamas individualiai, darant prielaidą, kad pasirinktos rinkos nulemia lietuviškos kiaulienos kainų pokyčius, t. y. lietuviška kiaulių augintojo kaina yra priklausomas kintamasis. Parinkti NARDL modeliai pateikti 11 lentelėje.

Gauti modeliavimo rezultatai, viena vertus, demonstruoja ilgalaikio ryšio tarp nagrinėtų rinkų egzistavimą, kai įvertinama asimetrija. Kita vertus, patvirtina ankstesnius tyrimus, kurie teigia, kad mažų rinkų kainos priklauso nuo stambių gamintojų kainų pokyčių, tačiau šiuo atveju yra pabrėžiamas ilgalaikio ryšio aspektas. NARDL modelių palyginimas rodo, kad aiškinant lietuviškos rinkos kainų pokyčius visi

ilgalaikius ryšius apibūdinantys koeficientai yra reikšmingi. Lietuviškos kiaulienos kainos pokyčiai augintojo lygmeniu gali būti paaiškinti pasitelkiant ir ankstesnio mėnesio kainas Lietuvos rinkoje, ir ankstesnio laikotarpio teigiamus bei neigiamus kainų pokyčius visose nagrinėtose stambių kiaulienos gamintojų rinkose.

Trumpalaikę dinamiką apibūdinančių pirmo kainų skirtumo koeficientų analizė rodo, kad net keturi iš penkių modelių paaiškina augintojo kainą šios kainos pokyčiais vietinėje rinkoje, esant pirmam ir antram paskirstytam vėlavimui, tačiau šie koeficientai ne visada yra reikšmingi. Svarbu ir tai, kad trumpalaikius ryšius apibūdinantys pirmo kainų skirtumo koeficientai irgi rodo reikšmingus kitų nagrinėtų rinkų kainų augimo arba kritimo koeficientus, esant tam tikram vėlavimui. Iš bendro konteksto iškrenta Lietuvos ir Lenkijos NARDL (3, 0, 0) modelis, kuriame nėra reikšmingų trumpalaikius ryšius apibūdinančių koeficientų, siejančių lietuviškos kainos pokyčius su kainos kritimu arba augimu Lenkijos rinkoje, tačiau lietuviškos rinkos kainų dinamika yra svarbi.

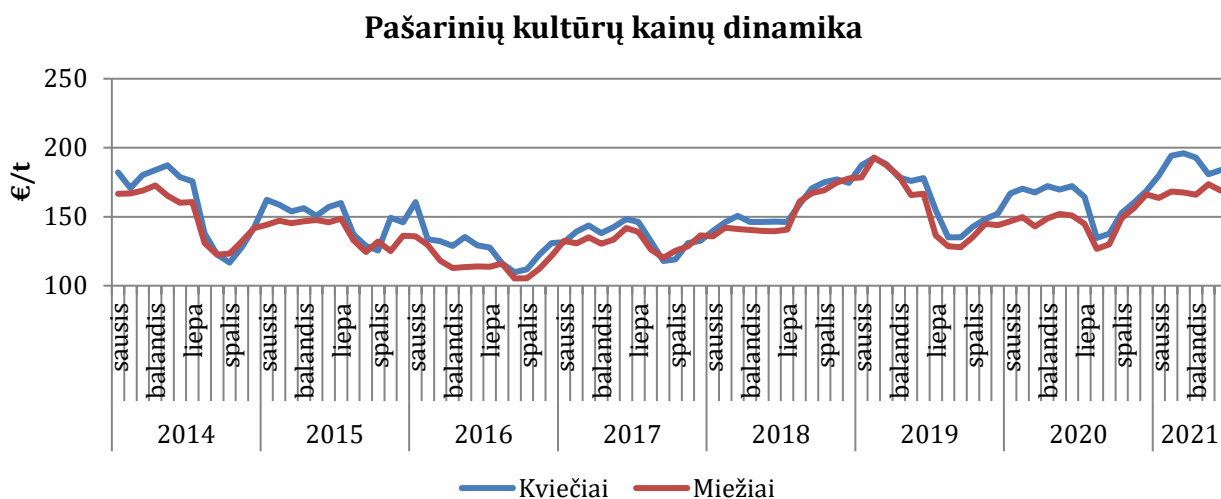
Pesaran ir kt. (2001) testas patvirtino ilgalaikio ryšio egzistavimą, esant asimetrijos sąlygoms, visuose modeliuose, išskyrus Lietuvos ir Danijos NARDL (3, 3, 1) atvejį. Pastarojo modelio F -statistikos reikšmė yra 3,38 ir ji patenka tarp nustatytų $I(0)$ ir $I(1)$ ribų, kai atsižvelgiama į 10,00 % reikšmingumo lygmenį. Mažinant paskirstytų vėlavimų skaičių, ryšius tarp lietuviškų ir daniškų kainų gali aprašyti NARDL (1, 2, 1), kuris leidžia atmesti ilgalaikio ryšio nebuvimo hipotezę 1,00 % reikšmingumo lygmeniu, tačiau šis modelis turi autokoreliacijos problemų. Dėl minėtų priežasčių Lietuvos ir Danijos NARDL (3, 3, 1) modelio rezultatai yra labiau informacinio pobūdžio, nes Pesaran ir kt. (2001) testas neleidžia vienareikšmiškai patvirtinti ilgalaikio ryšio.

11 lentelėje pateiktų NARDL modelių pagrindu sudaryti ECM rodo gana didelę ECT koeficiento svyravimo amplitudę: nuo 31,97 % aprašant grįžimą prie pusiausvyros Lietuvos ir Prancūzijos modelyje iki 78,78 % – Lietuvos ir Lenkijos atveju. *Wald* testas rodo, kad tarp Lietuvos ir kitų rinkų egzistuoja ilgalaikė kainų asimetrija. Asimetrinį pokyčių perdavimą gali lemti asimetrijos priežasčių rinkiniai, kurie priklausys nuo nagrinėjamos šalies. Svarbus vaidmuo vis dėlto tenka ES kiaulienos rinkos koncentracijai ir stambių gamintojų rinkos galiai bei poveikiui mažų rinkų konkurencingumui. Asimetrijai yra svarbūs ir tokie veiksniai, kaip valstybės intervencinių priemonių skirtumai (pavyzdžiui, reaguojant į Afrikinio kiaulių maro, COVID-19 krizę), nacionalinės valiutos devalvacija, produkto galiojimo laikas ir pan.

Horizontaliųjų kainų pokyčių perdavimas tarp kiaulienos ir kitų produktų kainų. Horizontaliųjų kainų pokyčių perdavimo tyrimus dažnai riboja statistinių duomenų trūkumas. Kadangi kiekviena šalis sprendžia dilemą dėl statistikos rinkimo kaštų ir tų duomenų teikiamos naudos, analizei dažniausiai prieinamos tik itin svarbių šalies produktų kainos.

Pašarinių kultūrų kainų svyravimai daro įtaką kiaulininkystės verslo pelningumui, nes pašarai sudaro reikšmingą išlaidų dalį. Studijoje nagrinėjama kainų sąveika tarp kiaulienos kainos augintojo lygmens ir svarbiausių pašarinių kultūrų. Analizei parinkti pašariniai kviečiai ir miežiai, jų kainų dinamika 2014–2021 m.

pavaizduota 7 pav. Lietuvos pašarinių kultūrų kainų pokyčiams didelę įtaką turi ne tik konkrečių metų oro sąlygos ir užauginto produkto kokybė, bet ir derliai, įvairaus pobūdžio krizės bei kainų pokyčiai ES ir pasaulinėje rinkose.



7 pav. Pašarinių kultūrų kainų dinamika Lietuvoje 2014–2021 m.

ADF ir PP testai rodo prieštarigus pašarinių kviečių kainų eilutės rezultatus. ADF testas su konstanta leidžia atmesti vienietinės šaknies hipotezę 4,06 % reikšmingumo lygmeniu, tačiau, remiantis PP testu su konstanta, vienietinės šaknies hipotezės atmetimas galimas tik 7,28 % reikšmingumo lygmeniu. Pašarinių miežių atveju neapdorotų duomenų vienietinės šaknies hipotezė negali būti atmesta 5,00 % reikšmingumo lygmeniu, todėl duomenys yra I(1).

12 lentelė. Pašarinių kviečių ir miežių kainų eilučių ADF ir PP testų rezultatai

	ADF testo statistika		ADF testo statistika su konstanta	
	neapdoroti duomenys	pirmas skirtumas	neapdoroti duomenys	pirmas skirtumas
Kviečiai	-0,3054 (0)	-7,2748 (0)***	-2,9811 (1)**	-7,2334 (0)***
Miežiai	-0,2311 (0)	-7,4678 (0)***	-2,5912 (1)*	-7,4245 (0)***
	PP testo statistika		PP testo statistika su konstanta	
	neapdoroti duomenys	pirmas skirtumas	neapdoroti duomenys	pirmas skirtumas
Kviečiai	-0,3143 (5)	-7,3096 (10)***	-2,7315 (2)*	-7,2464 (10)***
Miežiai	-0,2311 (0)	-7,4806 (2)***	-2,3084 (2)	-7,4377 (2)***

Pastaba: skliaustuose pažymėtas paskirstyto vėlavimo arba dažnių juostos plotis.

Reikšmingumo lygmuo: * – 10,00 %, ** – 5,00 %, *** – 1,00 %.

Pažymėtina, kad pašarinėms kultūroms yra būdingas ryškus sezoninis svyravimas, todėl buvo papildomai atlikti sezoniskai išlygintų logaritmuotų kainų eilučių ADF ir PP testai. Rezultatai parodė, kad sezoniskumo komponentė stipriai prisideda prie proceso stacionarumo, nes sezoniskai išlygintos logaritmuotos eilutės

tampa stacionarios tik tada, kai nagrinėjamas pirmas kainų skirtumas, t. y. pašarinių kviečių ir miežių eilutės yra integruotos pirma eile. Dėl minėtų priežasčių lieka aktuali Toda ir Yamamoto (1995) pasiūlyta Grangerio priežastingumo vertinimo metodika.

Grangerio priežastingumo hipotezės tikrinimas 5,00 % reikšmingumo lygmeniu neleidžia atmesti nagrinėjamų hipotezių ir apibrėžti kainų priežastingumo kryptį (13 lentelė). Tačiau istorinės pašarinių kviečių kainos paaikškina kiaulienos kainų dinamiką 7,15 % reikšmingumo lygmeniu, o pašarinių miežių kaina – 12,73 %. Todėl galima teigti, kad kainų pokyčiai pašarinių kultūrų rinkoje natūraliai kažkiek prisideda prie kiaulienos kainos pokyčių. Tačiau rezultatai rodo ir tai, kad ūkininkams sunku greitai sureaguoti į pašarinių kultūrų kainų šuolius ir keisti kiaulienos kainą. Tai reiškia, kad kiaulienos kainos dinamikai yra svarbūs politiniai sprendimai ir kiti veiksniai, kurie prisideda prie nagrinėtų pašarinių kultūrų kainų pokyčių.

13 lentelė. Kiaulienos ir pašarinių kultūrų kainų Grangerio priežastingumas

Nulinė hipotezė	Paskirstytas vėlavimas	Chi ²	Priežastingumo kryptis (15,00 % reikšmingumo lygmuo)
Pašarinių kviečių kaina nėra kiaulienos kainos Grangerio priežastis	2	5,2768**	Nuo pašarinių kviečių kainos
Kiaulienos kaina nėra pašarinių kviečių kainos Grangerio priežastis		1,8305	
Pašarinių miežių kaina nėra kiaulienos kainos Grangerio priežastis	2	4,1230*	Nuo pašarinių miežių kainos
Kiaulienos kaina nėra pašarinių miežių kainos Grangerio priežastis		0,7742	

Reikšmingumo lygmuo: ** – 10,00 %, * – 15,00 %.

Analizuojant kiaulienos ir pašarinių kviečių kainų sąveiką ilgalaikėje perspektyvoje, Pesaran ir kt. (2001) testas leidžia patvirtinti NARDL (7, 0, 6) modelį tik 10,00 % reikšmingumo lygmeniu. Gauto NARDL (7, 0, 6) modelio išraiška:

$$\begin{aligned}
 D(KGK) = & 1,1690^{***} - 0,2255^{***} \times KGK(-1) - 0,0337 \times PKK^+ \\
 & - 0,0540 \times PKK^-(-1) + 0,2373^{**} \times D(KGK(-1)) \\
 & + 0,0674 \times D(KGK(-2)) + 0,1774 \times D(KGK(-3)) \\
 & + 0,1655 \times D(KGK(-4)) - 0,0690 \times D(KGK(-5)) \\
 & + 0,2700^{**} \times D(KGK(-6)) - 0,1265 \times D(PKK^-) \\
 & - 0,0084 \times D(PKK^-(-1)) + 0,3575^* \times D(PKK^-(-2)) \\
 & + 0,0729 \times D(PKK^-(-3)) - 0,2756 \times D(PKK^-(-4)) \\
 & - 0,5621^{**} \times D(PKK^-(-5))
 \end{aligned}$$

čia: KGK – kiaulienos tonos logaritmuota kaina gamintojo lygmeniu, PKK^+ – teigiami pašarinių kviečių tonos logaritmuotų kainų pokyčiai, PKK^- – neigiami pašarinių kviečių tonos logaritmuotų kainų pokyčiai, $D - \Delta$, koeficiento reikšmingumas: *** – 1,00 %, ** – 5,00 % ir * – 10,0 %.

Remiantis modeliu, kiaulienos gamintojo kainų pokyčius ilgalaikėje perspektyvoje geriausiai paaiškina šio produkto kainos praėjusį mėnesį, o ilgalaikės dinamikos koeficientai, apibūdinantys pašarinių kviečių kainos teigiamus ir neigiamus pokyčius, nėra reikšmingi. Įdomu, kad trumpalaikėje dinamikoje kiaulienos kainos pokyčiai paaiškinami šios pirmo skirtumo kainos pokyčiais praeityje ir pašarinių kviečių pirmo skirtumo kainų mažėjimu, įvertinant tam tikrą kainų vėlavimą. NARDL (7, 0, 6) modelio pagrindu sudarytas ECM rodo, kad per vieną periodą lygtis grįžta prie pusiausvyros, kai greitis – 22,55 %. Modelis nerodo ilgalaikės asimetrijos.

Ryšio tarp kiaulienos kainų ir pašarinių miežių analizė leidžia nustatyti tik trumpalaikę dinamiką, o Pesaran ir kt. (2001) testas nepatvirtina ilgalaikio ryšio tarp kintamųjų mažiausią kriterijų atitinkančiam NARDL (2, 0, 0) modeliui. Gauto NARDL (2, 0, 0) trumpalaikė dinamika:

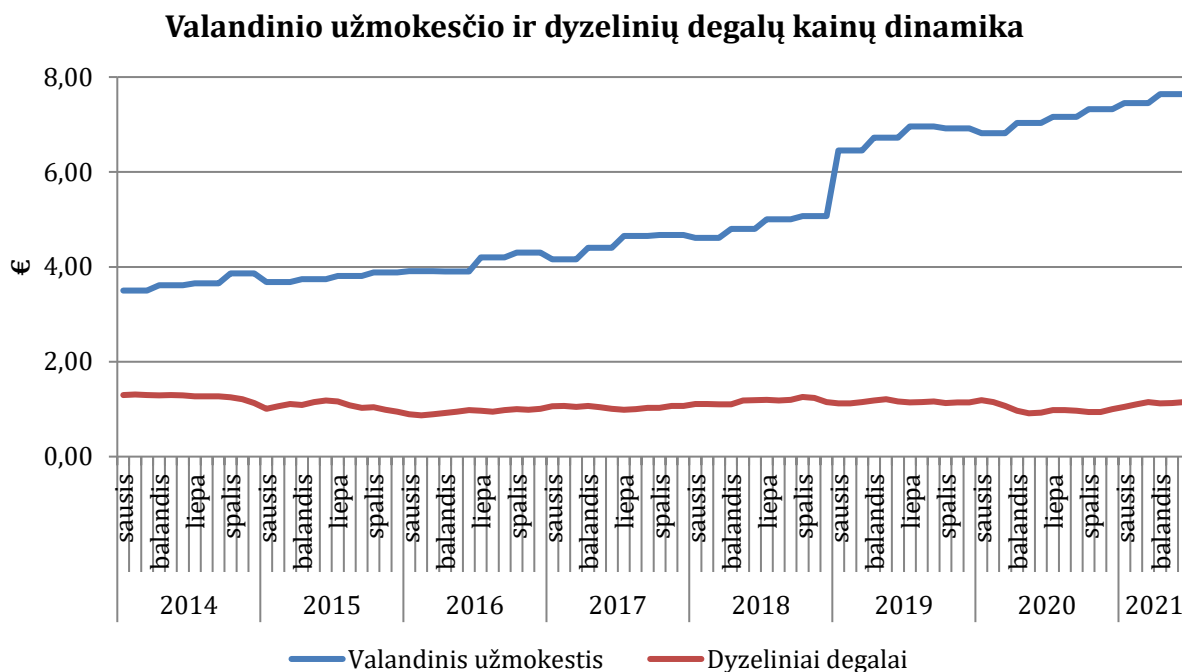
$$KGK = 1,1084^{***} + 1,0599^{***} \times KGK(-1) - 0,2126^{**} \times KGK(-2) - 0,0234 \times PMK^+ - 0,0297 \times PMK^-$$

čia: KGK – priklausomas kintamasis, KGK – kiaulienos tonos logaritmuota kaina gamintojo lygmeniu, PMK^+ – teigiami pašarinių miežių tonos logaritmuotų kainų pokyčiai, PMK^- – neigiami pašarinių miežių tonos logaritmuotų kainų pokyčiai, $D - \Delta$, koeficiento reikšmingumas: *** – 1,00 %, ** – 5,00 % ir * – 10,0 %.

NARDL (2, 0, 0) modelio trumpalaikę dinamiką aprašantys koeficientai, susiję su teigiamais ir neigiamais pašarinių miežių kainų pokyčiais, yra nereikšmingi, paaiškinant kiaulienos kainos pokyčius gamintojo lygmeniu. Taigi, ir kviečių, ir miežių kainų ilgalaikio ryšio su lietuviškos kiaulienos kaina augintojo lygmeniu tyrimas leidžia daryti prielaidas, kad kiaulių augintojams yra sunku reaguoti į pašarų kainų šuolius, nustatant kiaulienos savikainą. Ši situacija gali būti paaiškinama stambių gamintojų spaudimu lietuviškos rinkos kainai.

Energijos ir kuro kainų augimas įvardijami kaip svarbūs veiksniai, kurie prisidėjo prie staigaus kainų šuolio, kai įvyko maisto krizė. Studijoje analizuojama dyzelinių degalų kaina, siekiant įvertinti, kaip jos pokyčiai veikia šalies žemės ūkio produkcijos gamintojų kainų formavimą. Pažymėtina, kad Lietuva taip pat susiduria su iššūkiu, kuris mažiau aktualus šalims, įstojusioms į ES iki 2004 m. ES darbo rinkos atvėrimas ir euro įvedimas paskatino itin spartų algų augimą žemės ūkio, miškininkystės ir žuvininkystės sektoriuje, todėl studijoje bandoma atskleisti, kaip darbo jėgos pabrangimas paveikė nagrinėjamos žemės ūkio produkcijos augintojų ir gamintojų kainas.

Remiantis 8 pav., galima daryti išvadą, kad 2014–2021 m. dyzelinių degalų kainos šalyje keitėsi nežymiai, o jų pokyčiui nėra būdingas trendas. Tačiau valandinio užmokesčio pokyčiai nagrinėtu laikotarpiu yra itin reikšmingi. Galima daryti prielaidą, kad laiko eilutei yra būdingas augimo trendas, todėl tikrinant duomenų stacionarumą, bus papildomai pasitelktas testas su konstanta ir trendu.



8 pav. Valandinio užmokesčio ir dyzelinių degalų kainų dinamika Lietuvoje 2014–2021 m.

ADF ir PP testų rezultatai rodo, kad dyzelinių degalų kainų ir valandinio darbo užmokesčio laiko eilutės tampa stacionarios, kai vienetinės šaknies hipotezė tikrinama, taikant pirmą skirtumą (14 lentelė). Pažymėtina, kad ADF testas su konstanta dyzelinių degalų kainai rodo, kad duomenys yra stacionarūs 4,17 % reikšmingumo lygmeniu, tačiau PP testas šio rezultato nepatvirtina. ADF ir PP testai sezoniškai išlygintoms logaritmuotoms laiko eilutėms nerodo stiprios sezoninės komponentės įtakos testų rezultatams. Galima teigti, kad laiko eilutės yra I(1), kadangi tik ADF testas su konstanta dyzeliniams degalams leidžia atmesti vienetinės šaknies hipotezę 5,00 % reikšmingumo lygmeniu. Rezultatai rodo, kad kainų priežastingumo tyrimui turi būti taikoma Toda ir Yamamota (1995) siūloma metodika.

14 lentelė. Vidutinio valandinio darbo užmokesčio ir dyzelinio kuro tonos kainų eilučių ADF ir PP testų rezultatai

	ADF testo statistika		ADF testo statistika su konstanta		ADF testo statistika su konstanta ir trendu	
	neapdoroti duomenys	pirmas skirtumas	neapdoroti duomenys	pirmas skirtumas	neapdoroti duomenys	pirmas skirtumas
Darbo užmokestis	2,6247 (0)	-9,3274 (0)***	0,2867 (0)	-10,0524 (0)***	-1,9954 (0)	-10,1092 (0)***
Dyzeliniai degalai	-0,3147 (2)	-6,4844 (1)***	-2,9614 (1)**	-6,4548 (1)***	-2,8183 (1)	-6,5393 (1)***
	PP testo statistika		PP testo statistika su konstanta		PP testo statistika su konstanta ir trendu	
	neapdoroti duomenys	pirmas skirtumas	neapdoroti duomenys	pirmas skirtumas	neapdoroti duomenys	pirmas skirtumas
Darbo užmokestis	2,8315 (3)	-9,3925 (5)***	0,3749 (3)	-10,0495 (3)***	-1,9705 (4)	-10,1151 (3)***
Dyzeliniai degalai	-0,3380 (1)	-5,8988 (8)***	-2,1135 (0)	-5,8577 (8)***	-2,1579 (1)	-5,8451 (9)***

Skliaustuose pažymėtas paskirstyto vėlavimo arba dažnių juostos plotis.

Reikšmingumo lygmuo: * – 10,00 %, ** – 5,00 %, *** – 1,00 %.

Grangerio priešastingumo testai neleidžia atmesti nulinių hipotezių ir patvirtinti priešastingumo krypties (15 lentelė). Tai reiškia, kad testas nepatvirtina priešastingumo tarp spartaus valandinio darbo užmokesčio augimo ir augintojo lygmens kiaulienos kainos trumpalaikėje dinamikoje. Dyzelinių degalų kainų ir augintojo lygmens kiaulienos kainos pokyčiai irgi nerodo priešastinės krypties.

15 lentelė. Kiaulienos, valandinio darbo užmokesčio ir dyzelinių degalų kainų Grangerio priešastingumas

Nulinė hipotezė	Paskirstytas vėlavimas	Chi ²	Priešastingumo kryptis (10,00 % reikšmingumo lygmuo)
Valandinis darbo užmokestis nėra kiaulienos augintojo lygmens kainos Grangerio priešastis		0,9924	
Kiaulienos augintojo lygmens kaina nėra valandinio darbo užmokesčio Grangerio priešastis	2	0,5930	-
Dyzelinių degalų kaina nėra kiaulienos augintojo lygmens kainos Grangerio priešastis		2,8138	
Kiaulienos augintojo lygmens kaina nėra dyzelinių degalų kainos Grangerio priešastis	2	1,3510	-

Reikšmingumo lygmuo: * – 10,00 %.

Akivaizdaus priežastinio ryšio nebuvimą galima iš dalies paaiškinti išlaidų dalimi, formuojant galutinio produkto savikainą. Vis dėlto Lietuvos atveju itin svarbūs tampa pagrindinių ES gamintojų kiaulienos kainų pokyčiai, kurie apsunkina konkuravimą, kai reaguojama į vietinės rinkos realijas.

Nagrinėjant sąveiką tarp kiaulienos kainos augintojo lygmeniu ir dyzelinio kuro kainos, taikant NARDL modeliavimą, mažiausią kriterijų atitinkantis NARDL (2, 0, 1) modelis neleidžia patvirtinti ilgalaikio ryšio tarp kintamųjų. Trumpalaikės dinamikos koeficientai rodo, kad kiaulienos kaina reaguoja į neigiamus dyzelinio kuro kainų pokyčius, kadangi praėjusio mėnesio neigiamų kainų pokyčių koeficientas yra reikšmingas:

$$KGK = 0,9429^{**} + 1,0293^{***} \times KGK(-1) - 0,1552 \times KGK(-2) + 0,0736 \times DKK^{+} + 0,6886^{***} \times DKK^{-} - 0,6168^{**} \times DKK^{-}(-1)$$

čia: KGK – kiaulienos tonos logaritmuota kaina gamintojo lygmeniu, DKK^{+} – teigiami dyzelinio kuro tonos logaritmuotų kainų pokyčiai, DKK^{-} – neigiami dyzelinio kuro tonos logaritmuotų kainų pokyčiai, koeficiento reikšmingumas: *** – 1,00 %, ** – 5,00 % ir * – 10,0 %.

Sąveikos tarp kiaulienos kainos augintojo lygmeniu ir vidutinio valandinio darbo užmokesčio analizė irgi neleido parinkti modelio, kuriame Pesaran ir kt. (2001) testas leistų vienareikšmiškai patvirtinti ilgalaikį ryšį. NARDL (2, 4, 2) modelio trumpalaikės dinamikos koeficientai rodo, kad reikšmingas ir vidutinio valandinio darbo užmokesčio augimas, ir jo mažėjimas, tačiau, aprašant priklausomybę, skirtumas tarp šių išskaidytų kintamojo elementų pasireiškia skirtingu vėlavimu:

$$KGK = 0,8887^{**} + 1,1195^{***} \times KGK(-1) - 0,2419^{**} \times KGK(-2) - 0,0843 \times VVU^{+} + 0,1243 \times VVU^{+}(-1) - 0,1805 \times VVU^{+}(-2) + 0,8307^{***} \times VVU^{+}(-3) - 0,6789^{***} \times VVU^{+}(-4) + 1,3460 \times VVU^{-} - 2,7452^{**} \times VVU^{-}(-1) + 1,4449 \times VVU^{-}(-2)$$

čia: KGK – kiaulienos tonos logaritmuota kaina gamintojo lygmeniu, VVU^{+} – teigiami logaritmuoto vidutinio valandinio darbo užmokesčio pokyčiai, VVU^{-} – neigiami logaritmuoto vidutinio valandinio darbo užmokesčio pokyčiai, koeficiento reikšmingumas: *** – 1,00 %, ** – 5,00 % ir * – 10,0 %.

Analizė neatskleidė ilgalaikio ryšio tarp gamintojo kiaulienos kainos ir nagrinėtą laikotarpį įvykusio darbo jėgos brangimo tendencijos. Nors bendros gamybos veiksmų brangimo tendencijos yra akivaizdžios, ES rinkos integracija nepalieka ūkininkams

galimybės nustatyti kainas bei likti konkurencingais, nes lietuviškos rinkos gamintojų kaina privalo greitai reaguoti į stambių gamintojų rinkose vykstančius kainų šokus.

3.2. Vištienos rinka

Remiantis Lietuvos statistikos departamento duomenimis, po įstojimo į ES šalyje paukštienos vartojimo augimas buvo didžiausias, palyginti su kitomis populiariomis mėsos rūšimis. 2004 m. šalies gyventojas vidutiniškai suvartodavo 18,0 kg paukštienos, o 2020 m. šis skaičius išaugo daugiau kaip dvigubai ir sudarė 37,0 kg. Prie šios tendencijos labai stipriai prisidėjo vištienos įperkamumas šalies gyventojams.

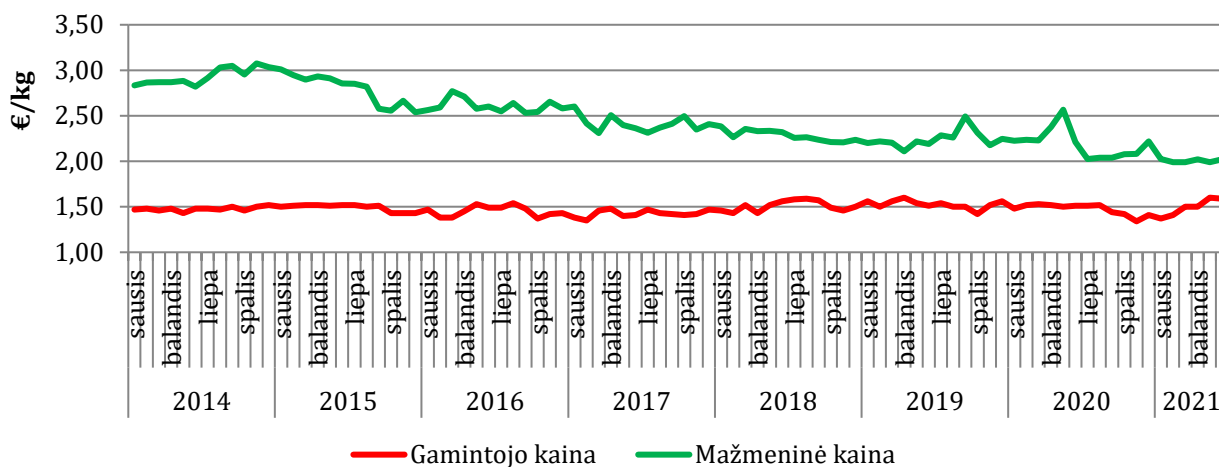
Vis dėlto augantis vartojimas vidaus rinkoje netapo papildomu postūmiu stipriai didinti gamybos apimtį, kadangi teko konkuruoti ES vištienos rinkoje ir susidurti su pigios produkcijos atsiradimu vidaus rinkoje. 2004–2020 m. paukščių populiacija didėjo nuo 8066,7 iki 8649,0 tūkst. paukščių. Tačiau po 2019 m. pasiekto viso nagrinėto laikotarpio piko prasidėjo populiacijos mažėjimas, ir 2021 m. pradžioje šalyje liko tik 8363,6 tūkst. paukščių, net 8124,1 tūkst. sudarė vištos, iš kurių – 3509,4 tūkst. buvo vištos dedeklės.

Kalendorinių metų produktų balansas rodo, kad 2020 m. Lietuvos paukštininkystės sektoriaus gamybinių pajėgumų užteko vidaus poreikiams tenkinti, nes šalies apsirūpinimo paukštiena rodiklis buvo 108,0 %, palyginti su 80,0 % 2004 m. Pagamintos paukštienos kiekis didėjo nuo 49,1 iki 120,7 tūkst. t, kartu lėtesniu tempu augo ir suvartojimas vidaus reikmėms, kuris pasikeitė nuo 61,4 iki 111,8 tūkst. t. Nors eksportuojamos produkcijos kiekis 2004–2020 m. smarkiai išaugo, 2020 m. balansas rodo, kad 71,2 tūkst. t eksportuojamos produkcijos teko 61,5 tūkst. t importuojamos produkcijos.

Studijoje nagrinėjama vištienos rinka, kadangi ji yra svarbiausia ir dominuojanti Lietuvos paukštininkystės rinkoje. Vertikalieji ir horizontalieji kainų pokyčiai rinkoje bei probleminiai rinkos funkcionavimo aspektai yra nagrinėjami pagal viščių broilerių pavyzdį.

Atvėsintų viščių broilerių vertikalieji kainų pokyčiai. 2014–2021 m. viščių broilerių gamintojo lygmeniu kainų dinamika rodo nedidelius kainų svyravimus, tačiau galima teigti, kad šiuo laikotarpiu gamintojo kaina iš esmės keitėsi nežymiai, todėl kainų eilutei nėra būdingas ryškus augimo arba mažėjimo trendas (9 pav.). Tačiau mažmeninės prekybos kainos pokyčiai buvo reikšmingi. Nuo 2014 m. iki 2015 m. rugpjūčio mėn. kainų skirtumas tarp gamintojo ir mažmeninės prekybos buvo didžiausias, vėliau prasidėjo nuoseklus kainos mažėjimas. Skirtingai negu kiaulienos produktų rinkoje, 2020 m. pavasarį įvykęs trumpalaikis tiekimo grandinių sutrikdymas dėl COVID-19 netapo pagrindu augti gamintojo kainoms, tačiau mažmeninės prekybos kaina trumpai sureagavo į krizę augimu bei greitai grįžo prie mažėjimo tendencijos. 2021 m. gamintojo kainos pradėjo augti, kadangi Lenkijos eksportą ribojo paukščių gripo protrūkis. 2014–2021 m. mažmeninės kainos dinamika primena trendą, todėl ADF ir PP testai papildomai patikrins stacionarumą su tredu ir konstanta.

Atvėsintų viščių broilerių kainų dinamika



9 pav. Atvėsintų viščių broilerių kainų dinamika 2014–2021 m.

ADF ir PP testų statistika leidžia teigti, kad gamintojo kaina yra stacionari 1,00 % reikšmingumo lygmeniu, kai nulinė hipotezė tikrinama su konstanta bei su konstanta ir trendu (16 lentelė). Mažmeninės kainos testų rezultatai rodo prieštarigus rezultatus, tačiau vienietinės šaknies hipotezę galima atmesti 1,00 % reikšmingumo lygmeniu, kai testas vykdomas su konstanta ir trendu. Sezioniškai išlygintų logaritmuotų kainų eilučių ADF ir PP testų rezultatai rodo panašius rezultatus.

16 lentelė. Atvėsintų viščių broilerių kainų eilučių ADF ir PP testų rezultatai

	ADF testų statistika		ADF testų statistika su konstanta		ADF testų statistika su trendu ir konstanta	
	neapdoroti duomenys	pirmas skirtumas	neapdoroti duomenys	pirmas skirtumas	neapdoroti duomenys	pirmas skirtumas
Gamintojo kaina	0,1108 (0)	-9,0977 (1)***	-4,1592 (0)***	-9,0588 (1)***	-4,2287 (0)***	-9,030 (1)***
Mažmeninė kaina	-1,0509 (0)	-11,0293 (0)***	-1,4038 (0)	-9,0158 (1)***	-4,3051 (0)***	-8,9625 (1)***
	PP testų statistika		PP testų statistika su konstanta		PP testų statistika su trendu ir konstanta	
	neapdoroti duomenys	pirmas skirtumas	neapdoroti duomenys	pirmas skirtumas	neapdoroti duomenys	pirmas skirtumas
Gamintojo kaina	0,2311 (4)	-11,9739 (2)***	-4,1544 (3)***	-11,9124 (2)***	-4,2283 (3)***	-11,8743 (2)***
Mažmeninė kaina	-2,0577 (17)**	-12,0658 (11)***	-0,9728 (10)	-15,0071 (15)***	-4,3051 (0)***	-14,8189 (15)***

Pastaba: skliaustuose pažymėtas paskirstyto vėlavimo arba dažnių juostos plotis.

Reikšmingumo lygmuo: * – 10,00 %, ** – 5,00 %, *** – 1,00 %.

Atvėsintų viščių broilerių gamintojo ir mažmeninės prekybos kainų Grangerio priežastingumo testo rezultatai pateikti 17 lentelėje. Testas rodo vienpusį kainų Grangerio priežastingumą, kurį lemia mažmeninės prekybos lygmuo. Šie rezultatai gali

būti sietini su nepalankios Lietuvos gamintojams situacijos atsiradimu, kadangi 2014–2021 m. nustatant kainas lyderio vaidmuo atitenka mažmeninei prekybai. Savo ruožtu gamintojo kainos reaguoja į mažmeninės prekybos spaudimą ir patiria sunkumus, kai auga produkto savikaina. Testo rezultatai leidžia daryti prielaidą, kad kainų pokyčiams trumpalaikėje perspektyvoje itin svarbią įtaką daro pigios vištienos pasiūla iš kitų ES šalių, kuri gali pažeisti gamintojo gerovę.

17 lentelė. Atvėsintų viščiukų broilerių kainų Grangerio priešastingumas

Nulinė hipotezė	Paskirstytas vėlavimas	Chi ²	Priežastingumo kryptis (5,00 % reikšmingumo lygmuo)
Gamintojo kaina nėra viščiuko mažmeninės kainos Grangerio priešastis	1	0,2077	Iš mažmeninės prekybos
Mažmeninė viščiuko kaina nėra gamintojo kainos Grangerio priešastis		5,1451**	

Reikšmingumo lygmuo: ** – 5,00 %.

Tikrinant, ar egzistuoja ilgalaikis ryšys tarp gamintojo ir mažmeninės prekybos kainos, daroma prielaida, kad gamintojo kainos pokyčiai ilgalaikėje perspektyvoje daro įtaką mažmeninės prekybos kainų svyravimui. Mažmeninė kaina pasirenkama kaip priklausomas kintamasis. Gautas modeliavimo su konstanta rezultatas yra NARDL (1, 0, 0) modelis:

$$D(MK) = 0,3587^{***} + 0,6637^{***} \times MK(-1) - 0,0260 \times GK^+ + 0,1014 \times GK^-$$

čia: MK – atvėsintų viščiukų broilerių logaritmuota mažmeninė kaina, GK^+ – teigiami atvėsintų viščiukų broilerių logaritmuotos kainos pokyčiai gamintojo lygmeniu, GK^- – neigiami atvėsintų viščiukų broilerių logaritmuotos kainos pokyčiai gamintojo lygmeniu, $D - \Delta$, *** – žymi koeficiento reikšmingumą 1,00 % lygmeniu.

NARDL (1, 0, 0) modelio ilgalaikį ryšį apibūdinantys koeficientai rodo, kad nei teigiami, nei neigiami gamintojo kainos pokyčiai nėra reikšmingi, paaiškinant atvėsintų viščiukų broilerių kainos pokyčius mažmeninėje prekyboje, kadangi šiuos ryšius apibūdinantys ilgalaikės dinamikos koeficientai nėra reikšmingi. Remiantis modeliu, mažmeninės kainos dinamiką geriausiai paaiškina praeito laikotarpio mažmeninės prekybos kaina bei konstanta.

Šis rezultatas atskleidžia vertikalios tiekimo grandinės funkcionavimo problemas, kadangi gamintojo kainos pokyčiai nelemia mažmeninės prekybos kainos dinamikos ilgalaikėje perspektyvoje, nors ekonomikos teorija teigia, kad kainų pokyčiai vis dėlto turėtų būti perduodami iš gamintojo į aukštesnius tiekimo grandinės lygmenis. Susiklosčiusi situacija gali būti sietina su gamintojo gerovės pažeidimu, nes mažmeninės prekybos lygis gali nereaguoti į produkto savikainos augimą vietinėje rinkoje, jeigu siūlomas analogiškas produktas iš užsienio nepatiria šių kaštų augimo. Įdomu, kad parinktas modelis turi tik ilgalaikius ryšius aprašančius koeficientus, o

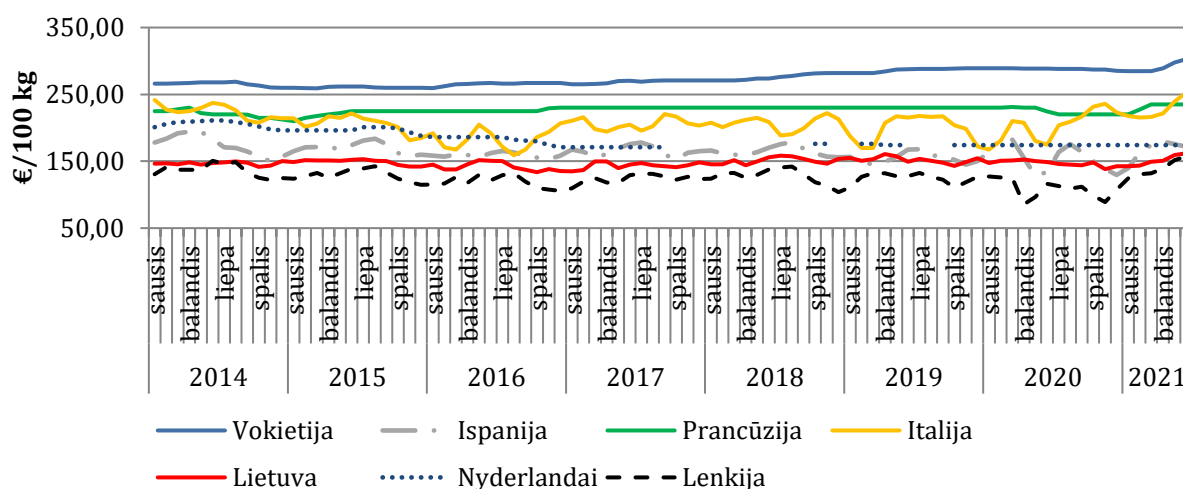
trumpalaikę dinamiką charakterizuojančių koeficientų įtraukimas į modelį nepagerina jo kokybės.

Pesaran ir kt. (2001) testas rodo, kad parinktas NARDL (1, 0, 0) modelis patvirtina ilgalaikę ryšį tarp gamintojo ir mažmeninės prekybos kainų, kai atsižvelgiama į asimetriją. *F*-statistika sudaro 5,53 ir viršija *I*(1) ribinę reikšmę 5,52, o tai leidžia atmesti nulinę hipotezę dėl ilgalaikio ryšio tarp nagrinėjamų kainų nebuvimo 2,50 % reikšmingumo lygmeniu. ECM regresijos modelis su konstanta rodo, kad ECT yra neigiamas ir reikšmingas 1,00 % lygmeniu. Remiantis ECT, kiekvieną periodą yra koreguojama 33,63 % nukrypimo nuo ilgalaikės pusiausvyros.

Wald testas leidžia patikrinti, ar skirtumas tarp ilgalaikę ryšį charakterizuojančių koeficientų yra statistiškai reikšmingas. Testas leidžia atmesti nulinę hipotezę ir patvirtinti ilgalaikės asimetrijos buvimo faktą. Gamintojo kainų augimas ir kritimas skirtingai veikia mažmeninės kainos pokyčius, o tai yra siejama su rinkos funkcionavimo sutrikimais. Aiškinant susiklosčiusią situaciją, yra svarbios asimetrijos priežastys, kurios rodo tiekimo grandinės veiklos sutrikimus dėl rinkos dalyvių koncentracijos. Šalies mažmeninėje prekyboje veikia tik keli dalyviai, kurie, organizuojant pirkimus, teikia prioritetą žemesnei kainai.

Erdviniai augintojo lygmens viščiukų broilerių kainų pokyčiai pasirinktose ES šalyse. Lietuvos ir stambiausių ES vištienos gamintojų kainų pokyčiai 2014–2021 m. pavaizduoti 10 pav. Atkreiptinas dėmesys, kad Lietuvos rinkai taip pat yra svarbūs kainų pokyčiai Latvijos rinkoje, tačiau šios šalies duomenų kokybė yra nepakankama ekonometrinei analizei atlikti. Pažymėtina, kad kainų dinamika pasirinktų šalių rinkose skiriasi. Vokietiją, Prancūziją, Nyderlandus ir Lietuvą galima priskirti šalims, kurių kainų svyravimo diapazonas nėra itin didelis. Lenkijos, Ispanijos ir Italijos rinkų kainos turi kur kas didesnę kainų pokyčių amplitudę. Lietuviškų viščiukų broilerių kainos viršija tik Lenkijos kainas, o šalys, kurios buvo ES rinkoje iki 2004 m., demonstruoja aukštesnę kainų lygį.

Viščiukų broilerių kainų dinamika



10 pav. Viščiukų broilerių kainų dinamika pasirinktose ES šalyse 2014–2021 m.

ADF ir PP testų rezultatai rodo, kad visų šalių kainų eilutės tampa stacionarios, kai nagrinėjamas pirmas kainų skirtumas (18 lentelė). Lietuvos ir Lenkijos kainų eilutėms vienetinės šaknies hipotezė gali būti atmesta 5,00 % reikšmingumo lygmeniu, kai ADF ir PP testai tikrina vienetinės šaknies buvimo hipotezę su konstanta, tačiau abiejų testų rezultatai neleidžia patvirtinti duomenų stacionarumo 1,00 % reikšmingumo lygmeniu. Italijos ir Ispanijos atveju rezultatai priešaringi, nes tik vienas iš testų su konstanta leidžia atmesti nulinę hipotezę 5,00 % reikšmingumo lygmeniu.

Sezoniškai išlygintų logaritmuotų kainų eilučių ADF ir PP testų rezultatai leidžia patvirtinti Lietuvos, Lenkijos ir Ispanijos kainų eilučių stacionarumą 5,00 % reikšmingumo lygmeniu, kai pasirenkamas testas su konstanta. Italijos testų su konstanta rezultatai neviršija 6,00 % reikšmingumo lygmens. Kitų šalių kainų eilutės yra I(1). Atsižvelgiant į rezultatus, Grangerio priežastingumui tirti taikomi ir tradicinis Grangerio priežastingumo testas, ir Toda ir Yamamoto (1995) metodika, o testo pasirinkimas priklauso nuo konkrečių šalių laiko eilučių integruotumo eilės.

18 lentelė. Pasirinktų ES šalių viščiukų broilerių kainų eilučių ADF ir PP testų rezultatai

	ADF testo statistika		ADF testo statistika su konstanta	
	neapdoroti duomenys	pirmas skirtumas	neapdoroti duomenys	pirmas skirtumas
Vokietija	1,4667 (1)	-4,2726 (0)***	0,4980 (1)	-4,5190 (0)***
Ispanija	-0,4406 (2)	-10,9030 (1)***	-3,9699 (2)***	-10,8432 (1)***
Prancūzija	0,3257 (1)	-6,6248 (0)***	-2,4012 (1)	-6,6029 (0)***
Nyderlandai	-1,7360 (1)*	-4,3208 (0)***	-1,8330 (1)	-4,6377 (0)***
Italija	-0,0480 (2)	-8,9032 (1)***	-2,8146 (2)*	-8,8511 (1)***
Lietuva	0,2505 (0)	-9,9211 (0)***	-3,4213 (0)**	-9,8798 (0)***
Lenkija	0,0448 (0)	-8,5447 (0)***	-3,7303 (1)***	-8,4985 (0)***
	PP testo statistika		PP testo statistika su konstanta	
	neapdoroti duomenys	pirmas skirtumas	neapdoroti duomenys	pirmas skirtumas
Vokietija	1,7837 (4)	-4,2877 (2)***	0,7657 (4)	-4,5512 (2)***
Ispanija	-0,3161 (69)	-6,1162 (31)***	-2,8119 (20)*	-6,1174 (31)***
Prancūzija	0,3945 (3)	-6,6785 (1)***	-1,9851 (3)	-6,6583 (1)***
Nyderlandai	-1,5016 (4)	-4,3730 (2)***	-0,9164 (4)	-4,6861 (1)***
Italija	0,0065 (38)	-7,6872 (53)***	-2,9352 (12)**	-7,6848 (53)***
Lietuva	0,5504 (9)	-10,8619 (8)***	-3,5374 (1)***	-10,8133 (8)***
Lenkija	0,1850 (7)	-8,6529 (7)***	-3,2135 (2)**	-8,5905 (7)***

Pastaba: skliaustuose pažymėtas paskirstyto vėlavimo arba dažnių juostos plotis.
 Reikšmingumo lygmuo: * – 10,00 %, ** – 5,00 %, *** – 1,00 %.

Grangerio priešastingumo testas rodo, kad ES vištienos rinkos funkcionavimas iš esmės skiriasi nuo kiaulienos rinkos veikimo principų. Pateikti rezultatai leidžia daryti prielaidą, kad ES vištienos rinka yra mažiau integruota ir suskirstyta į grupes, kurių kainų pokyčių perdavimo mechanizmai yra gana skirtingi.

Galima teigti, kad rinkos koncentracijos įtaka kitų šalių kainų formavimui iš esmės skiriasi nuo kiaulienos rinkos veikimo principų. Vienkryptis kainų Grangerio priešastingumas 10,00 % reikšmingumo lygmeniu yra nustatomas tik Lenkijos atveju, o šią šalį galima priskirti Lietuvos rinkos kainų formavimui svarbiai grupei (19 lentelė). Vokietijos ir Lietuvos rinkų kainų sąveika irgi rodo, kad viščiukų broilerių kainų pokyčiai vokiškoje rinkoje yra svarbūs, aiškinant lietuviškos rinkos kainų dinamiką trumpalaikėje perspektyvoje. Poriniai Lietuvos ir kitų stambių vištieną gaminančių šalių kainų eilučių Grangerio priešastingumo testai neleidžia atmesti nulinės hipotezės ir patvirtinti kainų tarpusavio ryšio.

19 lentelė. Pasirinktų ES šalių viščiukų broilerių kainų Grangerio priešastingumas

Nulinė hipotezė	Paskirstytas vėlavimas	Chi ²	Priešastingumo kryptis (10,00 % reikšmingumo lygmuo)
Vokietijos kaina nėra Lietuvos viščiukų kainos Grangerio priešastis	2	6,2950**	Iš Vokietijos
Lietuvos kaina nėra Vokietijos viščiukų kainos Grangerio priešastis		5,2470*	
Ispanijos kaina nėra Lietuvos viščiukų kainos Grangerio priešastis	3	0,2774	-
Lietuvos kaina nėra Ispanijos viščiukų kainos Grangerio priešastis		4,0053	
Prancūzijos kaina nėra Lietuvos viščiukų kainos Grangerio priešastis	2	1,0029	-
Lietuvos kaina nėra Prancūzijos viščiukų kainos Grangerio priešastis		1,3664	
Nyderlandų kaina nėra Lietuvos viščiukų kainos Grangerio priešastis	2	3,7948	-
Lietuvos kaina nėra Nyderlandų viščiukų kainos Grangerio priešastis		3,3851	
Italijos kaina nėra Lietuvos viščiukų kainos Grangerio priešastis	2	1,7959	-
Lietuvos kaina nėra Italijos viščiukų kainos Grangerio priešastis		0,4153	
Lenkijos kaina nėra Lietuvos viščiukų kainos Grangerio priešastis	2	4,7827*	Iš Lenkijos
Lietuvos nėra kaina Lenkijos viščiukų kainos Grangerio priešastis		0,2330	

Reikšmingumo lygmuo: ** – 5,00 %, * – 10,00 %.

Ilgalaikis ryšis tarp Lietuvos ir pagrindinių ES vištieną gaminančių šalių kainų nagrinėjamas individualiai, pasitelkiant NARDL modelį su konstanta (20 lentelė). Lietuviškos rinkos kaina pasirenkama kaip priklausomas kintamasis, darant prielaidą, kad šios rinkos kainų pokyčiai priklauso nuo kitos rinkos kainų dinamikos. Nagrinėtų rinkų ryšius geriausiai aprašo NARDL (1, 0, 0) modelis.

20 lentelė. Pasirinktų ES šalių viščių broilerių kainų NARDL (1, 0, 0) modelių parametrai

	Vokietija	Ispanija	Prancūzija	Italija	Lenkija
<i>C</i>	1,7051***	1,5450***	1,4825***	1,5108***	1,7667***
<i>LRK(-1)</i>	0,6586***	0,6902***	0,7019***	0,6982***	0,6471***
<i>KRK⁺</i>	0,1465	0,0522	0,0783	0,0597**	0,1174***
<i>KRK⁻</i>	0,2108	0,0394	0,0213	0,0545*	0,1033***
Ilgalaikis ryšys					
<i>F-statistika</i>	5,5944**	5,5205**	4,8583**	6,4260***	10,2836***
<i>ECT</i>	-0,3414***	-0,3098***	-0,2981***	-0,3018***	-0,3530***

Pastaba: $D(LRK)$ – priklausomas kintamasis, LRK – Lietuvos viščių broilerių rinkos logaritmuota kaina gamintojo lygmeniu, KRK^+ – kitos viščių broilerių rinkos logaritmuotų kainų teigiami pokyčiai gamintojo lygmeniu, KRK^- – kitos viščių broilerių rinkos logaritmuotų kainų neigiami pokyčiai gamintojo lygmeniu, D – Δ , koeficiento reikšmingumo lygmuo: *** – 1,00 %, ** – 5,00 %, * – 10,00 %.

Pesaran ir kt. (2001) testas rodo, kad tarp Lietuvos ir analizei parinktų ES šalių rinkų kainų egzistuoja ilgalaikis ryšys, kuris gali būti patvirtintas 5,00 % reikšmingumo lygmeniu. Visuose modeliuose viščių broilerių kainų pokyčiai Lietuvos rinkoje gali būti paaiškinti konstanta ir praejusio laikotarpio kainos lygiu Lietuvos rinkoje. Minėti koeficientai yra reikšmingi 1,00 % lygmeniu. NARDL (1, 0, 0) modeliai Lietuva ir Ispanija bei Lietuva ir Prancūzija neleidžia teigti, kad Ispanijos ir Prancūzijos rinkų kainų augimo ir mažėjimo ilgalaikės dinamikos koeficientai yra reikšmingi, paaiškinant lietuviškos kainos pokyčius. Ispanijos rinka demonstruoja asimetrinį kainų perdavimą ilgalaikėje perspektyvoje.

Tačiau Lietuvos ir Vokietijos NARDL (1, 0, 0) modelis rodo, kad ilgalaikį ryšį apibūdinantis vokiškų kainų augimo koeficientas yra reikšmingas, paaiškinant lietuviškos rinkos kainų dinamiką, 12,54 % lygmeniu, t. y. lietuviška kaina reaguoja į vokiškos rinkos kainų augimą. Italijos ir Lietuvos modelyje teigiamų itališkos rinkos kainų pokyčių koeficientas yra reikšmingas net 4,10 % lygmeniu, o neigiamų kainų pokyčių koeficientas yra reikšmingas, jeigu pasirenkamas 10,00 % reikšmingumo lygmuo.

Remiantis Lietuvos ir Lenkijos NARDL (1, 0, 0) modeliu, ir teigiami, ir neigiami kaimyninės rinkos ilgalaikės dinamikos kainų pokyčių koeficientai gali paaiškinti kainų dinamiką lietuviškoje rinkoje. Ši rinka taip pat demonstruoja kainų perdavimo asimetriją ilgalaikėje perspektyvoje. Prie kainų asimetriją sukeliančių priežasčių galima priskirti Lenkijos, kaip stambaus ES vištienos gamintojo, spaudimą vietinei

rinkai dėl vertikalios tiekimo grandinės organizavimo skirtumų šalyse, valstybės intervencinių priemonių skirtumų (pavyzdžiui, valdant COVID-19 ir reaguojant į kitas krizes vištienos sektoriuje, nustatant pridėtinės vertės mokesčio (PVM) tarifo dydį ir pan.), valiutos kurso pokyčių ir pan. Nagrinėjamo NARDL (1, 0, 0) modelio pagrindu sudarytas ECM rodo, kad Lietuvos ir Lenkijos atveju ECT yra didžiausias ir kiekvieną periodą koreguojami 35,30 % nukrypimo nuo ilgalaikės pusiausvyros.

Horizontaliųjų kainų pokyčių perdavimas tarp viščių broilerių ir kitų produktų kainų. Pašarų kainų pokyčiai yra itin svarbus veiksnys, kuris daro įtaką produkto savikainai. Studijoje nagrinėjama atvėsintų viščių broilerių ir pašarinių kviečių bei miežių kainų pokyčių sąveika trumpalaikėje perspektyvoje, siekiant išsiaiškinti, ar šalies vištienos kaina reaguoja į pašarinių kultūrų kainų pokyčius.

Grangerio priešastingumo hipotezės tikrinimas 5,00 % reikšmingumo lygmeniu neleidžia atmesti nagrinėjamų hipotezių ir apibrėžti kainų Grangerio priešastingumo kryptį (21 lentelė). Tačiau istorinės pašarinių kviečių kainos paaikrina viščių broilerių kainų dinamiką 8,85 % reikšmingumo lygmeniu. Pašarinių miežių ir viščių broilerių kainų Grangerio priešastingumo tyrimas neleidžia atmesti nulinių hipotezių ir patvirtinti priešastingumo krypties. Rezultatai rodo, kad pašarinių kviečių rinkos kainų pokyčiai praeityje gali padėti paaikinti viščių broilerių kainos dinamiką. Todėl viščių broilerių rinkos kainų dinamikai yra svarbūs politiniai sprendimai ir kiti veiksniai, kurie prisideda prie pašarinių kviečių kainų pokyčių ir jų valdymo.

21 lentelė. Viščių broilerių ir pašarinių kultūrų kainų Grangerio priešastingumas

Nulinė hipotezė	Paskirstytas vėlavimas	Chi ²	Priešastingumo kryptis (10,00 % reikšmingumo lygmuo)
Pašarinių kviečių kaina nėra viščių broilerių kainos Grangerio priešastis		4,8506*	
Viščių broilerių kaina nėra pašarinių kviečių kainos Grangerio priešastis	2	1,3148	Nuo pašarinių kviečių kainos
Pašarinių miežių kaina nėra viščių broilerių kainos Grangerio priešastis		2,0241	
Viščių broilerių kaina nėra pašarinių miežių kainos Grangerio priešastis	2	1,3071	-

Reikšmingumo lygmuo: * – 10,00 %.

Viščių broilerių gamintojo kainos ir pašarinių kviečių kainos ilgalaikio ir trumpalaikio ryšių dinamiką galima aprašyti NARDL (1, 0, 0) modeliu:

$$D(VGK) = 2,8096^{***} - 0,3846^{***} \times VGK(-1) + 0,0397 \times PKK^+ + 0,0375 \times PKK^-$$

čia: VGK – viščių broilerių tonos logaritmuota kaina gamintojo lygmeniu, PKK^+ – teigiami tonos pašarinių kviečių logaritmuotų kainų pokyčiai, PKK^- – neigiami tonos

pašarinių kviečių logaritmuotų kainų pokyčiai, $D - \Delta$, koeficiento reikšmingumas: *** – 1,00 %, ** – 5,00 % ir * – 10,0 %.

Pesaran ir kt. (2001) testas leidžia patvirtinti ilgalaikį ryšį tarp nagrinėjamo kintamųjų 1,00 % reikšmingumo lygmeniu. NARDL (1, 0, 0) modelio ilgalaikės dinamikos koeficientai, kurie leidžia įvertinti pašarinių kviečių kainų augimo ir mažėjimo poveikį viščiukų broilerių kainai, nėra reikšmingi, tačiau viščiukų broilerių praėjusio mėnesio kainos yra reikšmingos 1,00 % lygmeniu. Rezultatai gali būti siejami su ribotu gamintojų lankstumu reaguoti į pašarų kainos augimą (ypač trumpalaikėje perspektyvoje), didinant produkto savikainą. *Wald* testas neleidžia atmesti koeficientų simetrijos hipotezės ilgalaikėje perspektyvoje. NARDL (1, 0, 0) modelio pagrindu sudarytas ECM rodo, kad per periodą lygtis prisitaiko prie pusiausvyros 38,46 % greičiu.

Pesaran ir kt. (2001) testas leidžia patvirtinti ilgalaikį ryšį tarp viščiukų broilerių kainos ir pašarinių miežių kainos pokyčių 2,50 % reikšmingumo lygmeniu. Gauto NARDL (1, 0, 3) modelio išraiška:

$$D(VGK) = 2,7548^{***} - 0,3764^{***} \times VGK(-1) + 0,0566^{**} \times PMK^+ \\ + 0,0583^{**} \times PMK^-(-1) + 0,2264^{**} \times D(PMK^-) \\ + 0,0779 \times D(PMK^-(-1)) - 0,2753^{**} \times D(PMK^-(-2))$$

čia: VGK – viščiukų broilerių tonos logaritmuota kaina gamintojo lygmeniu, PKK^+ – teigiami tonos pašarinių miežių logaritmuotų kainų pokyčiai, PKK^- – neigiami tonos pašarinių miežių logaritmuotų kainų pokyčiai, $D - \Delta$, koeficiento reikšmingumas: *** – 1,00 %, ** – 5,00 % ir * – 10,0 %.

NARDL (1, 0, 3) modelis patvirtina ilgalaikės dinamikos teigiamų ir neigiamų pašarinių miežių kainos pokyčių koeficientų reikšmingumą, aiškinant viščiukų broilerių kainos pokyčius gamintojo lygmeniu, tačiau *Wald* testas neleidžia atmesti simetrijos hipotezės. Pažymėtina, kad parinktame modelyje nėra reikšmingų trumpalaikės dinamikos koeficientų, kurie aiškintų viščiukų broilerių kainos pokyčius remdamiesi kainos istorinius pokyčiais, tačiau trumpalaikės dinamikos pašarinių miežių pirmo kainų skirtumo koeficientai rodo, kad viščiukų broilerių kainą reaguoja į pašarinių miežių kainų mažėjimą. NARDL (1, 0, 3) modelio pagrindu sudarytas ECM rodo neigiamą ir 1,00 % lygmeniu reikšmingą $ECT = -0,3764$.

Grangerio priežastingumo testas neleidžia atmesti hipotezių apie priežastinio ryšio nebuvimą tarp viščiukų broilerių kainos ir valandinio darbo užmokesčio 10,00 % reikšmingumo lygmeniu (22 lentelė). Grangerio priežastingumo testai tarp tonos viščiukų broilerių ir tonos dyzelinių degalų kainų rodo, kad esant 9,18 % reikšmingumo lygmeniui galima atmesti hipotezę, kad dyzelinių degalų kaina nėra viščiukų broilerių kainos Grangerio priežastis. Galima daryti prielaidą, kad Lietuvos

gamintojo kaina stipriau reaguoja į ES rinkai aktualias problemas, o vidinės rinkos iššūkiai ne visada leidžia kelti produkto kainos dėl stiprios konkurencijos.

22 lentelė. Viščiukų broilerių, valandinio darbo užmokesčio ir dyzelinių degalų kainų Grangerio priežastingumas

Nulinė hipotezė	Paskirstytas vėlavimas	Chi ²	Priežastingumo kryptis (10,00 % reikšmingumo lygmuo)
Valandinis darbo užmokestis nėra viščiukų broilerių kainos Grangerio priežastis	1	0,2875	-
Viščiukų broilerių kaina nėra valandinio darbo užmokesčio Grangerio priežastis	1	2,0881	-
Dyzelinių degalų kaina nėra viščiukų broilerių kainos Grangerio priežastis	2	4,7761*	Nuo dyzelinių degalų kainos
Viščiukų broilerių kaina nėra dyzelinių degalų kainos Grangerio priežastis	2	0,5298	

Reikšmingumo lygmuo: * – 10,00 %.

Ilgalaikio ryšio tarp viščiukų broilerių gamintojo kainos ir vidutinio valandinio darbo užmokesčio pokyčių analizė leidžia teigti, kad gautas mažiausią atrankos kriterijų atitinkantis NARDL modelis negali patvirtinti ilgalaikio ryšio tarp kintamųjų, kai atsižvelgiama į asimetriją. Tačiau jeigu ilgalaikis ryšys vertinamas, taikant tradicinį ARDL modelį, tai gauto ARDL (1, 1) modelio *F*-statistikos reikšmė 9,41 leidžia atmesti hipotezę dėl ilgalaikio ryšio nebuvimo 1,00 % reikšmingumo lygmeniu, o ECT rodo, kad per periodą lygtis grįžta prie pusiausvyros 34,91 % greičiu. Sąlyginė paklaidos korekcijos regresijos forma ARDL (1, 1) modeliui nerodo vidutinio darbo užmokesčio ilgalaikės dinamikos koeficiento reikšmingumo, paaiškinant viščiukų broilerių kainą:

$$D(VGK) = 2,5300^{***} - 0,3491^{***} \times VGK(-1) + 0,0101 \times VVU(-1) + 0,2532^{***} \times D(VVU)$$

čia: *VGK* – viščiukų broilerių tonos logaritmuota kaina gamintojo lygmeniu, *VVU* – logaritmuotas vidutinis valandinis darbo užmokestis, *D* – Δ , koeficiento reikšmingumas: *** – 1,00 %, ** – 5,00 % ir * – 10,0 %.

Gautas ARDL (1, 1) modelis rodo, kad viščiukų broilerių kaina paaiškinama jo praėjusio mėnesio kaina, o vidutinio valandinio darbo užmokesčio pokyčiai tampa reikšmingi tik kaip trumpalaikės dinamikos ryšius aprašantis koeficientas.

Ilgalaikio ryšio tarp viščiukų broilerių kainos gamintojo lygmeniu ir dyzelinių degalų kainos pokyčių analizė leidžia parinkti NARDL (3, 0, 0) modelį, kuris patvirtina ilgalaikį ryšį tarp kintamųjų, kai atsižvelgiama į asimetriją, 10,00 % reikšmingumo

lygmeniu. F -statistikos reikšmė sudaro 4,77 ir viršija $I(1)$ kritinę reikšmę 4,14. Remiantis ECT, NARDL (3, 0, 0) modelio pagrindu sudarytas ECM rodo, kad per periodą prie pusiausvyros grįžtama 33,94 % greičiu. NARDL (3, 0, 0) modelio forma:

$$D(VGK) = 2,4912^{***} - 0,3394^{***} \times VGK(-1) + 0,0937^{***} \times DKK^+ \\ + 0,0822^{***} \times DKK^- - 0,1631 \times D(VGK(-1)) - 0,1962^* \times D(VGK(-2))$$

čia: VGK – viščių broilerių tonos logaritmuota kaina gamintojo lygmeniu, DKK^+ – teigiami dyzelinio kuro tonos logaritmuotų kainų pokyčiai, DKK^- – neigiami dyzelinio kuro tonos logaritmuotų kainų pokyčiai, D – Δ , koeficiento reikšmingumas: *** – 1,00 %, ** – 5,00 % ir * – 10,0 %.

Remiantis gautu modeliu, viščių broilerių kainą gamintojo lygmeniu galima paaiškinti ir ilgalaikėje perspektyvoje stebimais dyzelinio kuro kainų pokyčiais, ir praėjusio mėnesio viščių broilerių gamintojo kaina. Tačiau trumpalaikėje perspektyvoje dyzelinio kuro kainų pokyčius apibūdinantys pirmo kainų skirtumo koeficientai nėra reikšmingi. Nagrinėtas modelis taip pat neleidžia patvirtinti ilgalaikės kainų perdavimo asimetrijos.

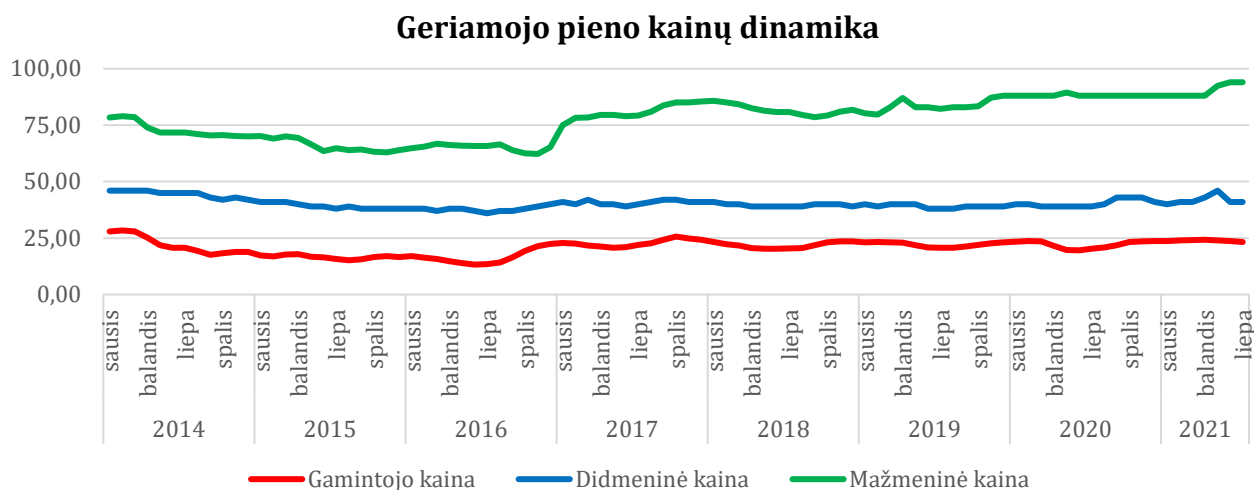
3.3. Pieno rinka

Po įstojimo į ES Lietuvoje nežymiai keitėsi pieno ir pieno produktų suvartojimas, tenkantis vienam gyventojui. 2004 m. šalies gyventojas per metus vidutiniškai suvartodavo 302,0 kg pieno ir jo produktų, o 2020 m. šis skaičius padidėjo iki 326,0 kg. Atsižvelgiant į mažėjančią šalies populiaciją, nedidelis pieno ir pieno produktų suvartojimo augimas, tenkantis vienam gyventojui, nelėmė reikšmingo pieno ir pieno produktų paklausos augimo šalyje. Tačiau karvių populiacijos mažėjimas buvo kur kas dramatiškesnis negu paklausos pokyčiai. 2004 m. pradžioje šalyje buvo 448,1 tūkst. dvejų metų ir vyresnių melžiamų karvių, o 2020 m. šis skaičius sumažėjo iki 240,9 tūkst., tačiau neigiamos tendencijos išliko ir 2021 m., kai karvių skaičius tesudarė 232,9 tūkst. gyvulių.

Remiantis gyvulininkystės produktų balansais kalendoriniams metams, matyti, kad 2004–2020 m. Lietuva pajėgė apsirūpinti pienu ir pieno produktais, tačiau apsirūpinimo rodiklis sumažėjo nuo 147,7 % iki 145,0 %. Balansas rodo, kad 2020 m. pagamintas pienas ir pieno produktai sudarė 1491,7 tūkst. t, palyginti su 1848,7 tūkst. t 2004 m. Suvartojimo vidaus reikmėms rodiklius sumažėjo nuo 1251,5 iki 1029,1 tūkst. t. Perteklinis prekybos balansas rodo nuoseklų importo augimą nuo 25,3 iki 831,2 tūkst. t, o eksportas išaugo nuo 696,8 iki 1303,8 tūkst. t. Studijoje pieno rinkos pokyčiai analizuojami pasitelkiant pieno kainą.

Geriamojo karvių pieno vertikalieji kainų pokyčiai. Gamintojo kainų lygį nagrinėjamo laikotarpio pradžioje nulėmė rinkos atsakas į pieno kvotų naikinimą,

kuris paveikė pieno pasiūlą ES rinkoje, tačiau gamybos apimčių mažinimas 2016 m. leido gamintojo kainai atsigauti (11 pav.). Iki 2016 m. gamintojo, didmeninės ir mažmeninės prekybos geriamojo karvių pieno kainos demonstravo gana panašias judėjimo trajektorijas. 2016 m. pabaigoje mažmeninės prekybos kaina reagavo į gamintojo kainos augimą, padidėjo atotrūkis tarp didmeninės ir mažmeninės prekybos kainų bei sumažėjo skirtumas tarp gamintojo ir didmeninės prekybos kainų.



11 pav. Geriamojo pieno (2,5 % riebumo) kainų dinamika 2014–2021 m.

ADF ir PP testų rezultatai rodo, kad visos kainos yra stacionarios, kai tiriamas pirmas kainų skirtumas (23 lentelė). Gamintojo kaina yra stacionari, esant 10,00 % reikšmingumo lygmeniui, kai taikomas testas su konstanta. Didmeninės kainos ADF ir PP testų su konstanta rezultatai skiriasi, ADF testas leidžia atmesti vienetinės šaknies hipotezę, esant 3,87 % reikšmingumo lygmeniui, o PP testas leidžia atmesti nulinę hipotezę tik 5,52 % reikšmingumo lygmeniu. ADF ir PP testai sezoniškai išlygintoms logaritmuotoms kainų eilutėms patvirtina, kad duomenys yra integruoti pirma eile. Rezultatai rodo, kad tyrimui turi būti parinkta Toda ir Yamamoto (1995) siūloma Grangerio priežastingumo vertinimo metodika.

Grangerio priežastingumo testai rodo, kad geriamojo pieno vertikalųjų kainų pokyčių perdavimas keliauja vieną kryptimi: nuo gamintojo iki didmeninės prekybos, nuo didmeninės prekybos iki mažmeninės prekybos ir nuo gamintojo iki mažmeninės prekybos (24 lentelė). Pažymėtina, kad gamintojo ir didmeninės prekybos bei gamintojo ir mažmeninės prekybos kainų sąveikos VAR modeliai nėra stabilūs. Paskirstymo vėlavimų skaičiaus keitimas neišsprendžia lygties stabilumo problemos arba VAR modelyje atsiranda autokoreliacija, tačiau keičiant vėlavimo skaičių rezultatai vis tiek patvirtina vienkryptį kainų judėjimą. Remiantis priežastingumo tyrimu, gamintojo kainos pokyčiai praeityje yra svarbūs, paaiškinant didmeninės ir mažmeninės prekybos kainų dinamiką trumpalaikėje perspektyvoje.

23 lentelė. Geriamojo pieno kainų eilučių ADF ir PP testų rezultatai

	ADF testo statistika		ADF testo statistika su konstanta	
	neapdoroti duomenys	pirmas skirtumas	neapdoroti duomenys	pirmas skirtumas
Gamintojo kaina	-0,6825 (2)	-5,7673 (1)***	2,7749 (2)*	-5,7445 (1)***
Didmeninė kaina	-0,6507 (0)	-10,5219 (0)***	-3,0001 (0)**	-10,4937 (0)***
Mažmeninė kaina	0,5099 (1)	-6,6010 (0)***	-0,7520 (1)	-6,6041(0)***
	PP testo statistika		PP testo statistika su konstanta	
	neapdoroti duomenys	pirmas skirtumas	neapdoroti duomenys	pirmas skirtumas
Gamintojo kaina	-0,7356 (4)	-4,4185 (5)***	-2,5927 (4)*	-4,4145 (5)***
Didmeninė kaina	-0,7823 (8)	-10,9211 (7)***	-2,8517 (5)*	-10,9181 (7)***
Mažmeninė kaina	0,5099 (1)	-6,6010 (0)***	-0,7520 (1)	-6,6041 (0)***

Skliaustuose pažymėtas paskirstyto vėlavimo arba dažnių juostos plotis.

Reikšmingumo lygmuo: * – 10,00 %, ** – 5,00 %, *** – 1,00 %.

24 lentelė. Pieno kainų eilučių Grangerio priežastingumo testų rezultatai

Nulinė hipotezė	Paskirstytas vėlavimas	Chi ²	Priežastingumo kryptis (5,00 % reikšmingumo lygmuo)
Gamintojo kaina nėra didmeninės kainos Grangerio priežastis	2	9,9051***	Iš gamintojo
Didmeninė kaina nėra gamintojo kainos Grangerio priežastis		0,9401	
Didmeninė kaina nėra mažmeninės kainos Grangerio priežastis	3	10,0821**	Iš didmeninės prekybos
Mažmeninė kaina nėra didmeninės kainos Grangerio priežastis		2,7532	
Gamintojo kaina nėra mažmeninės kainos Grangerio priežastis	3	16,8741***	Iš gamintojo
Mažmeninė kaina nėra gamintojo kainos Grangerio priežastis		0,2791	

Reikšmingumo lygmuo: * – 10,00 %, ** – 5,00 %, *** – 1,00 %.

Analizuojant, ar egzistuoja ilgalaikis ryšys tarp gamintojo, mažmeninės ir didmeninės prekybos kainų, daroma prielaida, kad ilgalaikėje perspektyvoje mažmeninės prekybos kaina yra priklausomas kintamasis, kurio dinamiką lemia gamintojo ir didmeninės prekybos kainų pokyčiai. Gautas modeliavimo su konstanta rezultatas yra NARDL (3, 4, 0, 5, 5) modelis, kuris apibūdina ilgalaikius ir trumpalaikius ryšius tarp kainų grandinėje:

$$\begin{aligned}
 D(MK) = & 2,0299^{***} - 0,3109^{***} \times MK(-1) - 0,1862 \times DK^+(-1) - 0,1413 \times DK^- \\
 & + 0,2234^{***} \times GK^+(-1) + 0,1408^{**} \times GK^-(-1) + 0,1450 \times D(MK(-1)) \\
 & - 0,2797^{***} \times D(MK(-2)) + 0,1274 \times D(DK^+) \\
 & + 0,6857^{***} \times D(DK^+(-1)) + 0,3077 \times D(DK^+(-2)) \\
 & + 0,6471^{***} \times D(DK^+(-3)) + 0,0799 \times D(GK^+(-1)) \\
 & - 0,1608 \times D(GK^+(-1)) - 0,1396 \times D(GK^+(-2)) \\
 & - 0,1871 \times D(GK^+(-3)) + 0,2902^{**} \times D(GK^+(-4)) - 0,0321 \times D(GK^-) \\
 & - 0,0625 \times D(GK^-(-1)) - 0,3172^{***} \times D(GK^-(-2)) \\
 & + 0,0021 \times D(GK^-(-3)) - 0,2274^{**} \times D(GK^-(-4))
 \end{aligned}$$

čia: MK – geriamojo pieno logaritmuota mažmeninė kaina, DK^+ – teigiami geriamojo pieno logaritmuotos didmeninės prekybos kainos pokyčiai, DK^- – neigiami geriamojo pieno logaritmuotos didmeninės prekybos kainos pokyčiai, GK^+ – teigiami geriamojo pieno logaritmuotos gamintojo kainos pokyčiai, GK^- – neigiami geriamojo pieno logaritmuotos gamintojo kainos pokyčiai, D – Δ , koeficiento reikšmingumo lygmuo: *** – 1,00 %, ** – 5,00 %, * – 1,00 %.

Gautas NARDL (3, 4, 0, 5, 5) modelis rodo, kad geriamojo pieno mažmeninės kainos pokyčiai ilgalaikėje perspektyvoje gali būti paaiškinami šios kainos pokyčiais per ankstesnį periodą bei gamintojo kainų augimu ir kritimu. Pažymėtina, kad ilgalaikius ryšius apibūdinantys koeficientai nerodo, kad didmeninės kainos pokyčiai yra reikšmingi, paaiškinant mažmeninės kainos dinamiką, tačiau didmeninės kainos teigiamų kainos pokyčių koeficientas yra reikšmingas 11,00 % lygmeniu, t. y. priklausomas kintamasis reaguoja į kainų augimą šiame tiekimo grandinės lygmenyje.

Trumpalaikius ryšius apibūdinantys pirmo kainų skirtumo koeficientai rodo panašią situaciją, t. y. geriamojo pieno mažmeninės kainos pokyčius paaiškina šios kainos dinamika, įvertinant tam tikrą pokyčio perdavimo vėlavimą, didmeninės kainos augimas ir gamintojo kainų pokyčiai irgi perduodami skirtingai vėluojant kainų pokyčiams. Įdomu yra tai, kad mažmeninės prekybos kainos pokyčiams aiškinti nėra reikšmingi trumpalaikius ryšius apibūdinantys didmeninės prekybos kainos kritimą apibūdinantys koeficientai, o tai leidžia daryti prielaidą, kad mažmenininkas reaguoja tik į jam nepalankią didmeninės prekybos kainos augimą ir neskuba reaguoti į kainos mažėjimą.

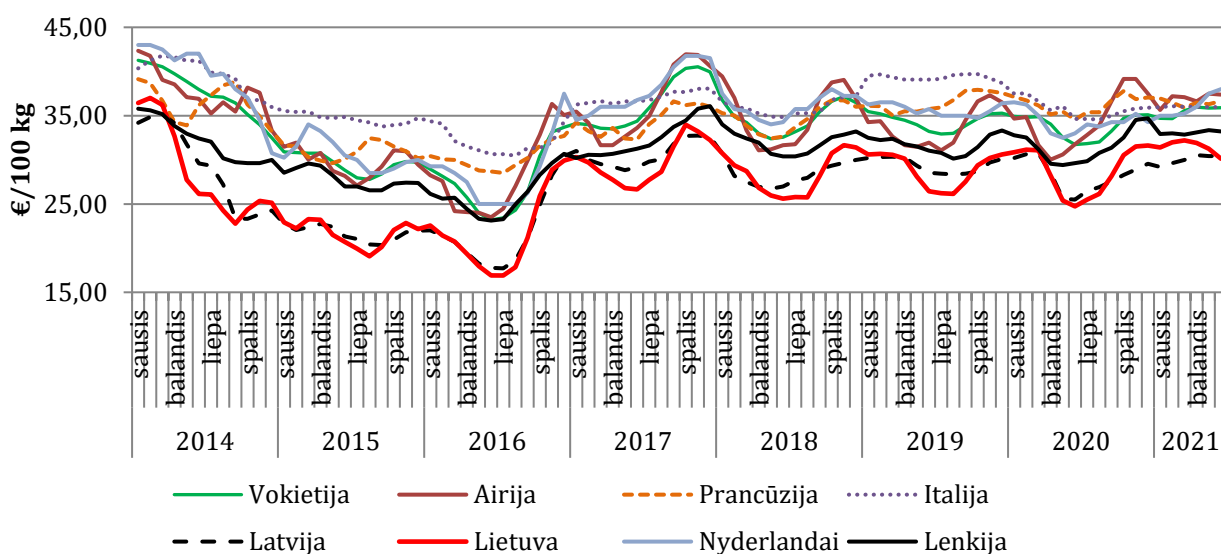
Pesaran ir kt. (2001) testas patvirtina, kad parinktam NARDL (3, 4, 0, 5, 5) modeliui būdingas ilgalaikis ryšys, kai atsižvelgiama į asimetriją. F -statistika sudaro 5,19 ir viršija $I(1)$ ribinę reikšmę 5,06, o tai leidžia atmesti nulinę hipotezę dėl ilgalaikio ryšio tarp nagrinėjamų kainų nebuvimo 1,00 % reikšmingumo lygmeniu.

ECM regresijos modelis su konstanta rodo, kad ECT yra neigiamas ir reikšmingas 1,00 % lygmeniu. Remiantis ECT, kiekvieną periodą yra koreguojama 31,09 % nukrypimo nuo ilgalaikės pusiausvyros.

Wald testas leidžia patikrinti, ar skirtumas tarp ilgalaikį ryšį charakterizuojančių koeficientų yra statistiškai reikšmingas. χ^2 reikšmė didmeninės prekybos ir gamintojo kainoms yra nereikšminga, o tai neleidžia atmesti nulinės hipotezės ir patvirtinti ilgalaikės asimetrijos buvimo fakto.

Erdviniai augintojo lygmens nepasterizuoto pieno kainų pokyčiai pasirinktose ES šalyse. Lietuvos, kaimyninės Latvijos ir pagrindinių ES pieno gamintojų nepasterizuoto pieno kainų dinamika 2014–2021 m. pateikta 12 pav. Galima teigti, kad ES šalių rinkos reaguoja į svarbiausius kainų šokus, nors pavienėse šalyse pastebimi laikotarpiai, kai kainų pokyčiai prasilenkia su bendromis tendencijomis ES rinkoje. Visoms rinkoms yra būdingas kainos kritimas nagrinėto laikotarpio pradžioje, įvykęs dėl Rusijos importo draudimo, Kinijos pirkimų mažėjimo ir kvotų naikinimo ES rinkoje. 2016 m. kaina atsigavo kartu su pasauline paklausa ir gamybos apimtis reguliuojančių priemonių taikymu.

Nepasterizuoto pieno kainų dinamika



12 pav. Nepasterizuoto pieno kainų dinamika pasirinktose ES šalyse 2014–2021 m.

Vis dėlto galima surasti daugiau kainų pokyčių panašumų tarp atskirų šalių. Pavyzdžiui, Lietuvos ir Latvijos nepasterizuoto pieno kainos yra mažiausios ir rodo mažiausią atotrūkį tarp kainų, palyginti su kitomis šalimis. Kaimyninės Lenkijos kainos yra aukštesnės, bet jos vis tiek nepasiekia kitų pagrindinių ES pieno gamintojų kainų lygio. Pavienių šalių rinkų kainų glaudesnis ryšys ir panaši reakcija į šokus dažnai gali būti paaiškinti tuo, kad pienas yra greitai gendantis produktas. Ši žemės ūkio produkto savybė riboja pieno perdirbėjams žaliavos prieinamumą ir verčia formuoti centrus, kurie bendradarbiauja su pieno gamintojais, esančiais tam tikru atstumu.

25 lentelė. Pasirinktų ES šalių nepasterizuoto pieno kainų eilučių ADF ir PP testų rezultatai

	ADF testo statistika		ADF testo statistika su konstanta	
	neapdoroti duomenys	pirmas skirtumas	neapdoroti duomenys	pirmas skirtumas
Vokietija	-0,5175 (2)	-4,9131 (1)***	-2,7723 (2)*	-4,8907 (1)***
Airija	-0,5589 (1)	-1,8800 (11)*	-3,4916 (1)***	-1,8433 (11)
Prancūzija	-0,3150 (1)	-6,1098 (0)***	-2,6626 (1)*	-6,0752 (0)***
Nyderlandai	-0,5567 (1)	-6,3290 (0)***	-2,6973 (1)*	-6,2995 (0)***
Italija	-0,7767 (1)	-6,6817 (0)***	-2,4551 (1)	-6,6836 (0)***
Lietuva	-0,6833 (2)	-5,8278 (1)***	-2,9910 (2)**	-5,8017 (1)***
Latvija	-0,6274(2)	-5,2648 (1)***	-2,6428(2)*	-5,2424 (1)***
Lenkija	-0,4067 (1)	-5,2782 (0)***	-2,7435(1)*	-5,2510 (0)***
	PP testo statistika		PP testo statistika su konstanta	
	neapdoroti duomenys	pirmas skirtumas	neapdoroti duomenys	pirmas skirtumas
Vokietija	-0,6176 (5)	-3,9468 (1)***	-2,4483 (5)	-3,9329 (1)***
Airija	-0,5859 (4)	-5,7186 (0)***	-2,9093 (4)**	-5,6881 (0)***
Prancūzija	-0,4039 (3)	-6,1197 (2)***	-2,3906 (3)	-6,0866 (2)***
Nyderlandai	-0,5853 (3)	-6,3297 (1)***	-2,3793 (3)	-6,3009 (1)***
Italija	-0,6029 (5)	-6,9411(5)***	-2,1794 (5)	-6,9345 (5)***
Lietuva	-0,7457 (4)	-4,4278 (4)***	-2,7527 (4)*	-4,4200 (4)***
Latvija	-0,5679 (4)	-4,4600 (3)***	-2,2528 (4)	-4,4437 (3)***
Lenkija	-0,4362 (4)	-5,2782 (0)***	-2,2830 (4)	-5,2510 (0)***

Pastaba: skliaustuose pažymėtas paskirstyto vėlavimo arba dažnių juostos plotis.

Reikšmingumo lygmuo: * – 10,00 %, ** – 5,00 %, *** – 1,00 %.

Nagrinėtų šalių nepasterizuoto pieno kainų ADF ir PP testų rezultatai dažnai rodo vienas kitam prieštaraujantius rezultatus. ADF testas su konstanta 10,00 % reikšmingumo lygmeniu leidžia atmesti vienietinės šaknies hipotezę Vokietijos, Prancūzijos, Nyderlandų, Latvijos ir Lenkijos kainų eilutėms, jeigu reikšmingumas sumažinamas iki 5,00 %, tai stacionarumas gali būti patvirtinamas tik Airijos ir Lietuvos atveju (25 lentelė). Tačiau PP testas su konstanta leidžia atmesti nulinę hipotezę 5,00 % reikšmingumo lygmeniu tik Airijos atveju. Pažymėtina, kad ši šalis demonstruoja neįprastus ADF rezultatus, kai taikomas pirmas kainų skirtumas, todėl papildomai buvo pasitelktas KPSS testas (Kwiatkowski ir kt., 1992), kuris patvirtina, kad duomenys yra $I(0)$, kai taikoma konstanta.

Sezoniškai išlygintų logaritmuotų kainų eilučių ADF ir PP testai rodo, kad sezoninė komponentė turi įtakos rezultatams. Po sezoninio laiko eilučių išlyginimo

nelieka šalių, kuriose vienietinės šaknies hipotezę galima būtų atmesti 5,00 % reikšmingumo lygmeniu pasitelkiant abiejų testų rezultatus, t. y duomenys yra I(1). Atsižvelgiant į testų rezultatus, taikoma Toda ir Yamamota (1995) Grangerio priešastingumo vertinimo metodika, pasitelkiant papildomą paskirstymo vėlavimo vienetą VAR modeliui įvertinti.

Grangerio priešastingumo testo rezultatai rodo, kad Lietuvos rinkos nepasterizuoto pieno kainų dinamiką galima paaiškinti Vokietijos, Airijos, Prancūzijos ir Nyderlandų istoriniais kainų pokyčiais (26 lentelė). Testas taip pat rodo dvipusį kainų priešastingumo nustatymą tarp Lietuvos ir Lenkijos bei Lietuvos ir Italijos. Latvijos kainos trumpalaikėje perspektyvoje priklauso nuo pokyčių Lietuvos rinkoje. Pažymėtina, kad įvertinti VAR modeliai dažnai turi dinaminio stabilumo arba autokoreliacijos problemų, kurios lieka aktualios ir keičiant paskirstymo vėlavimų skaičių.

Kainų sąveika ES nepasterizuoto pieno rinkoje primena koncentruotos ES kiaulienos rinkos situaciją, kai rinkoje dominuojantys stambūs gamintojai nulemia mažesnių rinkų kainų pokyčius. Nors testo rezultatai gali būti sietini su didesne nepasterizuoto pieno rinkos integracija, nes lietuviškos kainos reaguoja į pokyčius pagrindinių pieno gamintojų rinkose, o pati Lietuva daro įtaką kainų dinamikai Latvijos pieno rinkoje, šiuo atveju tikslinga kalbėti ir apie neigiamus padarinius. Kaip ir kiaulienos rinkoje, pieno rinkoje formuojasi pavienių šalių grupės, kuriose pasiskirsto kainų nustatymo ir priėmimo vaidmenys. Tokių grupių atsiradimas gali būti sietinas su ES rinkos efektyvumo problemomis. Mažesnėms rinkoms yra sudėtinga išgyventi, kai kaina reaguoja į kainų kritimą aukšto produktyvumo stambių pieno gamintojų rinkose.

Ilgalaikis ryšis tarp Lietuvos, kaimyninių ES šalių ir stambiausių ES pieno gamintojų nagrinėjamas, parenkant NARDL modelį, kuris padeda apibūdinti lietuviškos ir kitų pasirinktų ES rinkų kainų ryšius. Remiantis 12 paveikslu, nagrinėtą laikotarpį aiškiai matosi struktūrinis lūžis, kadangi iki 2016 m. vasaros nagrinėtų šalių rinkos demonstruoja kainų mažėjimo tendenciją, vėliau kaina išauga ir keičiasi jos pokyčių dinamika. NARDL modelyje į šį struktūrinį lūžį atsižvelgiama įvedant papildomą kintamąjį *SL*. 27 lentelėje pateikti NARDL modeliai ir koeficientai, apibūdinantys trumpalaikius ir ilgalaikius lietuviškos ir kitų rinkų kainų ryšius.

26 lentelė. Pasirinktų ES šalių nepasterizuoto pieno kainų Grangerio priežastingumo testų rezultatai

Nulinė hipotezė	Paskirstytas vėlavimas	Chi ²	Priežastingumo kryptis (5,00 % reikšmingumo lygmuo)
Vokietijos kaina nėra Lietuvos kainos Grangerio priežastis	4	16,4024***	Iš Vokietijos
Lietuvos kaina nėra Vokietijos kainos Grangerio priežastis		7,9866*	
Airijos kaina nėra Lietuvos kainos Grangerio priežastis	2	23,3460***	Iš Airijos
Lietuvos kaina nėra Airijos kainos Grangerio priežastis		3,0118	
Prancūzijos kaina nėra Lietuvos kainos Grangerio priežastis	3	15,7049***	Iš Prancūzijos
Lietuvos kaina nėra Prancūzijos kainos Grangerio priežastis		4,0956	
Nyderlandų kaina nėra Lietuvos kainos Grangerio priežastis	2	7,3256**	Iš Nyderlandų
Lietuvos kaina nėra Nyderlandų kainos Grangerio priežastis		5,7456*	
Lietuvos kaina nėra Lenkijos kainos Grangerio priežastis	4	12,9098**	Dvipusis
Lenkijos kaina nėra Lietuvos kainos Grangerio priežastis		16,9706***	
Latvijos kaina nėra Lietuvos kainos Grangerio priežastis	2	6,8951*	Iš Lietuvos
Lietuvos kaina nėra Latvijos kainos Grangerio priežastis		12,0844***	
Lietuvos kaina nėra Italijos kainos Grangerio priežastis	3	9,034960**	Dvipusis
Italijos kaina nėra Lietuvos kainos Grangerio priežastis		8,421944**	

Reikšmingumo lygmuo: * – 10,00 %, ** – 5,00 %, *** – 1,00 %.

Pesaran ir kt. (2001) testas rodo, kad Lietuvos rinkos kaina turi ilgalaikį ryšį su visomis nagrinėtomis rinkomis, o tai patvirtina ES nepasterizuoto pieno rinkos integraciją. Tačiau gauti NARDL modeliai vis dėlto rodo gana skirtingą nagrinėtų šalių poveikį lietuviško nepasterizuoto pieno kainų formavimui. Pavyzdžiui, Lietuvos ir Nyderlandų, Lietuvos ir Prancūzijos bei Lietuvos ir Italijos atvejais ilgalaikius ryšius charakterizuojantys teigiamų ir neigiamų užsienio rinkos kainų pokyčių koeficientai nėra reikšmingi, todėl lietuviškos kainos dinamika paaiškinama vietinės rinkos kaina praeityje.

27 lentelė. Nepasterizuoto pieno kainų NARDL modeliai pasirinktose ES šalyse

	Airija NARDL (3, 0, 4)	Vokietija NARDL (3, 3, 1)	Nyderlandai NARDL (4,3,3)	Prancūzija NARDL (3, 5, 5)	Italija NARDL (2, 0, 0)	Latvija NARDL (1, 1, 2)	Lenkija NARDL (2, 2, 2)
<i>C</i>	1,1746***	1,6541***	0,7382**	0,5276**	0,5075***	1,2164***	0,9897***
<i>LRK</i> (-1)	-0,3333***	-0,4956***	-0,2222**	-0,1662***	- 0,1464***	- 0,3664***	-0,2896***
<i>KRK</i> ⁺	0,3050***				0,0671		
<i>KRK</i> ⁺ (-1)		0,4884***	0,1029	0,0532		0,3542***	0,3448***
<i>KRK</i> ⁻					0,0817		
<i>KRK</i> ⁻ (-1)	0,3020***	0,3838***	0,0758	0,0071		0,3031***	0,3176***
<i>D</i> (<i>LRK</i> (-1))	0,2713***	0,1873**	0,2062*	0,3997***	0,4487***		0,2208***
<i>D</i> (<i>LRK</i> (-2))	0,0299	-0,2434***	-0,1965*	-0,1950*			
<i>D</i> (<i>LRK</i> (-3))			-0,2163**				
<i>D</i> (<i>KRK</i> ⁺)		1,0175***	0,4939***	0,8803***		1,0388***	0,8230***
<i>D</i> (<i>KRK</i> ⁺ (-1))		0,1640	0,2914*	0,5343*			0,5560**
<i>D</i> (<i>KRK</i> ⁺ (-2))		0,4325**	0,2204	-0,0679			
<i>D</i> (<i>KRK</i> ⁺ (-3))				-0,4626			
<i>D</i> (<i>KRK</i> ⁺ (-4))				0,4412			
<i>D</i> (<i>KRK</i> ⁻)	0,7116***	1,0469***	0,1792	0,2150		0,8299***	0,2969
<i>D</i> (<i>KRK</i> ⁻ (-1))	0,3306**		0,1933	-0,1790		-0,1215	0,6667***
<i>D</i> (<i>KRK</i> ⁻ (-2))	0,2454*		0,2423**	-0,4480			
<i>D</i> (<i>KRK</i> ⁻ (-3))	-0,1237			-0,0233			
<i>D</i> (<i>KRK</i> ⁻ (-4))				-0,5369**			
<i>SL</i>	-0,0380***	-0,0226*	-0,0444***	-0,0489***	- 0,0483***	0,0141	-0,0202*
<i>F</i> -statistika	18,6412	19,5799***	14,5781***	8,2107***	9,0688***	8,4776***	12,8518***
<i>ECT</i>	-0,3333***	-0,4956***	-0,2222***	-0,1662***	- 0,1464***	- 0,3664***	-0,2896***

Pastaba: *D*(*LRK*) – priklausomas kintamasis, *LRK* – Lietuvos rinkos logaritmuota kaina, *KRK*⁺ – kitos rinkos logaritmuotos kainos teigiami pokyčiai, *KRK*⁻ – kitos rinkos logaritmuotos kainos neigiami pokyčiai, *D* – Δ , *SL* – struktūrinio lūžio kintamasis, koeficiento reikšmingumo lygmuo: *** – 1,00 %, ** – 5,00 %, * – 1,00 %.

Airijos ir Lietuvos, Vokietijos ir Lietuvos, Latvijos ir Lietuvos bei Lenkijos ir Lietuvos NARDL modeliai rodo, kad ilgalaikę dinamiką aprašantys užsienio rinkų kainų kritimo ir augimo koeficientai yra svarbūs, paaiškinant kainų pokyčius Lietuvos rinkoje. Pažymėtina, kad minėtuose modeliuose mažėjančių ir augančių kainų svarba lieka ir interpretuojant trumpalaikius ryšius aprašančius koeficientus, išimtį sudaro tik Airijos ir Lietuvos modelis, kuriame rinkos kainų kritimas yra reikšmingas, paaiškinant

lietuviškos kainos pokyčius. Vokietijos, Latvijos ir Lenkijos rinkų kainų elgsena rodo ilgalaikę asimetriją. Pažymėtina, kad asimetrijos priežastys skiriasi kiekvienos užsienio rinkos atveju, tačiau tarp svarbiausių paaiškinančių priežasčių galima paminėti rinkos galią ir vietinių tiekimo grandinių organizavimo ypatumus, valstybės intervencinių priemonių taikymo skirtumus, Lenkijos atveju yra aktualūs valiutų kurso svyravimai ir kiti veiksniai.

Nagrinėtų NARDL modelių pagrindu sudaryti ECM rodo neigiamus ir statistiškai reikšmingus ECT koeficientus. Nagrinėtose rinkose kiekvieną periodą grįžimas prie ilgalaikės pusiausvyros koreguojamas nuo 28,96 % iki 49,56 %.

Horizontaliųjų pokyčių perdavimas tarp augintojo 2,5 % riebumo pieno kainų ir kitų produktų kainų. Grangerio priežastingumo testai tarp tonos pieno kainos augintojo lygmeniu, valandinio darbo užmokesčio bei tonos dyzelinių degalų kainos irgi neleidžia teigti, kad pieno kainų pokyčiai praeityje gali būti paaiškinti dviem nagrinėtais veiksniais (28 lentelė). Pažymėtina, kad pateikti rezultatai neatitinka VAR lygčių stabilumo sąlygų. Vėlavimų skaičiaus didinimas nekeičia testų rezultatų, tačiau lieka aktuali dinaminio stabilumo arba autokoreliacijos problema. Gautus rezultatus iš dalies galima paaiškinti nagrinėtų veiksnių svoriu išlaidų struktūroje.

28 lentelė. Pieno, valandinio darbo užmokesčio ir dyzelinių degalų kainų Grangerio priežastingumas

Nulinė hipotezė	Paskirstytas vėlavimas	Chi ²	Priežastingumo kryptis (10,00 % reikšmingumo lygmuo)
Valandinis darbo užmokestis nėra augintojo pieno kainos Grangerio priežastis		2,8777	
Augintojo pieno kaina nėra valandinio darbo užmokesčio Grangerio priežastis	2	0,9614	-
Dyzelinių degalų kaina nėra augintojo pieno kainos Grangerio priežastis		3,3186	
Augintojo pieno kaina nėra dyzelinių degalų kainos Grangerio priežastis	2	0,0910	-

Reikšmingumo lygmuo: * – 10,00 %.

Augintojo pieno kainos ir vidutinio valandinio darbo užmokesčio sąveikos analizė rodo, kad kintamieji turi ilgalaikį ryšį, jei nagrinėjamas NARDL (2, 0, 1) modelis. Pesaran ir kt. (2001) testas rodo, kad *F*-statistikos reikšmė yra 5,01, t. y. nulinė hipotezė gali būti atmesta 5,00 % reikšmingumo lygmenyje. Gauto NARDL (2, 0, 1) modelio išraiška:

$$D(PGK) = 0,3702^{***} - 0,0737^{***} \times PGK(-1) + 0,0138 \times VVU^+ \\ - 0,1708 \times VVU^-(-1) + 0,5082^{***} \times D(PGK(-1)) + 0,5015 \times VVU^-$$

čia: VGK – pieno tonos logaritmuota kaina gamintojo lygmeniu, VVU^+ – teigiami vidutinio valandinio logaritmuoto darbo užmokesčio pokyčiai, VVU^- – neigiami vidutinio valandinio logaritmuoto darbo užmokesčio pokyčiai, D – Δ , koeficiento reikšmingumas: *** – 1,00 %, ** – 5,00 % ir * – 10,0 %.

NARDL (2, 0, 1) modelis nerodo reikšmingų vidutinio valandinio darbo užmokesčių koeficientų, kurie paaikšintų pieno kainos pokyčius ilgalaikėje arba trumpalaikėje perspektyvoje. Remiantis lygtimi, didesnę aiškinamąją galią turi praėjusio mėnesio pieno kainos dinamika. NARDL (2, 0, 1) modelio pagrindu sudarytas ECM rodo labai žemą lygties grįžimo prie pusiausvytos tempą ($ECM = -0,0737$), tačiau minėtas parametras yra reikšmingas 1,00 % lygmeniu.

Ilgalaikio ryšio tarp tonos pieno kainos gamintojo lygmeniu ir tonos dyzelinių degalų kainų modeliavimas neleido parinkti modelio, kuris atitiktų Pesaran ir kt. (2001) testo reikalavimus ir neturėtų autokoreliacijos problemų.

3.4. Kviečių rinka

Stojimas į ES pakeitė Lietuvos žemės ūkio paramos modelį ir užsienio prekybos santykius, ir tai turėjo įtakos ir šalyje auginamų kultūrų struktūros pokyčiams. Remiantis Statistikos departamento duomenimis, 2004 m. javams atiteko 878,5 tūkst. ha pasėto ploto, tačiau 2020 m. šis skaičius padidėjo net iki 1372,9 tūkst. ha. Didžiausia dalis atiteko kviečiams, jų pasėtas plotas išaugo nuo 355,1 tūkst. t iki 948,7 tūkst. t. Prie šios kultūros plotų augimo prisidėjo ne tik žemės ūkio paramos modelio pokyčiai, bet ir maisto krizė, kai kviečių kainos ir pagrindinių pašarinių augalų kainos staigiai išaugo, mažinant gyvulininkystės verslo patrauklumą.

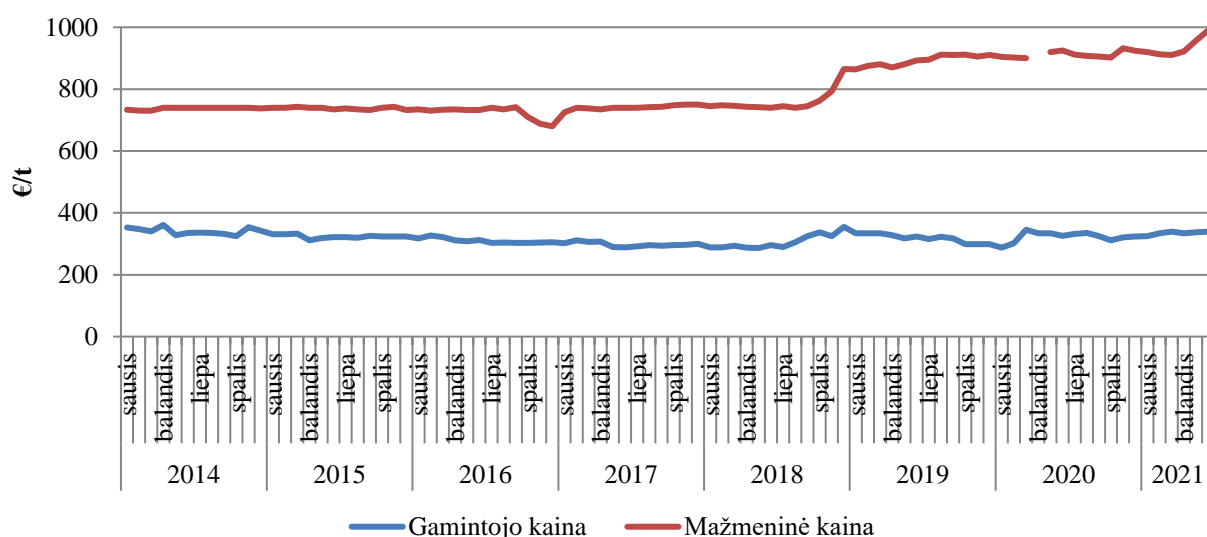
Vis dėlto grūdų ir grūdų produktų suvartojimas, tenkantis vienam gyventojui, 2004–2020 m. sumažėjo nuo 127,0 kg iki 103,0 kg. Milžinišką atotrūkį tarp pasiūlos ir paklausos vidaus rinkoje rodo apsirūpinimo javais rodiklis, kuris patvirtina, kad šalyje auginamas perteklinis javų kiekis. 2004 m. apsirūpinimo javais rodiklis praktiškai atitiko šalies poreikį ir sudarė 117,2 %, tačiau 2020 m. jis išaugo iki 413,4 %. Didžiausia dalis užaugintų javų buvo eksportuojama.

2004–2020 m. kviečių suvartojimas, tenkantis šalies gyventojui, sumažėjo nuo 103,0 kg iki 68,0 kg. Tuo pačiu metu šios populiariausios auginamos kultūros apsirūpinimo rodiklis padidėjo nuo 140,2 % iki 904,1 %. Šalies dirvožemis buvo naudojamas auginant kviečius eksportui. 2020 m. buvo išauginta 4808,8 tūkst. t kviečių, net 4356,1 tūkst. t buvo eksportuojama, o importas sudarė 177,5 tūkst. t.

Studijoje vertikaliųjų kainų pokyčių perdavimo analizei parinkti aukščiausios rūšies kvietiniai miltai, kurie gaminami iš populiariausios Lietuvoje auginamos javų kultūros. Horizontalieji kainų pokyčiai nagrinėjami, pasitelkiant maistingųjų kviečių ir kitų produktų kainų sąveiką ilgalaikėje ir trumpalaikėje perspektyvoje.

Aukščiausios rūšies kvietinių miltų vertikalieji kainų pokyčiai. Aukščiausios rūšies kvietinių miltų gamintojo ir mažmeninės prekybos kainos pavaizduotos 13 pav. Iki 2018 m. antro pusmečio gamintojo ir mažmeninės prekybos kainos buvo gana stabilios. Išimtį sudaro tik 2016 m. įvykęs laikinas mažmeninės kainos kritimas, 2014–2015 m. gamintojo kaina irgi pasižymėjo šiek tiek ryškesniais svyravimais. 2018 m. antroje pusėje prasidėjo mažmeninės kainos lygio augimas. Nors kainos šuolis sutampa su gamintojo kainos augimu, mažmeninės prekybos kaina nesureagavo į vėlesnį gamintojo kainų mažėjimą. Remiantis grafiku, 2014–2021 m. kainų eilutėms nebūdingas ryškus augimo arba mažėjimo trendas, tačiau duomenų stacionarumas gali būti tikrinamas, pasirenkant testą su konstanta.

Aukščiausios rūšies miltų kainų dinamika



13 pav. Aukščiausios rūšies kvietinių miltų kainų dinamika 2014–2021 m.

ADF ir PP testų rezultatai rodo, kad nagrinėjamos laiko eilutės tampa stacionarios, kai testas taikomas pirmam kainų skirtumui (29 lentelė). Gamintojo kainų dinamikos analizė rodo prieštarigus testų rezultatus, kai vienetinės šaknies hipotezė tikrinama su konstanta. ADF testas gamintojo kainai rodo kainų stacionarumą 2,98 % reikšmingumo lygmeniu, tačiau PP testas nepatvirtina stacionarumo, net esant 10,00 % reikšmingumo lygmeniui. ADF ir PP testų taikymas logaritmuotoms ir sezoniškai išlygintoms kainų eilutėms rodo, kad duomenys tampa stacionarūs tik tada, kai taikomas pirmas kainų skirtumas. Remiantis testų rezultatais, tiriant kainų priešastingumą trumpalaikėje perspektyvoje bus pasitelkta Toda ir Yamamota (1995) siūloma priešastingumo vertinimo metodiką.

29 lentelė. Aukščiausios rūšies kvietinių miltų kainų eilučių ADF ir PP testų rezultatai

	ADF testo statistika		ADF testo statistika su konstanta	
	neapdoroti duomenys	pirmas skirtumas	neapdoroti duomenys	pirmas skirtumas
Gamintojo kaina	0,0280 (0)	-6,9556 (0)***	-3,1052 (1)**	-6,9172 (0)***
Mažmeninė kaina	1,4515 (1)	-6,2699 (0)***	0,2077 (1)	-6,4667 (0)***
	PP testo statistika		PP testo statistika su konstanta	
	neapdoroti duomenys	pirmas skirtumas	neapdoroti duomenys	pirmas skirtumas
Gamintojo kaina	0,0280 (0)	-6,8983 (3)***	-2,4765 (2)	-6,8589 (3)***
Mažmeninė kaina	1,9894 (0)	-6,2761 (0)***	0,5232 (1)	-6,3436 (4)***

Pastaba: skliaustuose pažymėtas paskirstyto vėlavimo arba dažnių juostos plotis.

Reikšmingumo lygmuo: * – 10,00 %, ** – 5,00 %, *** – 1,00 %.

Grangerio priešastingumo testas neleidžia atmesti nulinių hipotezių ir patvirtinti kainų priešastingumo krypties (30 lentelė). Tai reiškia, kad aukščiausios rūšies kvietinių miltų gamintojo ir mažmeninės prekybos kainoms būdinga autonominė kainų dinamika, o tai neleidžia numatyti, kuri iš nagrinėjamų kainų yra kitos kainos Grangerio priešastis.

30 lentelė. Aukščiausios rūšies kvietinių miltų kainų Grangerio priešastingumo testų rezultatai

Nulinė hipotezė	Paskirstytas vėlavimas	Chi ²	Priešastingumo kryptis (5,00 % reikšmingumo lygmuo)
Gamintojo kaina nėra mažmeninės kainos Grangerio priešastis	2	1,4572	-
Mažmeninė kaina nėra gamintojo kainos Grangerio priešastis		0,8642	

Ilgalaikis ryšis tarp aukščiausios rūšies kvietinių miltų gamintojo ir mažmeninės prekybos kainų tiriamas parenkant mažmeninės prekybos kainą priklausomu kintamuoju. Gautas modeliavimo su konstanta rezultatas yra NARDL (2, 0, 3) modelis:

$$D(MK) = 0,7268^{***} - 0,1120^{***} \times MK(-1) + 0,0901^{***} \times DK^+ + 0,0586^{**} \times DK^-(-1) + 0,2157^{**} \times D(MK(-1)) - 0,0155 \times D(DK^-) - 0,0878 \times D(DK^-(-1)) - 0,1496^{**} \times D(DK^-(-2))$$

čia: MK – aukščiausios rūšies kvietinių miltų logaritmuota mažmeninė kaina, DK^+ – teigiami aukščiausios rūšies kvietinių miltų logaritmuotos didmeninės prekybos

kainos pokyčiai, DK – neigiami aukščiausios rūšies kvietinių miltų logaritmuotos didmeninės prekybos kainos pokyčiai, $D - \Delta$, koeficiento reikšmingumas: *** – 1,00 %, ** – 5,00 %.

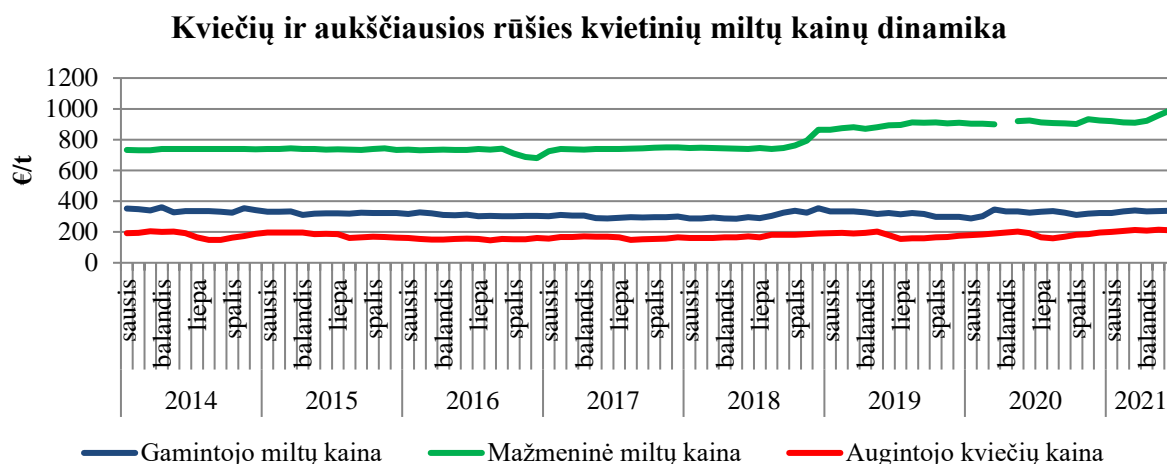
Remiantis parinktu modeliu, mažmeninės prekybos kainos pokyčius ilgalaikėje dinamikoje gali paaiškinti šios kainos praėjusio mėnesio pokyčiai, didmeninės kainos augimas bei pirmo paskirstyto vėlavimo didmeninės kainos neigiami pokyčiai. Reikšmingi trumpalaikės dinamikos pirmo kainų skirtumo koeficientai yra susiję su mažmeninės kainos lygiu praėjusį mėnesį bei antro paskirstyto vėlavimo didmeninės kainos neigiamais pokyčiais.

Pesaran ir kt. (2001) testas NARDL (2, 0, 3) modeliui patvirtina ilgalaikį ryšį tarp aukščiausios rūšies kvietinių miltų kainų didmeninės ir mažmeninės prekybos lygmenimis, kai atsižvelgiama į asimetriją. F -statistikos reikšmė leidžia atmesti nulinę hipotezę dėl ilgalaikio ryšio tarp nagrinėjamų kainų nebuvimo 5,00 % reikšmingumo lygmeniu. ECM regresijos modelis su konstanta rodo, kad ECT yra neigiamas, turi aukštą t -statistikos reikšmę ir atitinka 1,00 % reikšmingumo lygmenį. Remiantis ECT, kiekvieną periodą yra koreguojama apie 11,20 % nukrypimų nuo ilgalaikės pusiausvyros.

Horizontalieji kviečių ir aukščiausios rūšies kvietinių miltų kainų pokyčiai.

Aukščiausios rūšies kvietinių miltų ir kviečių kainų pokyčiai yra nagrinėjami kaip kainų pokyčių perdavimas tarp produktų, kadangi augintojo kainos nustatymą aukščiausios rūšies kvietinių miltų kainų grandinėje apsunkina keli aspektai. Viena vertus, aukščiausios rūšies kvietinių miltų išėiga gali svyruoti dėl skirtingų veiksnių. Kita vertus, gaminant šiuos miltus gaunami ir pašaliniai produktai, kurių išėiga irgi prisideda prie galutinės kainos formavimo. Dėl šios priežasties nagrinėjamas horizontalusis kainų perdavimas tarp 1,00 t kviečių ir 1,00 t aukščiausios rūšies kvietinių miltų, tačiau svarbu pabrėžti, kad 1,00 t aukščiausios rūšies kvietinių miltų gamybai reikalingas didesnis kviečių kiekis.

Remiantis grafiku, nuo 2015 m. pabaigos iki 2018 m. pirmojo pusmečio kviečių kainos buvo gana stabilios, tačiau ankstesnis ir vėlesnis laikotarpis demonstravo ryškesnius kainų svyravimus (14 pav). 2018 m. antrojoje pusėje pradeda augti mažmeninės prekybos kaina bei pastebimas didesnis kainų svyravimo diapazonas, nors prieš tai iš esmės buvo stengtasi išlaikyti panašią mažmeninės prekybos kainą. Grafikas nerodo aiškių kainų augimo arba mažėjimo trendų, todėl bus pasirinkti ADF ir PP testai su konstanta ir be jos.



14 pav. Aukščiausios rūšies kvietinių miltų ir kviečių kainų dinamika 2014–2021 m.

Remiantis 31 lentelėje pateiktais ADF ir PP testų rezultatais, kviečių kaina yra stacionari 5,00 % reikšmingumo lygmeniu, jei taikomi testai su konstanta. Logaritmuotos ir sezoniškai išlygintos kainų eilutės analizė rodo, kad duomenys yra stacionarūs tik 10,00 % reikšmingumo lygmeniu. Atsižvelgiant į pateiktus aukščiausios rūšies kvietinių miltų kainų eilučių vertinimo rezultatus, pasirenkama Toda ir Yamamoto (1995) metodika priešastingumui tirti.

31 lentelė. Kviečių kainų eilutės ADF ir PP testų rezultatai

	ADF testo statistika		ADF testo statistika su konstanta	
	neapdoroti duomenys	pirmas skirtumas	neapdoroti duomenys	pirmas skirtumas
Augintojo kaina	-0,3094 (0)	-12,1640 (0)***	-3,1879 (0)**	-12,0957 (0)***
	PP testo statistika		PP testo statistika su konstanta	
	neapdoroti duomenys	pirmas skirtumas	neapdoroti duomenys	pirmas skirtumas
Augintojo kaina	-0,3107 (1)	-12,2228 (1)	-3,0391 (3)**	-12,1531 (1)***

Pastaba: skliaustuose pažymėtas paskirstyto vėlavimo arba dažnių juostos plotis.

Reikšmingumo lygmuo: * – 10,00 %, ** – 5,00 %, *** – 1,00 %.

Grangerio priešastingumo testas patvirtina, kad yra vienkryptis kainų priešastingumas. Kviečių kainų pokyčiai praeityje paaiškina ir didmeninės, ir mažmeninės aukščiausios rūšies kvietinių miltų kainų dinamiką (32 lentelė). Testo rezultatas išryškina aukščiausios rūšies kvietinių miltų kainos priklausomybę nuo žaliavos kainos, kuriai pastaraisiais dešimtmečiais būdingi dramatiški pokyčiai.

32 lentelė. Kviečių ir aukščiausios rūšies kvietinių miltų kainų Grangerio priešastingumo testų rezultatai

Nulinė hipotezė	Paskirstytas vėlavimas	Chi ²	Priežastingumo kryptis (5,00 % reikšmingumo lygmuo)
Didmeninė miltų kaina nėra kviečių kainos Grangerio priešastis	2	2,6860	Nuo kviečių kainos
Kviečių kaina nėra didmeninės miltų kainos Grangerio priešastis		7,3507**	
Kviečių kaina nėra mažmeninės miltų kainos Grangerio priešastis		6,3300**	
Mažmeninė miltų kaina nėra kviečių kainos Grangerio priešastis	2	0,3813	Nuo kviečių kainos

Reikšmingumo lygmuo: * – 10,00 %, ** – 5,00 %, *** – 1,00 %.

Analizei parinktas NARDL (2, 0, 2) modelis apibūdina ilgalaikius ryšius tarp aukščiausios rūšies kvietinių miltų mažmeninės kainos ir kviečių kainos augintojo lygmeniu:

$$D(MK) = 1,2086^{***} - 0,1845^{***} \times MK(-1) + 0,1674^{***} \times AK^+ + 0,0941^{***} \times AK^-(-1) + 0,1991^{**} \times D(MK(-1)) - 0,0241 \times D(AK^-) - 0,2011^* \times D(AK^-(-1))$$

čia: MK – aukščiausios rūšies kvietinių miltų logaritmuota mažmeninė kaina, AK^+ – teigiami kviečių logaritmuotų kainų pokyčiai augintojo lygmeniu, AK^- – neigiami kviečių logaritmuotų kainų pokyčiai augintojo lygmeniu, D – Δ , koeficiento reikšmingumas: *** – 1,00 %, ** – 5,00 % ir * – 10,0 %.

Aukščiausios rūšies kvietinių miltų mažmeninės prekybos kainų dinamiką ilgalaikėje perspektyvoje paaikškina praėjusio laikotarpio šios kainos pokyčiai, kviečių kainų teigiamų pokyčių augintojo lygmeniu koeficientas ir periodu vėluojantis kainų neigiamų pokyčių augintojo lygmeniu koeficientas. Trumpalaikius ryšius apibūdinantys pirmo kainų skirtumo koeficientai rodo, kad mažmeninę kainą galima paaikškinti jos pokyčiais praėjusį laikotarpį.

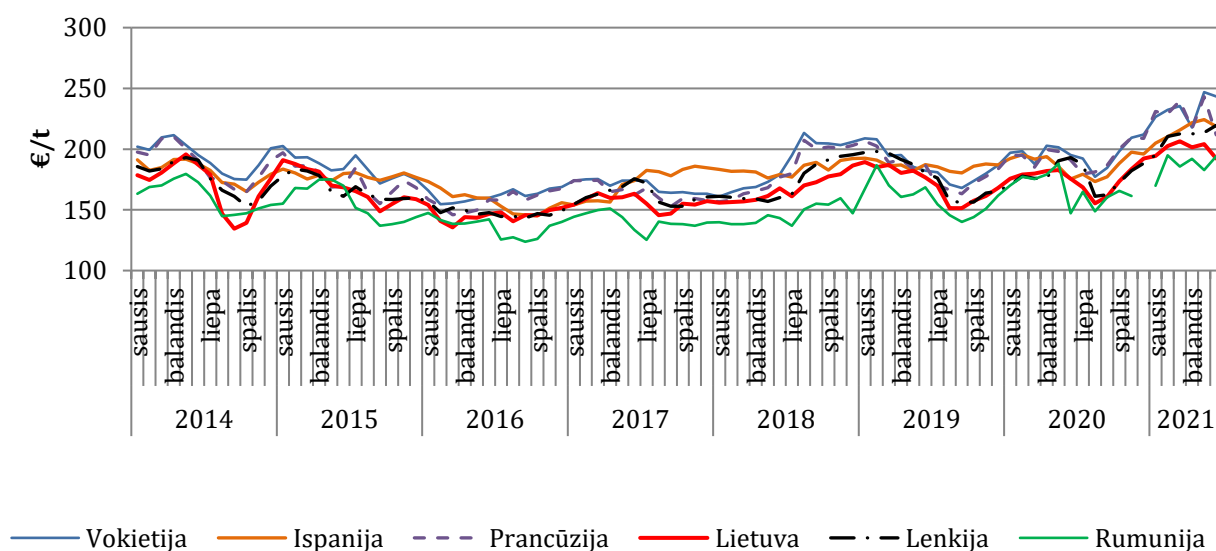
Pesaran ir kt. (2001) testas patvirtina, kad NARDL (2, 0, 2) modelis turi ilgalaikį ryšį, kai atsižvelgiama į asimetriją. F -statistikos reikšmė yra 8,34 ir viršija I(1) ribinę reikšmę 6,36, todėl galima atmesti nulinę hipotezę dėl ilgalaikio ryšio tarp nagrinėjamų kainų nebuvimo 1,00 % reikšmingumo lygmeniu. ECM regresijos modelis su konstanta rodo, kad ECT yra neigiamas, turintis aukštą t -statistikos reikšmę ir reikšmingas 1,00 % lygmeniu. Remiantis ECT, kiekvieną periodą yra koreguojama 18,45 % nukrypimo nuo ilgalaikės pusiausvyros.

Kainų ryšių analizė tarp kviečių augintojo ir didmeninės prekybos lygmenų neleidžia patvirtinti ilgalaikio ryšio asimetrijos sąlygomis. Gauta NARDL (2, 0, 0) modelio nuokrypio nuo kointegracijos testo F -statistikos reikšmė yra 2,83, o tai neleidžia patvirtinti ilgalaikio ryšio egzistavimo net 10,00 % reikšmingumo lygmeniu. Trumpalaikius ryšius aprašantys koeficientai rodo, kad augintojo kainos teigiami ir neigiami pokyčiai nėra reikšmingi, aiškinant didmeninę aukščiausios rūšies kvietinių miltų kainą.

Erdviniai augintojo lygmens kviečių kainų pokyčiai pasirinktose ES šalyse. Remiantis Eurostato duomenimis, 2004–2020 m. keitėsi Lietuvos svarba ES auginamų kviečių ir speltos struktūroje – šalies dalis išaugo nuo 1,73 % iki 4,30 %. Tačiau 2004–2020 m. ES-27 šalys, turinčios didžiausius paprastųjų kviečių ir speltos auginamus plotus, nepasikeitė, ir 2020 m. ES rinkoje dominavo Prancūzija, Vokietija, Lenkija, Rumunija ir Ispanija.

2014–2021 m. malimui skirtų kviečių kainų pokyčiai pasirinktose ES šalyse pavaizduoti 15 pav. Galima teigti, kad visų šalių kainos reaguoja į kasmetines rinkos kainų pokyčių tendencijas, kurios glaudžiai susijusios su situacija globalioje kviečių rinkoje. Kainų svyravimus nulemia pasiūla ir paklausa kviečių rinkoje, kuri priklauso nuo pagrindinių gamintojų derlių, atsargų kiekių, prekybos ribojimų ir kitų svarbių veiksnių.

Malimui skirtų kviečių kainų dinamika



15 pav. Malimui skirtų kviečių kainų dinamika pasirinktose ES šalyse 2014–2021 m.

ADF ir PP testų rezultatai rodo, kad visų nagrinėtų šalių kainų eilutės tampa stacionarios, kai nagrinėjamas pirmas kainų skirtumas (33 lentelė). ADF testas Lietuvos kviečių kainų eilutei leidžia atmesti nulinę hipotezę 1,08 % reikšmingumo lygmeniu, tačiau PP testas šio rezultato nepatvirtina. Logaritmuotų ir sezoniškai išlygintų kainų eilučių stacionarumo tyrimas patvirtina, kad visi duomenys yra integruoti pirma eile. Atsižvelgiant į gautus rezultatus, pasirenkama Toda ir Yamamoto (1995) siūloma priežastingumo vertinimo metodika.

33 lentelė. Pasirinktų ES šalių malimui skirtų kviečių kainų eilučių ADF ir PP testų rezultatai

	ADF testo statistika		ADF testo statistika su konstanta	
	neapdoroti duomenys	pirmas skirtumas	neapdoroti duomenys	pirmas skirtumas
Vokietija	0,4565 (0)	-8,5672 (0)***	-0,8682 (0)	-8,5487 (0)***
Ispanija	0,5113 (0)	-8,0897 (0)***	-0,6492 (0)	-8,0909 (0)***
Prancūzija	-0,0752 (0)	-10,2839 (0)***	-2,0252 (0)	-10,2272 (0)***
Rumunija	0,0061 (0)	-11,1273 (0)***	-2,2726 (0)	-11,0580 (0)***
Lietuva	-0,2123 (1)	-6,0681 (0)***	-3,4806 (1)***	-6,0335 (0)***
Lenkija	0,2389 (1)	-6,1343 (0)***	-2,0888 (1)	-6,1199 (0)***
	PP testo statistika		PP testo statistika su konstanta	
	neapdoroti duomenys	pirmas skirtumas	neapdoroti duomenys	pirmas skirtumas
Vokietija	0,4565 (0)	-8,5699 (1)***	-1,0216 (1)	-8,5517 (1)***
Ispanija	0,4116 (3)	-8,1614 (3)***	-1,0546 (3)	-8,1592 (3)***
Prancūzija	-0,0455 (3)	-10,2793 (1)***	-1,9421 (1)	-10,2235 (1)***
Rumunija	0,1544 (6)	-11,1203 (3)***	-2,1470 (1)	-11,0519 (3)***
Lietuva	-0,1091 (2)	-5,5634 (6)***	-1,9752 (0)	-5,5158 (6)***
Lenkija	0,4313 (0)	-5,7585 (7)***	-1,3716 (1)	-5,7334 (7)***

Pastaba: skliaustuose pažymėtas paskirstyto vėlavimo arba dažnių juostos plotis.

Reikšmingumo lygmuo: * – 10,00 %, ** – 5,00 %, *** – 1,00 %

Porinių Grangerio priežastingumo testų rezultatai rodo, kad Lietuvos kviečių kainų dinamika trumpalaikėje perspektyvoje gali būti paaiškinta Vokietijos rinkos kainų pokyčiais (34 lentelė). Išskyrus Ispaniją, likusios rinkos demonstruoja dvipusį prisitaikymą prie kainų pokyčių, t. y. kainos šuoliai perduodami ne tik iš stambiausių kviečių augintojų, bet fiksuojamas ir grįžtamasis ryšys. Dvipusis kainų perdavimas yra labiau sietinas su efektyviai veikiančia integruota rinka negu rinkos fragmentizacija į šalių grupes, kuriose pasiskirsto kainų nustatymo lyderystės ir perėmimo vaidmenys.

Siekiant apibūdinti kainų ryšius tarp Lietuvos ir stambiausių ES rinkų, kiekvienai šaliai sudaromi atskiri NARDL modeliai. Daroma prielaida, kad Lietuvos kainos priklauso nuo stambiausių gamintojų, todėl lietuviška malimui skirtų kviečių kaina pasirenkama kaip priklausomas kintamasis. Ilgalaičius ryšius apibūdinantys koeficientai rodo, kad paaiškinant lietuviškos kviečių kainos dinamiką reikšmės turi ir vietinės rinkos praėjusio laikotarpio kainos, ir kainų augimas bei kritimas nagrinėtose užsienio rinkose.

34 lentelė. Pasirinktų ES šalių malimui skirtų kviečių kainų Grangerio priežastingumo testų rezultatai

Nulinė hipotezė	Paskirstytas vėlavimas	Chi ²	Priežastingumo kryptis (5,00 % reikšmingumo lygmuo)
Vokietijos kaina nėra Lietuvos kainos Grangerio priežastis	2	8,6425**	Iš Vokietijos
Lietuvos kaina nėra Vokietijos kainos Grangerio priežastis		2,1028	
Ispanijos kaina nėra Lietuvos kainos Grangerio priežastis	4	2,7269	-
Lietuvos kaina nėra Ispanijos kainos Grangerio priežastis		5,5993	
Prancūzijos kaina nėra Lietuvos kainos Grangerio priežastis	2	14,0867***	Dvipusis
Lietuvos kaina nėra Prancūzijos kainos Grangerio priežastis		6,0363**	
Rumunijos kaina nėra Lietuvos kainos Grangerio priežastis	2	8,6772**	Dvipusis
Lietuvos kaina nėra Rumunijos kainos Grangerio priežastis		11,0123***	
Lietuvos kaina nėra Lenkijos kainos Grangerio priežastis	2	13,1037***	Dvipusis
Lenkijos kaina nėra Lietuvos kainos Grangerio priežastis		5,8591**	

Reikšmingumo lygmuo: * – 10,00 %, ** – 5,00 %, *** – 1,00 %.

Remiantis 35 lentelėje pateiktais modeliais, trumpalaikius ryšius aprašančių koeficientų, sietinų su skirtingo vėlavimo pirmo skirtumo lietuviškos kainos pokyčiais, reikšmingumas irgi skiriasi. Rumunija yra vienintelė rinka, kurios kainų pokyčiai nėra reikšmingi trumpalaikėje dinamikoje, paaiškinant pokyčius Lietuvos kviečių rinkoje. Prancūzijos ir Lietuvos bei Lenkijos ir Lietuvos modeliuose trumpalaikius ryšius apibūdinantys koeficientai rodo, kad lietuviška kaina reaguoja į šių rinkų kainų augimą. Tačiau Vokietijos ir Lietuvos bei Ispanijos ir Lietuvos modeliuose yra reikšmingi ir kainų augimo, ir kainų mažėjimo koeficientai, apibūdinantys trumpalaikius ryšius.

Pesaran ir kt. (2001) testo nagrinėtų modelių rezultatai patvirtina, kad tarp Lietuvos ir nagrinėtų šalių rinkų kainų egzistuoja ilgalaikis ryšys. ECM modeliai rodo, kad greičiausiai prie pusiausvyros grįžta Lietuvos ir Vokietijos (49,99 %) bei Lietuvos ir Lenkijos (50,69 %) lygtys, o tai galėtų būti paaiškinama šalių artumu Lietuvos rinkai. Iš visų nagrinėtų šalių išsiskiria Lietuvos ir Ispanijos ECM, kadangi jis rodo mažiausią grįžimo prie pusiausvyros greitį (25,39 %). Prancūzijos ir Lietuvos bei Rumunijos ir Lietuvos ECT atitinkamai sudaro 48,20 % ir 40,54 %. Pažymėtina, kad nagrinėti

modeliai nedemonstruoja ilgalaikės kainų augimo ir kritimo perdavimo asimetrijos, todėl rinka veikia efektyviai.

35 lentelė. Pasirinktų ES šalių malimui skirtų kviečių kainų NARDL modeliai

	Vokietija NARDL (3, 3, 3)	Ispanija NARDL (3, 1, 1)	Prancūzija NARDL (3, 3, 0)	Rumunija NARDL (3, 0, 0)	Lenkija NARDL (3, 3, 0)
<i>C</i>	2,5918***	1,3016***	2,4857***	2,0757***	2,6103***
<i>LRK</i> (-1)	-0,4999***	-0,2539***	-0,4820***	-0,4054***	-0,5069***
<i>KRK</i> ⁺				0,2674***	
<i>KRK</i> ⁺ (-1)	0,4209***	0,1499**	0,3688***		0,3968***
<i>KRK</i> ⁻			0,3731***	0,2541***	0,3891***
<i>KRK</i> ⁻ (-1)	0,4166***	0,1431*			
<i>D</i> (<i>LRK</i> (-1))	0,1740	0,3040***	0,2050**	0,3959***	0,2961***
<i>D</i> (<i>LRK</i> (-2))	0,2366**	0,1740*	0,4227**	0,2240**	0,2714***
<i>D</i> (<i>KRK</i> ⁺)	0,5238***	0,5902**	0,4227***		0,6789***
<i>D</i> (<i>KRK</i> ⁺ (-1))	-0,0890		0,1652		-0,0115
<i>D</i> (<i>KRK</i> ⁺ (-2))	-0,3867**		-0,2553*		-0,3928***
<i>D</i> (<i>KRK</i> ⁻)	0,2931*	0,7617**			
<i>D</i> (<i>KRK</i> ⁻ (-1))	0,4486**				
<i>D</i> (<i>KRK</i> ⁻ (-2))	0,2601				
<i>F</i> -statistika	7,7229***	5,7666**	13,5737***	10,6319***	11,7222***
<i>ECT</i>	-0,4999***	-0,2539***	-0,4820***	-0,4054***	-0,5069***

Pastaba: *D*(*LRK*) – priklausomas kintamasis, *LRK* – lietuviškos kviečių rinkos logaritmuota kaina augintojo lygmeniu, *KRK*⁺ – kitos kviečių rinkos logaritmuotų kainų teigiami pokyčiai augintojo lygmeniu, *KRK*⁻ – kitos kviečių rinkos logaritmuotų kainų neigiami pokyčiai augintojo lygmeniu, *D* – Δ, koeficientų reikšmingumo lygmuo: * – 10,00 %, ** – 5,00 %, *** – 1,00 %.

Horizontalusis pokyčių perdavimas tarp malimui skirtų kviečių ir kitų produktų kainų. Pateikti Grangerio priežastingumo testo rezultatai, kurie tiria kainų sąveiką tarp valandinio darbo užmokesčio ir malimui skirtų kviečių kainų bei dyzelinių degalų ir malimui skirtų kviečių kainų, neatskleidžia kainų tarpusavio priežastingumo (36 lentelė).

36 lentelė. Malimui skirtų kviečių, valandinio darbo užmokesčio ir dyzelinių degalų kainų Grangerio priešastingumas

Nulinė hipotezė	Paskirstytas vėlavimas	Chi ²	Priešastingumo kryptis (5,00 % reikšmingumo lygmuo)
Valandinis darbo užmokestis nėra kviečių kainos Grangerio priešastis	2	0,2924	-
Kviečių kaina nėra valandinio darbo užmokesčio Grangerio priešastis		0,2512	
Dyzelinių degalų kaina nėra kviečių kainos Grangerio priešastis	2	0,6194	-
Kviečių kaina nėra dyzelinių degalų kainos Grangerio priešastis		0,0463	

Reikšmingumo lygmuo: * – 5,00 %.

Viena vertus, augalininkystė, palyginus su gyvulininkyste, yra mažiau imli darbu, o dyzelinių degalų kainoms nagrinėtu laikotarpiu nebuvo būdingi ekstremalūs kainų šokai. Kita vertus, pasirinktų ES šalių Grangerio priešastingumo tyrimas aiškiai rodo, kad šalies rinka reaguoja į pokyčius kitose ES šalyse, kuriuos savo ruožtu nulemia globalūs kviečių kainų pokyčiai, todėl gamybai reikalingų veiksnių kainų pokyčiai vidaus rinkoje gali nedaryti reikšmingos įtakos auginamų kultūrų kainoms.

Analizuojant ilgalaikį ryšį tarp kviečių augintojo kainos ir dyzelinių degalų kainos, kviečių augintojo kaina pasirenkama kaip priklausomas kintamasis. Pearan ir kt. (2001) testas parinktam NARDL (2, 0, 0) modeliui neleidžia atmesti nulinės hipotezės dėl ilgalaikio ryšio tarp nagrinėjamų kainų nebuvimo, todėl žemiau pateiktas tik modelis, kuris įvertina trumpalaikę dinamiką:

$$AK = 0,8794^{***} + 1,0095^{***} \times AK(-1) - 0,1789^* \times AK(-2) + 0,1083^{**} \times DKK^+ + 0,0796^* \times DKK^-$$

čia: AK – logaritmuota kviečių tonos augintojo kaina, DDK^+ – teigiami dyzelinio kuro tonos logaritmuotų kainų pokyčiai, DDK^- – neigiami dyzelinio kuro tonos logaritmuotų kainų pokyčiai, koeficiento reikšmingumo lygmuo: *** – 1,00 %, ** – 5,00 %, * – 10,0 %.

NARDL (2, 0, 0) modelis rodo, kad trumpalaikėje perspektyvoje kviečių augintojų kainą gali paaiškinti jos dinamika praeityje ir dyzelinio kuro kainų augimas. Dyzelinio kuro kainų neigiami pokyčiai yra reikšmingi, paaiškinant kviečių augintojo kainą, jeigu pasirenkamas 10,00 % reikšmingumo lygmuo.

Kviečių augintojo kainos ir vidutinio darbo užmokesčio sąveikos analizė irgi neleidžia patvirtinti šių kintamųjų ryšio ilgalaikėje perspektyvoje. Pesaran ir kt. (2001) testo neleidžia atmesti nulinės hipotezės dėl ilgalaikio ryšio nebuvimo asimetrijos sąlygomis. Gauta NARDL (2, 0, 0) modelio trumpalaikius ryšius apibūdinantys koeficientai pateikti šioje lygtyje:

$$AK = 0,8591^{***} + 1,0306^{***} \times AK(-1) - 0,1969^* \times AK(-2) + 0,0540^* \times VVU^+ + 0,2515 \times VVU^-$$

čia: AK – kviečių tonos logaritmuota augintojo kaina, VVU^+ – teigiami logaritmuoto vidutinio valandinio darbo užmokesčio pokyčiai, VVU^- – neigiami logaritmuoto vidutinio valandinio darbo užmokesčio pokyčiai, koeficiento reikšmingumo lygmuo: *** – 1,00 %, ** – 5,00 %, * – 10,0 %.

Remiantis modeliu, kviečių augintojo kainą trumpalaikėje perspektyvoje paaiškina kviečių kainos pokyčiai praeityje. Jeigu būtų vertinama lygtis 10,00 % reikšmingumo lygmeniu, tai kviečių kainos reaguoja į vidutinio valandinio darbo užmokesčio augimą.

3.5. Situacijos gerinimo gairės: ekspertų požiūris

Pastaraisiais dešimtmečiais sparčiai augantys auginamų kviečių plotai, kurie kelis kartus viršija šalies apsirūpinimo kviečiais poreikį ir skirti eksportui, netiesiogiai patvirtina šiame sektoriuje susiklosčiusios situacijos patrauklumą grūdų augintojams. Remiantis tyrimu, galima teigti, kad ši rinka nedemonstruoja reikšmingų kainų pokyčių perdavimo sutrikimo problemų kviečių gamintojo lygmeniu. Kviečių kainos augimas yra perduodamas vertikaliai, o erdviniai pokyčiai rodo gana palankią situaciją, kai dominuoja dvipusis kainų pokyčių perdavimas. Horizontalieji pokyčiai tarp produktų perduodami ne visada, kadangi rinka stipriau reaguoja į globalius erdvinius kviečių kainos pokyčius.

Atlikta kainų pokyčių perdavimo analizė leidžia teigti, kad mėsos ir pieno rinkos susiduria su didžiausiais iššūkiams. Nagrinėtos rinkos demonstruoja reikšmingus skirtumus bei leidžia daryti išvadą, kad susiklostė ne itin palanki žemės ūkio produkcijos gamintojams situacija. Įsisenėjusias rinkos funkcionavimo problemas patvirtina ir dramatiškas kiaulių bei karvių populiacijos mažėjimas šalies ūkiuose bei esminiai ūkių struktūros pokyčiai. COVID-19 krizė ir tiekimo grandinių veiklos sutrikimai dar kartą priminė, kad šaliai vis dėlto yra aktualu orientotis į apsirūpinimą maistu.

Siekiant patikrinti gautus ekonometrinio tyrimo rezultatus bei gauti daugiau informacijos apie mėsos ir pieno rinkos gamintojo kainų pokyčius lemiančius veiksnius, buvo atliktas interviu su septyniais ekspertais (gamintojų interesams atstovaujančios asociacijos, gamintojai, mokslininkai). Toliau pateikiamas svarbiausių identifikuotų problemų ir siūlomų sprendimo būdų apibendrinimas.

Kiaulienos rinka. Ekspertai konstatavo, kad 2014–2021 m. vidaus rinkoje įvyko reikšmingų kainų pokyčių, kurie turėtų būti perduodami horizontaliai ir didinti kiaulienos kainą. Pavyzdžiui, pabrango šildymas ir elektra, išaugo darbo užmokestis. Tačiau produkto kainą trumpalaikėje perspektyvoje vis dėlto nulėmė paklausa ir pasiūla, todėl gamintojas turėjo prisitaikyti prie rinkoje vykstančių kainos pokyčių. Kai kurių pabrangusių kiaulienos savikainos struktūros komponentų dalis bendrojoje

produkto kainos struktūroje nebuvo reikšminga, prisitaikymą prie kitų kainų augimo (pavyzdžiui, darbo užmokesčio) gamintojai bandė kompensuoti augančiu našumu. Tačiau periodiškai įvyksta ir itin reikšmingos gamybos išlaidų dalies augimas, kuris daro verslą itin pažeidžiamą. Pavyzdžiui, ekspertai konstatavo, kad šiemet apie trečdalį išaugo pašarinių kviečių kaina, palyginti su praėjusiais metais, o pašarai sudaro ne mažiau kaip 60,00 % produkto savikainos. Vis dėlto kelti kainos iki pageidautino lygio kiaulienos gamintojai negali, nes privalo reaguoti į ES rinkos kainų pokyčių tendencijas ir konkuruoti su importuojamos kiaulienos kaina, kuri tampa svarbiu kainos lygį nulemiančiu veiksniu, kai gamintojas pristato produkciją į skerdyklą. Kita vertus, ES žemės ūkio paramos schemos irgi nenumato kompensuoti ūkininkams nuostolių kainos kritimo atveju, kadangi tokiu būdu rinka reaguoja į perteklinę produkciją, o nuostolių kompensavimas skatina naujos perteklinės produkcijos atsiradimą. Todėl galima teigti, kad horizontalusis kainų pokyčių perdavimas tarp prekių lieka aktualiu iššūkiu, kurį gamintojas nepajėgus išspręsti, nes integruota ES rinka iš esmės stipriai prisideda diktuojuo gamintojui konkurencingos kainos lygį.

Ekspertai konstatavo, kad pastaruoju metu Lietuvos kiaulienos rinka susiduria su iki šiol nematytu reiškiniu, kai šalys, kuriose kiaulienos pardavimo kainos yra didesnės negu Lietuvoje, realizuoja savo produkciją lietuviškoje rinkoje žemesnėmis kainomis negu Lietuvos gamintojas. Manoma, kad tokiu būdu kiaulieną eksportuojančios šalys bando atsikratyti perteklinės produkcijos ir išsaugoti aukštą kainos lygį vidaus rinkoje. Tokiu būdu ES stambių kiaulienos gamintojų perprodukcija itin skaudžiai paveikia Lietuvos gamintojų gerovę, kai ES krenta kiaulienos kaina, nes susidaro neregėtai mažas atotrūkis tarp gamyboje naudojamų žaliavų kainos ir už produkciją gaunamos kainos. COVID-19 įneštas nestabilumas ir Kinijos rinkos elgsena prisidėjo prie perteklinės produkcijos atsiradimo šalyse, kurios dominuoja ES kiaulienos rinkoje, ir padidino krizę Lietuvos kiaulininkystės sektoriuje. COVID-19 problemoms spręsti skirtos išmokos padėjo kompensuoti dalį apyvartinių lėšų praradimų, tačiau ES nenumato finansinės paramos, kai stambūs ES kiaulienos gamintojai žlugdo vietinius gamintojus, realizuojant savo perteklinę produkciją mažose rinkose, o tai verčia vietinius gamintojus parduoti savo produkciją žemiausiomis kainomis ES rinkoje.

Ekspertai konstatuoja, kad ši problema yra labiau būdinga šalims, kurios prisijungė prie ES po 2003 m. Tačiau patekti į stambių ES gamintojų rinkas nėra taip paprasta. Šių šalių vartotojai paprastai yra lojalūs jų šalyje pagamintam produktui, todėl teikia jam pirmenybę ir neperka pigesnio. Tai iš esmės skiriasi nuo situacijos lietuviškoje rinkoje, kur produkto pasirinkimą dažnai nulemia kaina ir vartotojo perkamoji galia.

Lietuvos rinkoje yra aktualios ir problemos, kurios papildomai sukuriamos mažmeninės prekybos lygmeniu. Pavyzdžiui, buvo fiksuoti atvejai, kai lietuviška kiauliena parduodama beveik du kartus brangiau negu užsienyje pagamintas produktas, nors skerdyklose šio produkto kainos panašios. Papildomai prie vietinės produkcijos vartojimo mažinimo prisideda ir vartotojo klaidinimas, kai sunku surasti informaciją apie produkto arba jo sudėtinių dalių kilmę. Turgavietėse pasitaiko ir

piktybinių vartotojų klaidinimo atveju, pavyzdžiui, kai lenkiška kiauliena parduodama kaip lietuviškas produktas.

Ekspertai konstatavo, kad šiandien mažmeninėje prekyboje yra daug produktų ženklinių ir įmonių pavadinimų, o tai labai apsunkina Lietuvos vartotojui vietinės kilmės produkcijos pasirinkimą. Vis dėlto būtų logiška perimti kitų šalių patirtį ir sukurti vieną vartotojui suprantamą ir lengvai atpažįstamą prekės nacionalinės kokybės ženklą, kuris padėtų vartotojui sąmoningai nuspręsti renkantis vietinės kilmės produkciją. Šis ženklas gali būti siejamas su skirtingomis pakopomis ir leisti vartotojui pasirinkti produktą, atsižvelgiant į jo tvarumą, poveikį gyvulių gerovei ir pan. Minėto produkto kokybės ženklo populiarinimas galėtų padėti keisti vartotojų įpročius ir padidinti vietinės produkcijos vartojimą, nes vartotojas sąmoningai pasirinktų vietinės kilmės produktą. Tai galėtų pakeisti vietinių gamintojų derėjimosi galią skerdyklose ir leistų prašyti aukštesnio atlygio už vietinės kilmės produktą. Kita vertus, ekspertai konstatuoja, kad stambių gamintojų šalyse dažnai sunku patekti į rinką, nes pasireiškia tos rinkos vertikaliosios tiekimo grandinės dalyvių solidarumas su vietiniais gamintojais. Lietuvoje irgi galima būtų veikti šia kryptimi, įtraukiant į diskusiją skirtingus tiekimo grandinės dalyvius.

Kita galimybė gerinti vietinio gamintojo situaciją, kuri padėtų verslui sustiprėti ir lengviau įveikti staigių kainų pokyčių ES rinkoje perdavimo iššūkius, yra investicijos į kiaulininkystės verslą. Šis sektorius nuo įstojimo į ES sulaukė itin mažai investicinės paramos. Viena iš priežasčių yra ūkių struktūra. Lietuvoje yra daug stambių ir tarpusavyje susijusių verslų, kurie nėra paramos objektas. Tačiau kitų šalių verslo struktūros leidžia gauti Bendrosios žemės ūkio politikos paramą ir investuoti į kiaulininkystės verslą, o tai veikia produkto savikainą. Naują Bendrosios žemės ūkio politikos laikotarpį numatyta investicinė parama leidžia investuoti į įrangą, gyvulių auginimo tvartų aprūpinimą ir atnaujinimą. Ekspertai, kurie dirba kiaulienos ir vištienos sektoriuje, pažymėjo, kad 2020–2021 m. iš esmės galima priskirti COVID-19 krizės poveikiams metams, kai situaciją papildomai komplikavo staigus pašarų kainų augimas, kuris turėjo įtakos gamintojų ekonominio gyvybingumo rodikliams ir užkirto verslo atstovams galimybę kreiptis dėl paramos, galinčios ateityje padėti jiems užtikrinti konkurencinį pranašumą. Ekspertai siūlė atsižvelgti į krizės metus, rengiant subjektų tinkamumo paramai vertinimo metodiką ir neapriboti nuo COVID-19 nukentėjusioms įmonėms galimybės kreiptis dėl paramos.

Paramos poreikis atsiranda dėl augančių gyvūnų gerovės ir aplinkosauginių reikalavimų. Pavyzdžiui, svarbiu klausimu tapo Valstybinės maisto ir veterinarijos tarnybos reikalavimas nekarpyti kiaulėms uodegų, kuris reiškia, kad ūkyje turi būti mažinamas gyvulių tankumas. Kadangi daug ES šalių dar išsaugojo intensyvią gamybą ir neprisitaikė prie šio gyvulių gerovės reikalavimo, Lietuvos gamintojai negalės konkuruoti su kitų šalių augintojais, kurie iki šiol taiko intensyvų kiaulių auginimą. Švedai ir suomiajai užtikrina mažesnę tankį, kompensuojant ūkiams nuostolius iš specialiosios paramos schemos. Ekspertų nuomone, pereinant prie griežtesnių aplinkosauginių arba gyvūnų gerovės reikalavimų yra tikslinga įvertinti, kaip analogiški reikalavimai yra įgyvendinami kitose ES šalyse, ir nemažinti vietinių gamintojų konkurencingumo, verčiant juos prisiimti didesnius kaštus, negu yra ES

šalyse, kurios realizuoja produkciją lietuviškoje rinkoje. Pavyzdžiui, siekiant užtikrinti Lietuvos ūkininkų kainos konkurencingumą, minėta problema galėtų būti sprendžiama iš Bendrosios žemės ūkio politikos priemonių lėšų, padedant ūkininkams kompensuoti dalį nuostolių.

Vištienos rinka. Remiantis vištienos rinkos empiriniu tyrimu, vištienos rinkoje susiklosčiusi situacija iš esmės skiriasi nuo kiaulienos rinkos. Skirtumai yra akivaizdūs, nagrinėjant ir vertikaliųjų, ir horizontaliųjų kainų pokyčių perdavimus.

Vištienos sektoriaus atstovai irgi patvirtina reikšmingą energijos, dujų ir kitų išteklių pabrangimą 2014–2021 m. Kaip ir kiaulienos sektoriuje, didžiausią problemą sukelia pašarų kainų svyravimai. Ekspertas konstatavo, kad pašarų kaina sudaro apie 70,00 % savikainos, o, palyginti su 2020 m. rudeniu, pašarų kainos išaugo apie 40,00 %. Lietuvos gamintojo kainų lygį lemia Lenkijos dalyvavimas prekybos centrų skelbiamuose konkursuose. Kadangi Lenkijos ūkiai atsigavo nuo neseniai įvykusio paukščių gripo protrūkio, jie gana agresyviai mažina kainas Lietuvos rinkoje, nes siekia grąžinti į gamybos atkūrimą įdėtas investicijas. Eksperto vertinimu, tam tikrą pranašumą jiems suteikia ir nacionalinė valiuta. Gamintojo kainų kritimas, kai ūkiai bando prisitaikyti prie pašarų kainų šuolio, daro verslą dar labiau pažeidžiamą. Lietuvos gamintojai privalo reaguoti į rinkoje susiklosčiusią situaciją ir mažinti kainą, kadangi ir vištienos, ir kiaulienos rinka susiduria su vartotojų lojalumo problema. Taigi, kaip ir kiaulienos sektoriuje, gamintojai negali kelti kainos dėl horizontaliai vykstančių kitų svarbių produktų kainų pokyčių ir ieško sprendimų, kurie leistų išgyventi. Eksperto žiniomis, gamintojai pasirenka skirtingus prisitaikymo būdus: mažina gamybą, bando kompensuoti nuostolius per kitus resursus, neinvestuoja į remontą ir pan.

Ekspertai konstatuoja, kad Lenkijos vištienos sektorius sugeba paveikti Lietuvos rinkos kainas dėl esminių žemės ūkio produkcijos remimo skirtumų. Kaimyninė šalis sugeba greičiau reaguoti į žemės ūkio sektorių krizes, tuo tarpu Lietuvoje paramos schemų paleidimas po įvykusios krizės stipriai vėluoja. Lenkijos ūkiai gavo reikšmingą pagalbą, skirtą padėti įveikti COVID-19 krizei, jiems nereikėjo mokėti tam tikrų mokesčių ir palūkanų. Eksperto vertinimu, Lietuvoje skirta parama buvo mažesnė. Nors sektoriui padėjo COVID-19 problemoms spręsti skirta parama ir mokesčių mokėjimo atidėjimas, iš esmės krizė sektoriuje taip ir nesibaigė, o iš sektoriaus reikalaujama pradėti mokėti mokesčius. Situaciją dar labiau komplikuos 2022 m. keliami minimali mėnesinė alga, kadangi vištienos gamintojai įdarbina daug darbuotojų ir įneša reikšmingą indėlį į užimtumo problemą sprendimą.

Išaugusios energijos, dujų ir pašarų kainos kartu su sumažėjusia gamintojo kaina neleidžia verslui įveikti krizės ir COVID-19 laikotarpiu jau taikytų mokestinių lengvatų pratęsimas bei parama pagal įmonės dydį galėtų padėti įveikti susiklosčiusią krizę. Pažymėtina, kad ir kiaulininkystės sektoriui atstovaujantys ekspertai, ir vištienos gamintojai akcentavo, kad PVM skirtumas tarp lietuviškų ir lenkiškų maisto produktų suteikia kaimyninei šaliai konkurencinį pranašumą, todėl ekspertai siūlė mažinti PVM tarifo dydį.

Pieno rinka. Ilgalaikis ES pieno rinkos pažeidžiamumas lėmė labai platų Bendrosios žemės ūkio politikos ir nacionalinės paramos priemonių pasirinkimą. Vis dėlto pieno gamintojai konstatuoja, kad Lietuvoje rimta problema tampa politikos tęstinumas, kuris įneša daug neapibrėžtumo, kai ūkininkai daro sprendimus dėl brangiai kainuojančių ir greit atsiperkančių investicijų. Kita vertus, Lietuvos pieno gamintojams lieka aktuali konkurencingumą veikianti tiesioginių išmokų skirtumo problema tarp šalių, kurios įstojo į ES iki 2003 m. ir vėliau.

Ekspertai konstatavo, kad 2014–2021 m. pieno gamintojai irgi susidūrė su gamybos išlaidų augimu, kadangi brango elektra, kuras, pašarai, išaugo darbo užmokestis. Tačiau pieno gamyboje irgi lieka aktuali horizontaliųjų kainų pokyčių perdavimo tarp produktų problema, kuri neleidžia gamintojams kelti kainos, kai auga pieno savikaina. Lietuvos pieno rinkoje susiformavo oligopsonija, kai iš daugelio pieno gamintojų pieną superka tik penki pagrindiniai rinkos dalyviai. Kadangi pieno perdirbėjai apie pusę pagamintos produkcijos eksportuoja, jie labai jautriai reaguoja į pieno kainų pokyčius ES ir kitose šalyse, kurios užima dominuojančią poziciją pasaulinėje pieno rinkoje. Kitų ES šalių patirtis rodo, kad mažesnė eksporto dalis struktūroje lemia mažesnius gamintojo kainos svyravimus, kadangi erdviniai pieno kainų pokyčiai daro mažesnę įtaką rinkai, kuri orientuota į vietinį vartotoją.

Ekspertai pažymėjo, kad iki šiol lieka aktuali pieno gamintojų diskriminacija, kai skirtingo dydžio gamintojai gauna skirtingas kainas. Kadangi kaina dažnai neleidžia padengti savikainos, maži ūkiai nuosekliai traukiasi iš gamybos, o jų žaliavų praradimas kompensuojamas importuojamu žaliaviniu pienu, kuris sudaro reikšmingą žaliavos dalį. Latvija tapo svarbiu žaliavinio pieno tiekėju, o Lietuvoje pagamintas pieno produktas neatskleidžia informacijos apie žaliavinio pieno kilmę. Tokiu būdu net sąmoningas lietuviškų pieno produktų pasirinkimas nereiškia, kad vartotojas gaus Lietuvos pieno gamintojo pieną.

Mažų ūkininkų jungimasis į kooperatyvus neleido išspręsti mažos pieno supirkimo kainos problemos ir užtikrinti aukštesnio kainos lygio. Nors įstatymiškai įteisintas reikalavimas, kad vienodo dydžio pieno gamintojai gautų vienodas kainas, perdirbėjai neprilygina kooperatyvų stambiams gamintojams, kadangi šios organizacijos neturi pieno gamintojo statuso. Kita vertus, kooperatyvams yra sunku žengti tolesnį žingsnį ir sukurti konkurencingą įmonę, kuri pasiūlytų savo produktų, nes šalies mažmeninė prekyba irgi pasižymi itin didele koncentracija, ir jiems sunku patekti į prekybos tinklus.

Nors Lenkijos žaliavinis pienas lietuviškoje rinkoje yra nekonkurencingas, kaimyninė šalis užėmė reikšmingą rinkos dalį, tiekiant skirtingus pieno produktus. Eksperto vertinimu, prie šios šalies prekių konkurencingumo prisideda ir PVM skirtumas tarp lietuviškų ir lenkiškų pieno produktų. Lenkijoje yra gerai išvystyta vertikalioji kooperacija, kuri suteikia pieno gamintojams pranašumą prieš Lietuvos ūkininkus, o perdirbėjai dirba visu pajėgumu. Panašų vertikalios kooperacijos pavyzdį bando įgyvendinti žemės ūkio kooperatyvas „Pienas LT“.

Pieno perdirbėjai vis dažniau kalba apie žaliavinės medžiagos trūkumą, kuris leidžia stambiams pieno gamintojams daryti didesnę spaudimą, derantis dėl kainų. Vis

dažniau kalbama apie poreikį investuoti į stambių pieno ūkių steigimą, siekiant padėti užpildyti žaliavinio pieno spragą.

Apibendrinant mėsos ir pieno rinkos ekspertų interviu rezultatus, galima teigti, kad išryškintos problemos koreliuoja su atlikto empirinio tyrimo rezultatais. Ekspertai akcentavo žemės ūkio produkcijos gamintojų problemas, reaguojant į horizontaliųjų kainų pokyčių perdavimą tarp prekių. Erdvinių kainų pokyčių perdavimas turi lemiamą vaidmenį kiaulienos ir pieno kainos pokyčiams. Tuo tarpu vištienos rinkoje itin stiprų vaidmenį gamintojo kainos pokyčiams turi aukštą koncentracijos laipsnį turinti mažmeninė prekyba bei kaimyninės šalies kainų pokyčiai.

Galima išskirti šias rekomenduojamas pagrindines Lietuvos **žemės ūkio gamintojų situacijos gerinimo gaires**:

1. Politikos tęstinumas. Šis veiksnys sumažintų neapibrėžtumą, priimant sprendimus dėl ilgalaikių investicijų į verslą ir leistų kryptingai didinti ūkio konkurencinį pranašumą, o tai leistų lengviau prisitaikyti prie kainų pokyčių.

2. Paramos schemų pradėjimo taikyti laikas, įvykus krizei.

3. Aplinkosauginių ir gyvūnų gerovės reikalavimų poveikio gamintojo kainos konkurencingumui vertinimas. Remiantis tyrimu, Lietuvos žemės ūkio produkto gamintojo kainos pokyčiams didelę įtaką daro erdviniai kainų pokyčiai, todėl itin svarbu įvertinti, kaip analogiški reikalavimai įgyvendinami šalyse, kurios turi įtakos lietuviškų kainų formavimui. Šalies ūkininkų konkurencingumą gali sumažinti didesnė našta dėl reikalavimų, kurie kitose šalyse nėra taikomi arba įgyvendinami, pasitelkiant paramos priemones.

4. Vartotojo lojalumo ir sąmoningumo ugdymas, produktų žymėjimas ir produktų kilmės kontrolė. Vienas iš svarbiausių veiksnių, kuris paveikia žemės ūkio produktų gamintojų derėjimosi galią, yra Lietuvos vartotojų elgsena. Ekspertai pažymi, kad vartotojai nėra lojalūs vietinės kilmės produkcijai ir priima sprendimą, atsižvelgiant į produkto kainos lygį. Tai leidžia vertikaliosios grandinės dalyviams mažinti gamintojų kainų lygį, kadangi produktas yra lengvai pakeičiamas importuotu pigesniu analogu. Siekiant keisti situaciją, būtina investuoti į rinkodaros priemones, kurios didintų vartotojo lojalumą vietinės kilmės produktams. Vienas iš sprendimų galėtų būti nacionalinės kokybės ženklo sukūrimas, kuris leistų vartotojui lengvai atpažinti Lietuvoje pagamintą produktą, kurio gamyboje naudojamos tik vietinių gamintojų žaliavos. Kitų šalių patirtis rodo, kad tokie ženklai gali turėti skirtingas pakopas ir leisti vartotojui pasirinkti produktą, atsižvelgiant į jo poveikį gyvūnų gerovei, tvarumui ir pan.

5. PVM mokesčio poveikio mėsos ir pieno produktų gamintojų konkurencingumui įvertinimas. Erdvinių kainų pokyčių perdavimo analizė leidžia identifikuoti Lenkiją, kaip šalį, kuri daro svarbią įtaką lietuviškų kainų pokyčiams. Ši šalis taip pat užima reikšmingą mėsos ir pieno produktų rinkos dalį, siūlant Lietuvos vartotojui pigią produkciją. Didelis atotrūkis tarp Lietuvos ir Lenkijos PVM tarifo dydžio gali daryti įtaką Lietuvos žemės ūkio gamintojų konkurencingumui. Siūloma atlikti mokslinius tyrimus, kurie leistų visapusiškai įvertinti, kokį poveikį Lietuvos mėsos ir pieno gamintojų konkurencingumui daro PVM skirtumas tarp šalių bei skirtingos šio atotrūčio mažinimo alternatyvos, siekiant nustatyti, ar PVM tarifas gali

būti taikomas kaip priemonė, kuri galėtų gerinti Lietuvos žemės ūkio produktų gamintojų situaciją.

IŠVADOS IR PASIŪLYMAI

Mokslinės literatūros analizė leidžia išskirti tris skirtingus tyrimo objektus, tiriančius kainų pokyčių perdavimą. Pirma grupė akademinį darbą nagrinėja vertikaliųjų kainų pokyčių perdavimą nuo žemės ūkio produkcijos gamintojo iki vartotojo, ir atvirkščiai. Tai didžiausio mokslininkų dėmesio susilaukusi grupė, o šios srities patrauklumą dažnai lemia tyrimo duomenų prieinamumas bei šalių tiekimo grandinių unikalumas. Horizontaliųjų kainų pokyčių perdavimo analizė apima antrąją ir trečiąją mokslinių tyrimų grupes. Antroji grupė apjungia erdvinių kainų pokyčių perdavimo tyrimus, kurie nagrinėja to paties produkto kainų šokų perdavimą skirtingose vietovėse, trečioji – kainų pokyčių perdavimą tarp skirtingų produktų.

Svarbu pažymėti, kad trijų išskirtų grupių kainų pokyčių perdavimo tyrimus pagrindžiančios teorinės koncepcijos skiriasi. Tačiau, nepaisant šių skirtumų, studijoje identifikuotos svarbiausios kainų pokyčių perdavimo tyrimo metodologinės gairės yra universalios ir gali būti pritaikytos ir vertikaliesiems, ir horizontaliesiems kainų pokyčių perdavimams tirti. Galutinio metodo parinkimą dažnai nulemia svarbiausios duomenų charakteristikos, tyrimo imties dydis ir siekiami tikslai.

Studijoje taikoma žemės ūkio produktų gamintojo kainų pokyčių vertinimo metodika atsižvelgia į tris esminius aspektus: 1) nagrinėjamo produkto tiekimo grandinės funkcionavimą šalyje ir vertikaliųjų ryšių sąveiką su gamintojo kaina, 2) nagrinėjamo produkto svarbiausių ES gamintojų poveikį Lietuvos gamintojo kainų dinamikai, 3) pasirinktų kitų produktų kainos pokyčių perdavimą gamintojo kainai. Pirmoje dalyje apžvelgtos taikomos metodologinės tyrimų gairės leidžia nustatyti šiuos svarbius tyrimo etapus: 1) duomenų charakteristikų analizė, 2) Grangerio priežastingumo tyrimas, 3) ARDL ir NARDL modeliavimas, parenkant tinkamą analizei modelį, ir ilgalaikio ryšio tarp nagrinėjamų kainų nustatymas, 4) trumpalaikės ir ilgalaikės kainų dinamikos poveikio apibrėžimas, taikant NARDL modelį, ir paklaidos korekcijos nario įvertinimas, pasitelkiant ECM modelį, 5) asimetrijos analizė. Ekonometrinio tyrimo rezultatai papildomi ekspertų situacijos vertinimu probleminėse rinkose.

Kiaulienos rinkos keturių pasirinktų produktų vertikaliųjų kainų pokyčių tyrimas rodo, kad trumpalaikėje perspektyvoje gamintojo kainų pokyčiai perduodami viena kryptimi: gamintojas – perdirbėjas – mažmeninė prekyba. Tačiau analizė leidžia teigti, kad keturių pasirinktų produktų mažmeninės kainos nustatymo strategijos skiriasi, kadangi vieni produktai demonstruoja ilgesnį mažmeninės kainos „užšaldymą“ tam tikram laikotarpiui, kitų produktų mažmeninė kaina jautriau reaguoja į pokyčius gamintojo ir perdirbėjo lygmenimis. Dėl šios priežasties sprandinės ir kiaulienos kumpio be kaulo kainos rodo dvipusį Grangerio priežastingumą tarp gamintojo ir mažmeninės prekybos. Pesaran ir kt. (2001) kointegracijos testas nepatvirtina rinkos funkcionavimo problemų, kadangi nagrinėtų produktų tiekimo grandinių dalyvių kainos juda kartu ilgalaikėje perspektyvoje. Nors parinkti modeliai rodo skirtingą perdirbėjo ir gamintojo kainų įtaką mažmeninės kainos pokyčiams, visuose modeliuose gamintojo kainų augimą su tam tikru vėlavimu rodantys trumpalaikės

dinamikos koeficientai yra reikšmingi, paaiškinant mažmeninės prekybos kainų dinamiką.

Erdvinių kainų pokyčių perdavimas tarp Lietuvos ir pagrindinių ES kiaulienos gamintojų rinkų rodo, kad trumpalaikėje perspektyvoje kainų pokyčiai stambių gamintojų rinkose gali padėti paaiškinti lietuviškos kainos dinamiką. Galima teigti, kad ES kiaulienos rinkoje pažeidžiamas veiksmingas integruotos rinkos funkcionavimas dėl aukštos gamybos koncentracijos keliose šalyse. Tarp nagrinėtų šalių, išskyrus Daniją, ir Lietuvos egzistuoja ilgalaikis asimetrinis ryšys, kuris rodo rinkos funkcionavimo sutrikimus. Kiaulienos ir pasirinktų svarbių produktų horizontaliųjų kainų pokyčių perdavimo tyrimas rodo, kad daugeliu atveju nepatvirtinamas ilgalaikis ryšis tarp nagrinėjamų kintamųjų. Viena vertus, tokį rezultatą gali lemti kai kurių pasirinktų veiksmų svarba išlaidų struktūroje. Kita vertus, ryšio nebuvimas, kai analizuojamas reikšmingą išlaidų dalį rodantis veiksnys, patvirtina, kad Lietuvos gamintojams sunku reaguoti į svarbių gamybos išlaidų augimą dėl patiriamo spaudimo iš pagrindinių ES kiaulienos rinkų, nustatant kainą Lietuvos rinkoje.

Atvėsintų viščiukų broilerių vertikalųjų kainų pokyčių perdavimo analizė rodo, kad mažmeninė prekyba užima lyderio poziciją, paaiškinant gamintojo kainų pokyčių priežastingumą trumpalaikėje perspektyvoje. Tai reiškia, kad gamintojas yra priverstas prisitaikyti prie mažmeninės prekybos tinklų pageidautino kainų lygio, ir ši situacija rinkoje gali būti sietina su gamintojo gerovės pažeidimu, nes jam tampa sunku kelti kainą dėl augančių išlaidų. Pesaran ir kt. (2001) testas leidžia patvirtinti ryšį tarp gamintojo ir mažmeninės prekybos kainos pokyčių ilgalaikėje perspektyvoje. Rezultatai taip pat rodo kainų perdavimo asimetrijos problemą, kuri liudija apie rinkos funkcionavimo problemas.

Pažymėtina, kad viščiukų broilerių kainų erdvinių pokyčių perdavimo analizė ES rinkoje rodo iš esmės kitą vaizdą negu situacija kiaulienos rinkoje. Grangerio priežastingumo testų rezultatai leidžia daryti prielaidą, kad ši rinka yra mažiau integruota negu kiaulienos. Rezultatai rodo, kad trumpalaikėje perspektyvoje šalies rinkos kainų pokyčiai gali būti paaiškinami tik Vokietijos ir Lenkijos rinkų kainų dinamika praetyje. Vis dėlto gauti NARDL modeliai leidžia patvirtinti, kad ilgalaikėje perspektyvoje tarp kainų egzistuoja ryšys. Lietuvos ir Lenkijos modelis rodo, kad paaiškinant šalies kainų raidą, Lenkijos rinkos kainų augimą ir kritimą aprašantys ilgalaikės dinamikos koeficientai yra reikšmingi. Taip pat galima konstatuoti rinkos funkcionavimo problemas, kurios kyla dėl ilgalaikės kainų perdavimo asimetrijos. Horizontaliųjų kainų pokyčių perdavimas tarp viščiukų broilerių kainos ir svarbių produktų rodo, kad vištienos sektorius vis dėlto ilgalaikėje perspektyvoje dažnai rodo ryšį tarp nagrinėjamų produktų kainų dinamikos ir viščiukų broilerių kainos pokyčių, o tai leidžia daryti prielaidą, kad gamintojas laikui bėgant bando prisitaikyti prie kainų pokyčių.

Geriamojo pieno kainos vertikalųjų kainos pokyčių perdavimas rodo, kad Grangerio priežastingumo kryptys yra gamintojas – didmeninė prekyba – mažmeninė prekyba. Pesaran ir kt. (2001) testas leidžia patvirtinti ilgalaikį ryšį tarp tiekimo grandinės dalyvių kainos. Parinktas NARDL modelis leidžia teigti, kad paaiškinant mažmeninės kainos pokyčius ilgalaikėje dinamikoje yra svarbūs šios kainos pokyčiai

praeityje bei pieno gamintojo kainos dinamika, trumpalaikėje dinamikoje mažmeninę kainą paaiškina jos pokyčiai praeityje, didmeninės kainos augimas vėluojant, bei teigiami ir neigiami gamintojo kainos pokyčiai praeityje.

Erdvinių kainų pokyčių perdavimo tyrimas rodo, kad Lietuvos rinka reaguoja į stambių pieno gamintojų kainų pokyčius trumpalaikėje perspektyvoje. Remiantis Grangerio priešastingumo testu, pokyčiai Lietuvos rinkoje gali paaiškinti Latvijos rinkos kainos dinamiką, kadangi Lietuvai priklauso kainos nustatymo lyderio vaidmuo. Pesaran ir kt. (2001) testas patvirtino, kad visų nagrinėtų šalių ir Lietuvos kainos turi ilgalaikį ryšį, o Lietuvos ir Vokietijos, Lietuvos ir Lenkijos, Lietuvos ir Latvijos ilgalaikis ryšys yra asimetrinis.

Trumpalaikio ryšio tarp kviečių ir aukščiausios rūšies kvietinių miltų kainų analizė rodo, kad Grangerio priešastingumas eina viena kryptimi nuo kviečių iki didmeninės ir mažmeninės miltų kainų. Pesaran ir kt. (2001) testas patvirtina, kad kviečių, didmeninė aukščiausios rūšies miltų kaina ir mažmeninė aukščiausios rūšies miltų kaina turi ilgalaikį ryšį. Parinktas NARDL modelis patvirtina, kad ilgalaikėje dinamikoje augintojo kainų pokyčiai yra reikšmingi, paaiškinant mažmeninės aukščiausios rūšies miltų kainą.

Erdvinių kainų pokyčių perdavimo analizė rodo, kad rinka pasižymi stipria integracija, ir Lietuvos kviečių augintojo kainos turi dvipusį kainų judėjimo priešastingumą su Prancūzija, Rumunija ir Lenkija, tačiau Vokietijos rinkai priklauso kainos nustatymo lyderystė trumpalaikėje perspektyvoje. Nagrinėtos ES šalys ir Lietuva nepatvirtina ilgalaikės kainų perdavimo asimetrijos problemos. Horizontaliųjų kainų pokyčių perdavimo analizė leidžia teigti, kad kviečių gamintojai stipriai priklausomi nuo globalių kainos pokyčių, todėl svarbių gamybai išlaidų ir kviečių kainos pokyčiai nerodo ilgalaikio ryšio.

Atsižvelgiant į atlikto empirinio tyrimo rezultatus bei ekspertų situacijos vertinimą, rekomenduojamos žemės ūkio produktų gamintojų situacijos gerinimo gairės apima penkis esminius aspektus: 1) politikos tęstinumo užtikrinimą, 2) paramos schemų įgyvendinimo pradžios laiko, įvykus krizei, mažinimą, 3) aplinkosauginių ir gyvūnų gerovės reikalavimų poveikio gamintojo kainos konkurencingumui vertinimą, 4) vartotojo lojalumo ugdymo priemonių taikymą, 5) PVM mokesčio poveikio mėsos ir pieno produktų gamintojų konkurencingumui įvertinimą.

LITERATŪROS SĄRAŠAS

- Abdallah, M. B., Farkas, M. F., Lakner, Z. 2020. Analysis of Dairy Product Price Transmission in Hungary: A Nonlinear ARDL Model, *Agriculture*, 10, 217: 1–14.
- Abdulai, A. 2002. Using Threshold Cointegration to Estimate Asymmetric Price Transmission in the Swiss Pork Market, *Applied Economics*, 34(6): 679–687.
- Acharya, R. N., Kinnucan, H. W., Caudill, S. B. 2011. Asymmetric farm-retail price transmission and market power: a new test, *Applied Economics*, 43: 4759–4768.
- Antonioli, F., Kaabia, M. B., Arfini, F., Gil, J. M. 2019. Price transmission dynamics for quality-certified food products: A comparison between conventional and organic fluid milk in Italy, *Agribusiness*, 35(3): 374–393.
- Babula, R. A., Bessler, D. A. 1990. The Corn-Egg Price Transmission Mechanism, *Southern Journal of Agricultural Economics*, December: 79–86.
- Bakucs, L. Z., Benedek, Z., Fertő, I. 2019. Spatial Price Transmission and Trade in the European Dairy Sector, *Agris on-line Papers in Economics and Informatics*, XI(2): 13–20.
- Bakucs, L. Z., Fałkowski, J., Fertő, I. 2013. What causes asymmetric price transmission in agrofood sector? Meta-analysis perspective, *IEHAS Discussion Papers*, No. MT-DP – 2013/3: 1–23.
- Bakucs, L. Z., Fertő, I. 2006. Marketing margins and price transmission on the Hungarian beef market, *Acta Agriculturae Scandinavica, Section C–Food Economics*, 3(3–4): 151–160.
- Bakucs, L. Z., Fertő, I. 2005. Marketing margins and price transmission on the Hungarian pork meat market, *Agribusiness*, 21(2): 273–286.
- Bojnec, Š., Peter, G. 2005. Vertical market integration and competition: the meat sector in Slovenia, *Agricultural and Food Science*, 14(2005): 236–249.
- Bor, Ö., İsmihan, M., Bayaner, A. 2013. Price asymmetry in farm-retail price transmission in the Turkish dairy market, *Discussion Paper*, 2013/12, Ankara: Turkish Economic Association, pp. 1–10.
- Brosig, S., Glauben, T., Götz, L., Weitzel, E.-B., Bayaner, A. 2011. The Turkish wheat market: spatial price transmission and the impact of transaction costs, *Agribusiness*, 27(2): 147–161.
- Brümmer, B., von Cramon-Taubadel, S., Zorya, S. 2006. Vertical Price Transmission between Wheat and Flour in Ukraine: A Markov-Switching Vector Error Correction Approach, *International Association of Agricultural Economists Conference, Gold Coast, Australia, August 12-18, 2006*.
- Capitanio, F., Adinolfi, F., Goodwin, B. K., Riviuccio, G. 2019. A copula-based approach to investigate vertical shock price transmission in the Italian hog market, *New Medit*, 1(2019): 1–14.

- Čechura, L., Šobrová, L. 2008. The price transmission in pork meat agri-food chain, *Agric. Econ. – Czech*, 54(2): 77–84.
- Conforti, P. 2004. Price transmission in selected agricultural markets, *FAO commodity and trade policy research working paper*, 7: 1–85.
- Dai, J., Li, X., Wang, X. 2017. Food scares and asymmetric price transmission: the case of the pork market in China, *Studies in Agricultural Economics*, 119(2017): 98–106.
- Deb, L., Lee, Y., Lee, S. H. 2020. Market Integration and Price Transmission in the Vertical Supply Chain of Rice: An Evidence from Bangladesh, *Agriculture*, 10(7), 271.
- Dickey, D. A., Fuller, W. A. 1979. Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root, *Journal of the American Statistical Association*, 74(366): 427–431.
- Dong, X., Brown, C., Waldron, S., Zhang, J. 2018. Asymmetric price transmission in the Chinese pork and pig market, *British Food Journal*, 120(1): 120–132.
- Dudová, B., Bečvářová, V. 2015. The Character of Price Transmission within Milk Commodity Chain in the Czech Republic, *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 63(3): 887–892.
- Emmanouilides, C. J., Fousekis, P. 2015. Vertical price dependence structures: copula-based evidence from the beef supply chain in the USA, *European Review of Agricultural Economics*, 42(1): 77–97.
- Emmanouilides, C. J., Fousekis, P. 2014. Vertical Price Transmission in the US Pork Industry: Evidence from Copula Models, *Agricultural Economics Review*, 15(1): 86–97.
- Emmanouilides, C. J., Proskynitopoulos, A. 2020. Spatial Integration of Pig Meat Markets in the EU: Complex Network Analysis of Non-linear Price Relationships. In: Valenzuela O, Rojas F, Herrera LJ, et al. (eds) *Theory and Applications of Time Series Analysis*. ITISE 2019. Contributions to Statistics. Springer, Cham.
- Enders, W., Granger, C. W. J. 1998. Unit-root tests and asymmetric adjustment with an example using the term structure of interest rates, *Journal of Business & Economic Statistics*, 16(3): 304–311.
- Enders, W. Siklos, P. L. 2001. Cointegration and threshold adjustment, *Journal of Business & Economic Statistics*, 19(2): 166–176.
- Engle, R. F., Granger, C. W. J. 1987. Co-integration and error correction: representation, estimation, and testing, *Econometrica*, 55(2): 251–276.
- Esposti, R., Listorti, G. 2013. Agricultural price transmission across space and commodities during price bubbles, *Agricultural Economics*, 44(1): 125–139.
- Fałkowski, J. 2010. Price transmission and market power in a transition context: evidence from the Polish fluid milk sector, *Post-Communist Economies*, 22(4): 513–529.

Fousekis, P. 2015. Spatial Price Transmission in Major EU Pigmear Markets: An Empirical Investigation with a Non Parametric Approach, *International Journal of Applied Economics*, 12(1): 108–122.

Fousekis, P., Katrakilidis, C., Trachanas, E. 2016 Vertical Price Transmission in the US Beef Sector: Evidence from the Nonlinear ARDL Model, *Economic Modelling*, 52, Part B, January: 499–506.

Frey, G., Manera, M. 2005. Econometric Models of Asymmetric Price Transmission, *NOTA DI LAVORO 100.2005*, pp. 1–75.

Frey, G., Manera, M. 2007. Econometric models of asymmetric price transmission, *Journal of Economic Surveys* 21(2): 349–415.

Gervais, J.-P. 2011. Disentangling nonlinearities in the long- and short-run price relationships: an application to the US hog/pork supply chain, *Applied Economics*, 43(12): 1497–1510.

Ghoshray, A. 2011. Underlying Trends and International Price Transmission of Agricultural Commodities, *ADB Economics Working Paper Series, No. 257*, Manila: Asian Development Bank, 43 p.

Granger, C. W. J. 1969. Investigating causal relations by econometric models and cross-spectral methods, *Econometrica*, 37(3): 424–438.

Griffith, G. R., Piggott, N. E. 1994. Asymmetry in beef, lamb and pork farm-retail price transmission in Australia, *Agricultural Economics*, 10(1994): 307–316.

Goodwin, B. K., Harper, D. C. 2000. Price Transmission, Threshold Behaviour, and Asymmetric Adjustment in the U.S. Pork Sector, *Journal of Agricultural and Applied Economics*, 32(3): 543–553.

Hajko, V., Bil, J. 2013. The Relevant Markets for Meat Production and Processing in the Czech Republic: Analysis of the Price Movements, *Czech Economic Review*, 7(3): 178–197.

Hamulczuk, M., Łopaciuk, W. 2013. Price Linkage Between Milling and Feed Wheat Prices in Poland and Germany, *Problems of World Agriculture*, 13(28)(4): 34–44.

Hamulczuk, M., Stańko, S. 2014. Factors Affecting Changes in Prices and Farmers' Incomes on the Polish Pig Market, *Economics*: 135–157.

Han, J. H., Ahn, B.-I. 2015. Multiple-regime price transmission between wheat and wheat flour prices in Korea, *Agric. Econ – Czech*, 61(12): 552–563.

Hassouneh, I., Serra, T., Goodwin B. K., Gil, J. K. 2012. Non-parametric and parametric modeling of biodiesel, sunflower oil, and crude oil price relationships, *Energy Economics*, 34(5): 1507–1513.

Heady, D., Fan, S. 2008. Anatomy of crisis: the causes and consequences of surging food prices, *Agricultural Economics*, 39 supplement: 375–391.

Holst, C., von Cramon-Traubadel, S. 2013. Trade, Market Integration and Spatial Price Transmission on EU Pork Markets following Eastern Enlargement,

Diskussionsbeitrag 1307, Göttingen: Georg-August-Universität Göttingen Department für Agrarökonomie und Rurale Entwicklung, pp. 1–35.

Houck, J. P. 1977. An Approach to Specifying and Estimating Non-Reversible Functions, *American Journal of Agricultural Economics*, 59: 570–572.

Ihle, R., von Cramon-Taubadel, S. 2008. A Comparison of Threshold Cointegration and Markov-Switching Vector Error Correction Models in Price Transmission Analysis, *Proceedings of the NCCC-134 Conference on Applied Commodity Price Analysis, Forecasting, and Market Risk Management*. St. Louis, MO.

Jalonoja, K., Liu, X., Pietola, K. 2006. Asymmetric transmission of price informatikon between the meat market of Finland and other EU countries – testing for signals on oligopolistic behaviour, *MTT Discussion Paper 2*, pp. 1–30.

Jena, P.K. 2016. Commodity market integration and price transmission: Empirical evidence from India, *Theoretical and Applied Economics*, XXIII, 3(608): 283–306.

Jeremić, M., Zekić, S., Matkovski, B., Kleut, Ž. 2019. Spatial price transmission in pork market in Serbia, *Custos e agronegocio*, 15(2): 328–346.

Johansen, S. 1995. *Likelihood-Based Inference in Cointegrated Vector Autoregressive Models*, New York: Oxford University Press Inc.

Johansen, S. 1991. Estimation and hypothesis testing of cointegration vectors in Gaussian vector autoregressive models, *Econometrica*, 59(6): 1551–1580.

Jurkėnaitė, N., Pappas, D. 2020. Price transmission along the Lithuanian pigmeat supply chain, *Ukrainian Food Journal*, 9(1): 240–251.

Kao, C. 1999. Spurious Regression and Residual Based Tests for Cointegration in Panel Data, *Journal of Econometrics*, 90: 1–44.

Karikallio, H. 2015. Cross-Commodity Price Transmission and Integration of the EU Livestock Market of Pork and Beef: Panel Time-Series Approach. *Working Papers 170*, 102 p.

Katrakilidis, C. 2008. Testing for Market Integration and the Law of One Price: An Application to Selected European Milk Markets, *International Journal of Economic Research*, 5(1): 93–104.

Kharin, S., Lajdova Z., Bielik, P. 2017. Price transmission on the Slovak dairy market, *Studies in Agricultural Economics*, 119: 148–155.

Kufel-Gajda, J., Figiel, S., Krawczak, M. 2017. *Struktury rynkowe a transmisja cen w łańcuchach rolno-żywnościowych: monografie programu wieloletniego*, Warszawa: Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowe – Państwowy Instytut Badawczy, 138 p.

Kwiatowski, D., Phillips, P. C. B., Schmidt, P., Shin, Y. 1992. Testing the null hypothesis of stationarity against the alternative of unit root, *Journal of Econometrics*, 54: 159–178.

Lechanová, I. 2006. The transmission process of supply and demand shocks in Czech meat commodity chain, *Agric. Econ. – Czech*, 52(9): 427–435.

- Li, X., Lopez, R., Yang, S. 2018. Energy-milk price transmission at the product brand level, *Agricultural Economics*, 49(3): 289–299.
- Listorti, G., Esposti, R. 2012. Horizontal Price Transmission in Agricultural Markets: Fundamental Concepts and Open Empirical Issues, *Bio-based and Applied Economics*, 1(1): 81–108.
- Liu, X. 2011. Horizontal price transmission of the Finnish meat sector with major EU players, *MTT Discussion Paper 1*, pp. 1–31.
- Liu, B., Keyzer, M., Van Den Boom, B., Zikhali, P. 2012. How connected are Chinese farmers to retail markets? New evidence of price transmission, *China Economic Review*, 23: 34–46.
- Lizano, V. R., Vega, M. M. 2016, Costa Rican meat value chain description: price transmission as a tool, *International Journal of Food and Agricultural Economics*, 4(3): 91–101.
- London Economics. 2004. *Investigation of the determinants of farm-retail price spreads: final report to DEFRA*, London Economics.
- Luoma A., Luoto J., Taipale M. 2004. Threshold Cointegration and Asymmetric Price Transmission in Finnish Beef and Pork Markets, *Pellervo Economic Research Institute Working Papers*, 70, Helsinki: Pellervo Economic Research Institute, pp. 1–31.
- Maddala, G. S., Wu, S. 1999. A comparative study of unit root tests with panel data and new simple test, *Oxford Bullertin of Economics and Statistics*, Special issue: 631–652.
- Meyer, J., von Cramon-Taubadel, S. 2004. Asymmetric Price Transmission: A Survey, *Journal of Agricultural Economics*, 55(3): 581–611.
- Miller, D. J., Hayenga, M. L. 2001. Price Cycles and Asymmetric Price Transmission in the U.S. Pork Market, *Amer. J. Agr. Econ.*, 83(3): 551–562.
- Mu, Y. 2018. Pork price transmission and efficiency in China, 30th *International Conference of Agricultural Economists, Vancouver, July 28 – August 2, 2018*.
- Mutlu Çamoğlu, S., Serra, T., Gil, J. M. 2015. Vertical price transmission in the Turkish poultry market: the avian influenza crisis, *Applied Economics*, 47(11): 1106–1017.
- Newton, J. 2016. Price Transmission in Global Dairy Markets, *International Food and Agribusiness Management Review*, 19(B): 57–72.
- Nikoukara, A., Hosseini, S. S., Dourandish, A. 2010. Price transmission model for Iranian beef industry, *Journal of Economics and Agriculture Development*, 24(1): 23–32.
- Nkoro, E., Uko, A. K. 2016. Autoregressive Distributed Lag (ARDL) cointegration technique: application and interpretation, *Journal of Statistical and Econometric Methods*, 5(4): 63–91.
- Ozdemir, D. 2020. Cyclical causalities between the U.S. wholesale beef and feed prices: A Markov-switching approach, *Economics and Business Letters*, 9(2), 135–145.

Paparas, D., Pickering, T., Tremma, O., de Aguiar, L. K. 2018. Is there a significant change in the price transmission between producer and retail prices within the British Pork industry?, *Turkish Economic Review*, 5(2): 174–190.

Parrott S. D., Estwood D. B., Brooker J. R. 2001. Testing for symmetry in price transmission: an extension of the shiller lag structure with an application to fresh tomatoes, *Journal of Agribusiness*, 19: 35–49.

Pedroni, P. 1999. Critical Values for Cointegration Tests in Heterogeneous Panels with Multiple Regressors. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 61: 653–670.

Pedroni, P. 2004. Panel Cointegration. Asymptotic and Finite Sample Properties of Pooled Time Series Tests with an Application to the PPP Hypothesis, *Econometric Theory*, 20: 597–625.

Pesaran, M. H., Shin, Y. 1999. An autoregressive distributed lag modelling approach to cointegration analysis. Chapter 11 in S. Strom (ed.), *Econometrics and Economic Theory in the 20th Century: The Ragnar Frisch Centennial Symposium*. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 371–413

Pesaran, M. H., Shin, Y., Smith, R. J. 2001. Bounds testing approaches to the analysis of level relationships, *Journal of Applied Econometrics*, 16: 289–326.

Phillips, P. C. B., Perron P. 1988. Testing for a unit root in time series regression, *Biometrika*, 75(2): 335–346.

Pokrivcak, J., Rajcaniova, M. 2014. Price transmission along the food supply chain in Slovakia, *Post-Communist Economics*, 26(4): 555–568.

Ravallion, M. 1998. Testing Market Integration, *Amer. J. Agr. Econ.*, February: 102–109.

Rezitis, A. N. 2019. Investigating price transmission in the Finnish dairy sector: An asymmetric NARDL approach, *Empir. Econ.*, 57: 861–900.

Rezitis, A.N., Stavropoulos, K. S. 2011. Price Transmission and Volatility in the Greek Broiler Sector: A Threshold Cointegration Analysis, *Journal of Agricultural & Food Industrial Organization*, 9(1), Article 8: 1–35.

Rezitis, A. N., Mentesidi, F., Stavropoulos, K. S. 2010. Price Transmission and Markov Switching Regime Shifts: An Application to Greek Lamb Market, *Research Topics in Agricultural and Applied Economics*, 1: 1–22.

Rezitis, A. N., Tsionas, M. 2019. Modeling asymmetric price transmission in the European food market, *Economic Modelling*, 76: 216–230.

Roman, M. 2020. Spatial Integration of the Milk Market in Poland, *Sustainability*, 12, 1471: 2–17.

Rose, H., Paparas, D., Tremma, O., de Aguiar, L. K. 2019. Price transmission: the case of the UK and the USA broiler markets, *Int. J. Agricultural Resources, Governance and Ecology*, 15(4): 281–306.

Rostami, Y., Hosseini, S. S., Moghaddasi, R. 2018. Price Transmission Analysis in Iran Fluid Milk Market, *J. Agr. Sci. Tech*, 20: 857–867.

Rudinskaya, T. 2019. Asymmetric price transmission analysis in the Czech pork market, *Journal of Central European Agriculture*, 20(3): 986–994.

Rumánková, L. 2012. Examination of Market Structure in Selected Livestock Agri-Food Chains in the Czech Republic, *Acta Universitatis Agriculturae Et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, LX(7): 243–258.

Santeramo, F. G., Cioffi, A. 2012. Transmission of Market Crises in the European Vegetable Sector, *PAGRI* 2/2012: 37–46.

Santeramo, F. G., von Cramon-Taubadel, S. 2016. On perishability and Vertical Price Transmission: empirical evidences from Italy, *Bio-based and Applied Economics*, 5(2): 199–214.

Serra, T., Gil, J. M., Goodwin, B. K. 2006. Local Polynomial Fitting and Spatial Price Relationships: Price Transmission in EU Pork Markets, *European Review of Agricultural Economics*, 33(3): 415–436.

Serra, T., Goodwin, B. K. 2003. Price transmission and asymmetric adjustment in the Spanish dairy sector, *Applied Economics*, 35(18): 1889–1899.

Shin, Y., Yu, B., Greenwood-Nimmo, M. 2014. Modeling Asymmetric Cointegration and Dynamic Multipliers in a Nonlinear ARDL Framework. In: Horrace, W.C. and Sickles, R.C., Eds., *Festschrift in Honor of Peter Schmidt: Econometric Methods and Applications*, Springer Science & Business Media, New York, 281–314.

Stępień, S., Polcyn, J. 2016. Pig Meat Market in Selected EU Countries under the Conditions of Economic Integration: A Comparative Analysis of Old and New Member States, *Annales Universitatis Apulensis Series Oeconomica*, 2(18): 1–14.

Stubley, D. J., Pappas, D., Tremma, O., Aguiar, L. 2018. An Investigation into the Price Transmission between producers and retailers within the UK milk market, *Advances in Business-Related Scientific Research Journal*, 9 (1): 14–43.

Tan, Y., Zapata, H. O. 2014. Hog Price Transmission in Global Markets: China, EU and U.S., *Selected Paper prepared for presentation at the Southern Agricultural Economics Association (SAEA) Annual Meeting, DALLAS, TEXAS, February 1-4, 2014*.

Toda, H. Y., Yamamoto, T. 1995. Statistical inferences in vector autoregressions with possibly integrated processes, *Journal of Econometrics*, 66(1–2): 225–250.

Vargova, L., Rajcaniova, M. 2017. Spatial Price Transmission of Milk Prices Among the Visegrad Countries, *Visegrad Journal on Bioeconomy and Sustainable Development*, 6(2): 79–83.

Vasciaveo, M., Rosa, F., Weaver, R. 2013. Agricultural market integration: price transmission and policy intervention, *2nd AIEAA Conference “Between Crisis and Development: which Role for the Bio-Economy”, Parma, Italy, 6–7 June, 2013*.

Varva, P., Goodwin, B. K. 2005, *Analysis of Price Transmission Along the Food Chain*, OECD Food, Agriculture and Fisheries Working Papers, 3, France: OECD Publishing.

Vollrath, T., Hallahan, C. 2006. Testing the Integration of U. S.–Canadian Meat and Livestock Markets, *Canadian Journal of Agricultural Economics*, 54: 55–79.

Von Cramon-Taubadel, S. 1998. Estimating asymmetric price transmission with the error correction representation: An application to the German pork market, *European Review of Agricultural Economics*, 25(1): 1–18.

Von Cramon-Taubadel, S. 2017. The analysis of market integration and price transmission – results and implications in an African context, *Agrekon*, 56: 83–96.

Wang, G., Si, R., Li, C., Zhang, G., Zhu, N. 2018. Asymmetric price transmission effect of corn on hog: evidence from China, *Agric. Econ. – Czech*, 64(4): 186–196.

Ward, R. 1982. Asymmetry in retail, wholesale, and shipping point pricing for fresh vegetables, *American Journal of Agricultural Economics*, 64: 205–212.

Weldesensbet, T. 2013. Asymmetric price transmission in the Slovak liquid milk market, *Agric. Econ. – Czech*, 59: 512–524.

Westerlund, J. 2007. Testing for Error Correction in Panel Data, *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 69: 709–748.

Westerlund, J., Edgerton, D. 2007. Simple Tests for Cointegration in Dependent Panels with Structural Breaks, *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 70: 665–704.

Wolffram, R. 1971. Positivistic Measures of Aggregate Supply Elasticities: Some New Approaches – Some Critical Notes, *American Journal of Agricultural Economics*, 53: 356–359.

Xu, S.-W., Li, Z.-M., Cui, L.-G., Dong, X.-X., Kong, F.-T., Li, G.-Q. 2012. Price Transmission in China's Swine Industry with an Application of MCM, *Journal of Integrative Agriculture*, 11(12): 2097–2106.

Zhou, D., Koemle, D. 2015. Price transmission in hog and feed markets of China, *Journal of Integrative Agriculture*, 14(6): 1122–1129.