

Kainų kaitos kaip rizikos veiksnio vertinimas Lietuvos augalininkystėje

Audronė Kozlovskaja

*Lietuvos agrarinės ekonomikos institutas,
V. Kudirkos g. 18, LT-03105 Vilnius
El. paštas: audronek@laei.lt*

Žemės ūkio produktams būdingas kainų svyravimas dėl gamtinių sąlygų, ligų ir kenkėjų, tačiau pastaruoju metu šie svyravimai ypač dideli. Kainų kaita tapo svarbi problema ūkininkams ir valstybinėms reguliavimo struktūroms. Rengiant Bendrąją žemės ūkio politiką 2014–2020 m. kalbama apie būtinybę palaikyti perspektyvią maisto produktų gamybą, daugiausia dėmesio skiriant žemės ūkio pajamoms, žemės ūkio našumui ir kainų stabilumui (Proposal..., 2011), todėl kainų kaitos vertinimas, jos poveikio minimizavimas yra aktuali ir tirtina problema. Tyrimo tikslas – įvertinti Lietuvos augalininkystės produktų kainų kaitos keliamą riziką, kuri Lietuvoje nebuvo tiriama. Išanalizavus mokslines publikacijas, pasirinktas kiekybinis tyrimo metodas naudojant statistinius ir ekonometrinius instrumentus, kurių pagrindiniai – kitimo koeficientas ir dispersijos dekompozicija. Remiantis Lietuvos ir kitų ES šalių statistiniais duomenimis, straipsnyje įvertinta kainų, derlingumo ir pajamų kaita bei šios kaitos tarpusavio priklausomybė. Lietuvos rodikliai daugeliu atvejų yra artimi panašaus pajamingumo ES šalių rodikliams. Nustatyta, kad kainų kaita labiau nei derlius veikia pajamų kaitą. Pagal atskirus kainų kaitos rodiklius Lietuvos augalininkystės produktų kainų kaita įvertinta balais ir palygintas jų rizikingumas. Atskirų augalininkystės produktų kainų kaita yra skirtinga, žemiausia – bulvių ir rapsų, o didžiausia – avižių.

Raktažodžiai: augalininkystės produktai, kainų kaita, kitimo koeficientas, rizikos veiksnys, dispersijos dekompozicija

ĮVADAS

Ekonomikos teorijoje rizika apibrėžiama įvairiai. Pavyzdžiui, rizika siejama su netikrumu, nežinomybe, t. y. su didele gamybai svarbių aplinkybių kaita (Knight, 2002; Hardaker, 2006). Rizika yra tuo didesnė, kuo didesnėje amplitudėje gali kisti tikėtini veiklos rezultatai. Kalbėdami apie riziką, su kuria susiduria žemės ūkio gamintojai, ekonomistai išskiria riziką, atsirandančią dėl didelės kainų kaitos (Baquet, 1997; Harangus, 2008; Jaffe, 2008; Hucks, Todd, Burney, Secrest, 2011). R. Toledo, A. Engler, V. Ahumada (2011), tirdami rizikos veiksnius, kurie yra ypač svarbūs ūkininkams (Čilė), pvz., klimatą, kainų ir tiesioginių sąnaudų kaitą, žmoniškojo faktoriaus bei komercinės sėk-

mės įtaką, nurodė, kad kainų kaita yra veiksnys, darantis didžiausią įtaką ūkininkų rezultatams.

Žemės ūkio gamybai būdingas produktų kainų svyravimas dėl besikeičiančių gamtinių sąlygų, ligų ir kenkėjų (Chambers, 2004; Hardaker, 2006; Risk management..., 2006). Žemės ūkio produktų kainos ir jų kaita yra ilgamečių tyrimų objektas. Lyginant 1921–1929 ir 1960–1971 m. laikotarpius, augalininkystės produktų kainų kaitos rodikliai (kitimo koeficientas ir maksimalių bei minimalių reikšmių santykis) išaugo (Robinson, 1975), tačiau pastaruoju metu kainų svyravimai tapo dar ryškesni, todėl labai aktualu ieškoti tikslesnių būdų jų prognozavimui (FAO statistical, 2012). Ilgą laiką žemės ūkio produktų kainos, nors retkarčiais trumpam ir pakildavo, tačiau iš esmės dėl spartaus

gamybos produktyvumo mažėjo ir kainų kitimas buvo nesunkiai prognozuojamas. Tačiau po 2000-ųjų šios kainos vis dažniau ir daugiau svyravo. 2006–2008 m. kainos pakilo į aukščiausią per pastarųjų 30 metų lygį. Krizės metais jos krito, tačiau 2010–2011 m. vėl pasiekė prieš krizę buvusį lygį. Kainų augimas ir svyravimas tapo ilgalaikė problema ūkininkams ir valstybinėms reguliavimo struktūroms (Hallam, 2011). G20 susitikime, kuris vyko 2011 m. birželio mėn., ši tema tapo svarbiausia, kadangi prognozuojama, jog žemės ūkio produktų kainų kaita ateityje bus dar didesnė (FAO statistical..., 2012).

Kainų augimas turėtų būti naudingas žemės ūkio produkcijos gamintojams, tačiau dideli svyravimai didina netikrumą ir riziką. Augančios kainos gali sukelti perprodukciją ir depresiją, o plati kainų kitimo amplitudė slopina investicijas, apsunkina ūkininkų kreditavimą (Hallam, 2011). Ekonomistai nurodo daug žemės ūkio produktų kainų augimo ir kitimo priežasčių. Produktyvumo augimas nebepatenkina sparčiau augančios paklausos žemės ūkio produkcijai ir didėjantis maisto produktų vartojimas sumažina pasaulines jų atsargas. Dėl biokuro gamybos žemės ūkis tapo priklausomas nuo energetinių išteklių rinkos. Kadangi žemės ūkio produktai tapo preke, kuria prekiaujama biržose, jų kainas lemia ir finansinio turto judėjimas. Eksperto ribojimai, kuriuos taiko svarbiausios eksportuojančios šalys, pvz., Brazilija, ES, Argentina, Indija (Country policy monitoring..., 2012), mažinančios vidaus kainas, sukėlė tarptautinės prekybos kainas (Hallam, 2011).

Didelė žemės ūkio produkcijos kainų kaita ypač aktuali ES šalyse, nes jose beveik nėra taikoma kainų stabilizavimo metodų: derliaus, pajamų, teritorijos indekso draudimo, stabilizacinių fondų, ateities sandorių ir kt. (Benni, 2012). Žemės ūkio ministerijos duomenimis, 2012 m. Lietuvoje pasėlius apdraudė tik 200 (t. y. 0,1 % nuo ūkių, turinčių daugiau nei 1 ha žemės) žemdirbių, intervencinių supirkimų sistema nebuvo plačiai naudojama, o šiuo metu palaipsniui pereinama prie konkursinių pirkimų sistemos, kai renkami žemdirbių pasiūlymai parduoti savo produkciją už neaukštesnę nei nurodyta kainą. Tai mažina intervencinių pardavimų patrauklumą ir didina žemdirbių riziką.

Tyrimo tikslas – įvertinti Lietuvos augalininkystės produktų kainų kaitos keliamą riziką.

Tyrimo objektas – Lietuvos augalininkystės produktų kainų, derlingumo ir pardavimo pajamų kaita.

Tyrimo tikslui pasiekti numatyti šie uždaviniai:

1. Remiantis mokslinių publikacijų analize, pasiūlyti kainų kaitos keliamos rizikos vertinimo metodą.
2. Lyginant su kitomis ES šalimis įvertinti Lietuvos augalininkystės produktų kainų kaitos lygį ir nustatyti jos rizikos lygį.
3. Pagal atskirus kriterijus įvertinti Lietuvos augalininkystės produktų kainų kaitos riziką.

TYRIMŲ METODAI IR SĄLYGOS

Kainų kaitos rizikos vertinimo metodai. Vertinant riziką gali būti naudojami kokybiniai ir kiekybiniai metodai (Evaluation..., 2010). Matuojant kainų kaitos riziką plačiai taikomi kiekybiniai metodai: kitimo koeficiento (*CV*) reikšmių analizė, koreliacinių (*r*) ryšių nustatymas, dispersijos dekompozicijos taikymas.

Vertindami kainų kaitos riziką kai kurie mokslininkai – D. G. Hallstrom, N. El. Benni ir R. Finger, K. L. Robinson – analizuoja kitimo koeficiento (*CV*) (žr. 1 formulę) reikšmes. K. L. Robinson (1975) vertino žemės ūkio produktų – kviečių, kukurūzų, kiaušinių ir kiaulienos kainų kaitą, analizuodamas kainų *CV* per ilgą laikotarpį (nuo 1921 iki 1971 m.). Jis nustatė, kad kainų kaita auga ir, padaręs išvadą, kad su tuo susijusi rizika didėja, siūlė plačiau taikyti kainų reguliavimo metodus. D. G. Hallstrom (2004) vertino klimato prognozių įtaką kainų kaitai ir nustatė, kad klimato prognozės didina javų kainų kaitą. N. El. Benni, R. Finger (2013) išaiškino, kad kainų *CV* Šveicarijos pieno ūkyje, 1990–1999 ir 1999–2009 m. duomenimis, išaugo, be to, pastebėjo, kad *CV* skirtumai tarp mažiau ir daugiau rizikingų ūkių grupių pastebimai mažėja.

Vertindami kainų kaitos įtaką pajamų rizikai, mokslininkai (Wolf, 2009; Benni, Finger, 2012, 2013; Sehgal, Rajput, Deisting, 2013) taikė dispersijos dekompozicijos metodą, pasiūlytą L. A. Goodman (1960) bei G. W. Bohrnstedt ir A. S. Goldberger (1969) (žr. 4 formulę), kurio esmė – pamatuoti atskirų kintamųjų kaitos įtaką gaunamo rezultato kaitai. Šis metodas gali būti taikomas nustatyti, kiek pajamų kaita priklauso nuo kainų, derlingumo ar kitų veiksnių (pvz.,

sąnaudų) kaitos. 4 formulėje pirmieji du komponentai atspindi tiesioginę kainų ir derlingumo kaitos įtaką pajamų kaitai, o trečioji sudedamoji formulės dalis rodo kainų ir derlingumo tarpusavio sąveikos efektą, t. y. netiesioginę įtaką kainų kaitai. Pagal šį metodą A. Wolf, J. Black, J. Hadrach (2009) nustatė, kad JAV pieno kainų kaita buvo svarbiausias veiksnys, lemiantis pieno ūkio gamintojų riziką – pajamų kaitą. N. El. Benni, R. Finger (2012), analizuodami Šveicarijos augalininkystės (javų) ūkių penkerių metų duomenis, nustatė, kad išteklių kainų įtaka gryųjų pajamų rizikai nėra didelė, o produkcijos realizavimo kainų ir derlingumo kaita lemia 88–98 % gryųjų pajamų kaitos. Gana trumpas analizės laikotarpis buvo pasirinktas siekiant gauti kuo išsamesnių duomenų. Be to, vertinant rodiklių svyravimo amplitudę, trumpas laikotarpis leido sumažinti kainų bei derlingumo augimo įtaką. Šie autoriai taip pat analizavo Šveicarijos pieno ūkių pardavimo kainų ir derlingumo 1990–2009 m. duomenis. Ilgo laikotarpio duomenys (siekiant nepervertinti kainų kaitos) buvo „išvalyti“ nuo bendros kainų kilimo tendencijos. Išvados parodė, kad kainų kaitos įtaka pajamų kaitai yra didžiausia ir toliau stiprėja (Benni, Finger, 2013). S. Sehgal, N. Rajput, F. Deisting (2013), naudodami dispersijos dekompozicijos metodą, tyrė žemės ūkio, metalo ir energetikos produktų kainas svarbiose pasaulio prekių būsimųjų sandorių rinkose. Prieita išvados, kad išvestinių finansinių priemonių (angl. *futures*), kai kaina ir kitos sąlygos nustatomos dabar, o sandoris vykdomas ateityje, įtaka kainodarai yra didesnė už priešingų – *spot* (angl. *spot*) sandorių įtaką.

Rizikos analizė – kompleksinė užduotis, nes atskiros rizikos rūšys persipina ir veikia viena kitą. Vertinant įvairias rizikos rūšis žemės ūkyje, naudojama ir koreliacinė analizė, kuri leidžia vertinti jų sąveiką (Dobre, 2011). Naudodami koreliacijos koeficientą (r) (žr. 3 formulę), N. El. Benni, R. Finger (2013) nustatė, kad Šveicarijos pienininkystės sektoriui būdingas silpnas ryšys tarp produkcijos augimo ir kainų mažėjimo, nes kainų ir derlingumo rodikliai turi nedidelę neigiamą koreliaciją.

Išanalizavus literatūrą, pasirinktas kiekybinis kainų kaitos vertinimo metodas, kuriame naudojami keli statistiniai rodikliai, įvairiapusiškai atskleidžiantys kainų kaitos savybes.

TYRIMO METODIKA

Numatytam tikslui pasiekti atlikta mokslinės literatūros analizė, kuria remiantis pasirinktas kainų kaitos rizikos vertinimo metodas. Metodo esmė – taikant ekonominės statistikos ir ekonometrijos tyrimo būdus, analizuojami statistiniai duomenys. Apskaičiuoti kainų, derlingumo ir pajamų kaitą atskleidžiantys rodikliai, taip pat įvertinta, kiek kainų kaita yra svarbus pajamų kaitos veiksnys. Lietuvos rodiklių reikšmėms, patenkančioms į formaliai apibrėžtus intervalus, priskirti balai – nuo 1 (žemiausia rizika) iki 3 (aukščiausia rizika). Atskirų rodiklių balai buvo susumuoti. Suminiai balai palygina atskirų produktų kainų kaitos savybes ir leidžia vertinti produktų rizikingumo laipsnį.

Kainų, derlingumo, pajamų duomenys skirtingu laiku – tai diskrečių kintamųjų imtis, o jų kaita gali būti matuojama vertinant šių duomenų dinamikos, padėties ir sklaidos bei pasikartojimo charakteristikas (Vobolevičius, 2013).

Padėties ir sklaidos charakteristikos matuojamos vertinant vidutines, maksimalias ir minimalias reikšmes bei nustatant atskirų kintamųjų padėtį jų atžvilgiu. Kadangi straipsnyje analizuojami skirstiniai nėra normalieji, siekiant sumažinti didelių išskirčių įtaką, vidutinės reikšmės nustatymams buvo naudotas ne aritmetinis vidurkis, o mediana (Md).

Kainų dinamika buvo vertinama pagal vidutinį metinį 2004–2011 m. periodo pokytį. Kainų, derlingumo ir pajamų sklaida buvo vertinama taikant kitimo koeficientą (CV) – santykinį sklaidos matą, leidžiantį palyginti gautus duomenis. Kitimo koeficientas skaičiuotas pagal formulę:

$$CV = \frac{\sigma}{Md}; \quad (1)$$

σ – standartinis nuokrypis, t. y. dispersijos (visų variacijos reikšmių atstumų nuo vidurkio, kvadratų suma) kvadratinė šaknis. Siekiant nepervertinti kainų kaitos jos buvo perskaičiuotos įvertinant infliacijos įtaką.

Pasikartojimo charakteristikos matuojamos santykiniu dažniu – vertinamų įvykių (reikšmių) pasikartojimo skaičiaus ir visų stebėjimų skaičiaus santykiu. Neigiamų aplinkybių (kainų kritimas) tikimybei vertinti buvo nustatytas kainų kritimo santykinis dažnis, kurio formulė:

$$SD = K(p) / N; \quad (2)$$

$K(p)$ – kainų kritimo skaičius, o N – stebėjimų skaičius.

Siekiant įvertinti įprastos pasiūlos ir paklausos priklausomybės įtaką, kuri mažina riziką, naudojant koreliacijos koeficientą (r) nustatytas derlingumo ir kainų ryšys. Esant įprastai pasiūlos ir paklausos priklausomybei, t. y. kai mažėjant derlingumui didėja kainos, pastarųjų ir derlingumo koreliacija yra neigiama, o jos absoliutus dydis didesnis, kai mažesnė kitų veiksmų, veikiančių kainų lygį, įtaka (Benni, Finger, 2013). Koreliacija buvo skaičiuojama pagal formulę:

$$r(p, q) = \frac{cov(p, q)}{\sigma(p)\sigma(q)}; \quad (3)$$

$cov(p, q)$ – kainų ir derlingumo kovariacija, o $\sigma(p)$ ir $\sigma(q)$ – kainų ir derlingumo standartiniai nuokrypiai.

Matuojant kainų ir derlingumo kaitos įtaką pajamų kaitai taikytas dispersijos dekompozicijos metodas. Naudota formulė:

$$ar(rev) = Md \ q^2 var(p) + Md \ p^2 \ var(q) + 2M \ d \ p \ Md \ q \ cov(p, q); \quad (4)$$

$var(rev)$, $var(p)$ ir $var(q)$ – pajamų, kainų ir derlingumo dispersija, o $cov(p, q)$ – kainų ir derlingumo kovariacija. Jei ji neigiama, vadinasi, analizuojamosios imties kintamųjų dydžiai kinta skirtingomis kryptimis. Pajamos buvo apskaičiuotos derlingumą dauginant iš kainų. Pirmieji du dėmenys (4 formulė) rodo tiesioginį kainų ir derlingumo efektą, o trečiasis – netiesioginį pajamų ir kainų sąveikos efektą. Šių skaičiavimų paklaida priklauso nuo sąrankos normalumo laipsnio ir nuo kainų bei derlingumo dispersijos dydžio (Perry, Rister, Richardson, Bessle, 1989). Kadangi šiame darbe analizuojami skirstiniai nėra normalieji – nėra simetriški, imties vidurkis nėra lygus medianai, todėl taikoma formulė atspindi apytikrius rezultatus. Skirtingų skaičiavimų pagal atskiras šalis ir produktus klaidos įtaka skirtinga, tačiau vidutinė klaidos įtaka siekia 1 %.

Siekiant įvertinti Lietuvos rizikos rodiklių lygį šalies rodikliai buvo lyginami su kitų ES šalių rodikliais. ES šalys pagal pajamas buvo skirstomos į keturias grupes. Kiekvienam produktui buvo nustatytos minimalios ir maksimalios suminių

pajamų 2004–2011 m. periodu reikšmės, o gauta imtis buvo padalinta iš keturių, taip gautas skirstinio intervalas. ES šalys, patenkančios į tam tikrą skirstinio intervalą, buvo sugrupuotos. I grupėje – šalys, gavusios didžiausias produkto pajamas, o IV, atitinkamai, – mažiausias. Į II ir III grupes pateko šalys su tarpiniais rodikliais. Pagal gautas sumines atskirų produktų pajamas šalys, patekusios į vieną ar kitą grupę, yra skirtingos, be to, jų skaičius nevienodas. Taip grupuojant šalis pagal 2004–2011 m. sumines pajamas už kviečius, į I grupę pateko Belgija, Nyderlandai, Jungtinė Karalystė, Airija, Vokietija, Danija ir Prancūzija, o grupuojant šalis pagal pajamas už avižas į I grupę pateko tik Airija. Lietuva pagal visus produktus, išskyrus kviečius, gavo mažiausiai pajamų, todėl pateko į IV šalių grupę. Skirstymo kriterijus pasirinktas remiantis tuo, kad senbuvių šalių (aukštesnis pajamų lygis) duomenų kaita turėtų būti kitokia – dažniausiai seniau susiformavę ūkiai vystosi lėčiau nei naujai (neseniai) besiformuojantys.

Analizuojant Lietuvos duomenis, produktai buvo vertinami pagal jų kainų kaitos rizikos lygį.

Kainų kaita dėl įvairių priežasčių kelia riziką. Išskiriamos penkios priežastys. Jei kainoms būdinga bendra neigiama kitimo tendencija – jos mažėja arba auga mažiau nei kitų šalių rinkose, augalininkystės gamintojai negauna lauktų pajamų arba tampa mažiau konkurencingi. Didelė priklausomybė nuo tarptautinių rinkų mažina augintojų galimybes prisitaikyti prie rinkos reikalavimų. Jei kainų svyravimas vyksta plačioje amplitudėje, tai taip pat apsunkina veiklos planavimą ir sąlygoja nestabilius pinigų srautus. Dažnas kainų kritimas atspindi didelę nepalankių sąlygų gamybai tikimybę. Jei pajamų kaita ypač stipriai priklauso nuo kainų kaitos (augintojo požiūriu nevaldomas veiksnys), tai taip pat negatyviai veikia gamybą. Šiems kainų kaitos rizikos veiksniams vertinti skaičiuotų rodiklių reikšmės, patenkančios į tam tikrą intervalą, buvo įvertintos balais: 1 – rizika žemiausia, 2 – vidutinė, 3 – aukščiausia.

Buvo nustatytos šios formalios kainų kaitos rizikos rodiklių ribos ir jiems priskiriami balai:

1. Vidutinis metų pokytis Δ

Jei $\Delta(p) \text{ LT} \geq \Delta(p)_{\min} + 0,7 * (\Delta(p)_{\max} - \Delta(p)_{\min})$, tai 1;

Jei $\Delta(p) \text{ LT} \text{ grupė} \leq \Delta(p)_{\text{LT}} < \Delta(p)_{\min} + 0,7 * (\Delta(p)_{\max} - \Delta(p)_{\min})$, tai 2;

Jei $\Delta(p)$ LT $<$ $\Delta(p)$ LT group, tai 3.

Jei tam tikro produkto vidutinis metinis kainų pokytis Lietuvoje yra aukštas (ne mažesnis 70 % nuo maksimalios visų ES šalių reikšmės), tai pagal šį kriterijų kainų kaita vertinama kaip nerizikinga, tačiau jei šis Lietuvos rodiklis yra mažesnis už šalių grupės vidutinį rodiklį, vadinasi, produkto kaina auga vangiai – jos kaita augintojui kelia didelę riziką.

2. Kainos ir derlingumo koreliacija

Jei $r(p, q)$ LT $<$ 0, tai 1;

Jei $0 < r(p, q)$ LT $\leq r(p, q)$ grupės, tai 2;

Jei $0 \leq r(p, q)$ LT $>$ $r(p, q)$ grupės, tai 3.

Kai kainos ir derlingumo rodikliai priklauso ir kinta skirtingomis kryptimis, t. y. pasireiškia įprasta pasiūlos ir paklausos priklausomybė, tai šiuo požiūriu kainų kaita reiškia mažesnę riziką. Jei koreliacinis ryšys yra teigiamas ir aukštesnis nei grupės, rizika vertinama kaip aukšta.

3. Kainų kitimo koeficientas

Jei $CV(p)$ LT $\leq CV(p)$ grupės, tai 1;

Jei $CV(p)$ grupės $<$ $CV(p)$ LT $\leq CV(p)$ min + 0,7 * ($CV(p)$ max – $CV(p)$ min), tai 2;

Jei $CV(p)$ LT $>$ ($CV(p)$ min + 0,7 * ($CV(p)$ max – $CV(p)$ min)), tai 3.

Kuo didesnė rodiklio reikšmė (kaina labai svyruoja), tuo rizika didesnė. Jei Lietuvos rodiklis svyruoja ne daugiau kaip grupės, į kurią patenka, vertinama, kad rizika žema. Tačiau jei rodiklio reikšmė yra aukštesnė 70 % maksimalios visų šalių rodiklių reikšmės, rizika pagal šį rodiklį pripažįstama aukšta.

4. Neigiamų įvykių (kainos kritimas) santykinis dažnis

Jei SD LT $\leq 0,85 * SD \mu$, tai 1;

Jei $0,85 * SD \mu < SD$ LT $\leq SD \mu$, tai 2;

Jei SD LT $>$ $SD \mu$, tai 3.

μ – aritmetinis vidurkis.

Kuo rečiau pasitaiko kainų nuopuolis, tuo rizika žemesnė. Jei Lietuvos produkto kainų kritimas pasitaiko ne dažniau 85 % nuo visų analizuojamų reikšmių vidurkio, vertinama, kad rizika žema, o jei dažniau nei šio rodiklio vidurkis, tai rizika aukšta.

5. Kainų kaitos įtaka pajamų kaitai

Jei $Md q^2 var(p)$ LT $\leq Md q^2 var(p)$ grupės, tai 1;

Jei $Md q^2 var(p)$ grupės $<$ $Md q^2 var(p)$ LT $\leq Md q^2 var(p)$ min + 0,7 * ($Md q^2 var(p)$ max – $Md q^2 var(p)$ min), tai 2;

Jei $Md q^2 var(p)$ LT $>$ $Md q^2 var(p)$ min + 0,7 * ($Md q^2 var(p)$ max – $Md q^2 var(p)$ min), tai 3.

Kuo pajamų kaita mažiau tiesiogiai veikiama kainų kaitos, tuo rizika mažesnė. Jei produkto Lietuvos rodiklis yra ne aukštesnis už grupės rodiklį, tai rizika maža. Ir atvirkščiai, jei šis rodiklis yra didesnis 70 % visų šalių aukščiausio rodiklio, tai rizika aukšta.

Atliekant analizę buvo naudojami Eurostato 2004–2011 m. duomenys: derlingumas (q) (100 kg/ha kainos (p) (EUR/100 kg)), taip pat metinės kiekvienos šalies infliacijos indeksai. Analizės laikotarpis pasirinktas atsižvelgiant į Lietuvos įstojimą į ES. Tirtos ES 27 šalys. Analizuojami augalininkystės produktų – kviečių, rugių, miežių, avižų, rapsų ir bulvių – kainos. Šių produktų pardavimai 2004–2011 m. sudarė 55–62 % visų augalininkystės pardavimų (Statistikos departamento duomenys). Dėl kvotų sistemos nebuvo analizuojami cukriniai runkeliai, o dėl plačios nomenklatūros ir kainų įvairovės – daržovės.

TYRIMŲ REZULTATAI IR JŲ APTARIMAS

Kainų kaitos rodiklių analizė

Naudojant pasirinktus kiekybinius vertinimo metodus, atlikta kainų kaitos rizikos rodiklių reikšmių analizė. Įvertinta kainų kaita pagal šiuos požymius: dinamika, jos ryšys su derlingumo kaita, kainų kritimo santykinis dažnis, kaitos amplitudė, nustatytas kainų ir derlingumo kaitos efektas pajamų kaitai. Skaičiavimų rezultatai pateikti 1 lentelėje.

Dinamika ($\Delta q, \Delta p$). Sparčiai augančios supirkimo kainos iš esmės yra parankios produkcijos gamintojams ir mažina jų patiriamą riziką. Dėl augančios žemės ūkio produktų paklausos pasaulio rinkose mažai kintantis derlingumas (bendras visų šalių vidurkis 0,001 % per metus) nestabdo augalininkystės produktų kainų augimo (vidutiniškai 5 % per metus).

Kainų ir derlingumo vidutinis metų pokytį šalių grupėse pasireiškia skirtingai. Šalių, patenkančių į I ir II grupes, derlingumas mažėja, o kainos sparčiai auga, III ir IV grupės šalyse derlingumas auga lėtai, o kainos kyla pastebimai mažiau. Išsivysčiusiose šalyse labiau pasireiškia įprasta pasiūlos ir paklausos priklausomybė, mažinanti riziką. Apžvelgiant vidutinį metų pokytį pagal produktus pastebima, kad rugių ir ypač kviečių kainos augo

1 lentelė. Kainų kaitos vertinimo indeksai (pagal produktus, ES 27 šalis, sugrupuotas pagal pajamų lygį)
 Table 1. Price volatility risk assessment indicators by products and EU27 countries' groups according to the income level

Produktai ir šalių grupės <i>Products and country groups</i>	Vidutinis metų pokytis <i>Average annual change</i>		Kainos ir derlingumo koreliacija <i>Price and yield correlation</i>	Kainos kritimo santykinis dažnis <i>Relative frequency of price fall</i>	Kitimo koeficientas <i>Coefficient of variation</i>			Pajamų dispersija dėl <i>Revenue dispersion due to</i>		
	derlingumo <i>Yield</i>	kainų <i>Price</i>			derlingumo <i>Yield</i>	kainų <i>Price</i>	pajamų <i>Revenues</i>	kainų dispersijos <i>Price variation</i>	derlingumo dispersijos <i>Yield variation</i>	derlingumo ir kainų kovariacijos <i>Price and yield composition</i>
Kviečiai / Wheat										
Iš viso / <i>Total</i>	-	-	-	0,44						
I	-0,01	0,06	-0,38		0,06	0,24	0,22	0,94	0,06	-0,17
II	-0,02	0,06	-0,11		0,08	0,24	0,24	0,91	0,09	-0,06
III	0,00	0,06	0,13		0,10	0,21	0,25	0,79	0,21	0,09
Iš jų Lietuva <i>incl. Lithuania</i>	-0,02	0,06	0,15	0,43	0,16	0,21	0,25	0,62	0,38	-0,14
IV	0,03	0,02	0,22		0,19	0,19	0,31	0,56	0,44	0,14
Rugiai / Rye										
Iš viso / <i>Total</i>				0,46						
I	-0,02	0,09	-0,24		0,09	0,28	0,27	0,89	0,11	-0,14
II	-0,02	0,06	-0,16		0,10	0,24	0,23	0,80	0,20	-0,23
III	0,02	0,05	0,17		0,18	0,21	0,31	0,58	0,42	0,16
IV	0,00	0,03	0,22		0,13	0,21	0,27	0,70	0,30	0,21
Iš jų Lietuva <i>incl. Lithuania</i>	-0,03	0,06	-0,10	0,43	0,16	0,25	0,29	0,72	0,28	-0,09
Miežiai / Barley										
Iš viso / <i>Total</i>				0,45						
I	-0,01	0,10	-0,60		0,07	0,25	0,23	0,93	0,07	-0,14
II	0,00	0,08	-0,20		0,06	0,22	0,23	0,93	0,07	-0,04
III	0,00	0,05	0,04		0,10	0,21	0,24	0,80	0,20	0,06
IV	0,00	0,02	0,12		0,16	0,20	0,29	0,67	0,33	0,08
Iš jų Lietuva <i>incl. Lithuania</i>	0,00	0,04	-0,01	0,43	0,13	0,24	0,28	0,77	0,23	-0,01
Avižos / Oats										
Iš viso / <i>Total</i>				0,44						
I	0,00	0,14	0,52		0,05	0,26	0,29	0,97	0,03	0,19
II	0,02	0,11	-0,24		0,10	0,26	0,28	0,83	0,17	-0,11
III	0,00	0,07	0,01		0,08	0,21	0,22	0,87	0,13	-0,01
IV	0,01	0,03	-0,09		0,22	0,20	0,32	0,57	0,43	-0,04
Iš jų Lietuva <i>incl. Lithuania</i>	-0,01	0,06	0,01	0,43	0,19	0,31	0,38	0,72	0,28	0,00
Rapsai / Rape										
Iš viso / <i>Total</i>				0,36						
I	-0,02	0,08	-0,20		0,09	0,19	0,20	0,77	0,23	-0,17
II	0,00	0,10	-0,06		0,08	0,23	0,23	0,90	0,10	-0,04
III	-0,02	0,08	0,02		0,07	0,24	0,25	0,90	0,10	-0,02
IV	-0,01	0,07	0,18		0,18	0,17	0,27	0,49	0,51	0,19

1 lentelė. (Tęsinys)
Table 1. (Continued)

Produktai ir šalių grupės <i>Products and country groups</i>	Vidutinis metų pokytis <i>Average annual change</i>		Kainos ir derlingumo koreliacija <i>Price and yield correlation</i>	Kainos kritimo santykinis dažnis <i>Relative frequency of price fall</i>	Kitimo koeficientas <i>Coefficient of variation</i>			Pajamų dispersija dėl <i>Revenue dispersion due to</i>		
	derlingumo <i>Yield</i>	kainų <i>Price</i>			derlingumo <i>Yield</i>	kainų <i>Price</i>	pajamų <i>Revenues</i>	kainų dispersijos <i>Price variation</i>	derlingumo dispersijos <i>Yield variation</i>	derlingumo ir kainų kovariacijos <i>Price and yield composition</i>
Iš jų Lietuva <i>incl. Lithuania</i>	-0,02	0,09	-0,11	0,29	0,16	0,19	0,24	0,58	0,42	-0,11
Bulvės / Potatoes										
Iš viso / <i>Total</i>	-	-	-	0,50	-	-	-	-	-	-
I	0,00	0,04	-0,05		0,07	0,14	0,15	0,79	0,21	-0,10
II	-0,01	0,01	-0,19		0,05	0,16	0,16	0,90	0,10	0,13
III	0,02	0,01	-0,37		0,09	0,30	0,30	0,85	0,15	-0,19
IV	0,02	0,05	-0,03		0,10	0,20	0,23	0,76	0,24	0,00
Iš jų Lietuva <i>incl. Lithuania</i>	0,03	0,09	-0,58	0,43	0,18	0,26	0,23	0,67	0,33	-0,54
Iš viso / <i>Total</i>	0,001	0,05	-0,05	0,44	0,02	0,22	0,16	0,77	0,23	-0,01

labai panašiai visose ES šalių grupėse. Tai rodo, kad šių produktų kainas labiausiai lemia pasaulinė rinka. Miežių ir avižų kainų augimo tempas skirtingose šalių grupėse labiau skiriasi. Vadina si, šiems produktams didesnės įtakos turi vidinės rinkos sąlygos – jų auginimas mažiau rizikingas, kadangi prisitaikyti prie vidaus rinkos yra paprasčiau. Sparčiausiai kyla rapsų kainos, nes jos priklauso ne tik nuo maisto produktų, bet ir nuo energetinių išteklių paklausos augimo. Kasmet didėjanti energetinių resursų paklausa garantuoja rapsų gamintojams daugiau stabilumo. Mažiausiai kyla bulvių kainos, kurias lemia vidinės rinkos sąlygos. Palyginti su grupės rodikliais, derlingumas Lietuvoje mažėjo daugiau, o kainos augo sparčiau. Šiek tiek išsiskiria šalies bulvių rinka, kur didėja ne tik kainos, bet ir derlingumas. Pagal analizuojamąjį rodiklį, bulvių rinką galima vertinti kaip mažai rizikingą. Lietuvoje augalininkystės produktų kainų dinamikos tendencija rodo mažą riziką.

Kainų ir derlingumo koreliacija $r(p, q)$. Stipri neigiama koreliacija rodo klasikinę paklausos ir pasiūlos sąveiką, kuri reiškia mažą riziką. ES rin-

kos augalininkystės produkcijos vidutinės kainos ir vidutinio derlingumo koreliacinis ryšys yra neigiamas, tačiau siekia tik 0,05. Tai rodo, kad kainos silpnai ir atvirkščiai priklauso nuo derliaus. Analizuojant grupių šalių vidutinius koreliacinius rodiklius pastebima, kad koreliacijos koeficiento (r) absoliučios reikšmės nėra didelės, o koreliacinis ryšys daugeliu atveju teigiamas. Vadina si, klasikinis pasiūlos ir paklausos dėsnis mažai pasireiškia ir kainos priklauso nuo kitų veiksnių, rodančių, kad rizika gamintojų požiūriu yra aukšta. Tačiau I ir II grupių šalyse kainos ir derlingumo koreliacinis ryšys yra neigiamas. Šalyse senbuvėse (Belgija, Olandija, Airija, Anglija, Vokietija, Prancūzija, Danija, Švedija) augalininkystės produktų kainos labiau priklauso nuo vidaus rinkos sąlygų – rizika yra mažesnė. Lietuvoje, kaip ir kitose III ir IV grupės šalyse, derlingumas tik šiek tiek lemia kainas. Šių šalių grupėje kainų kaitai didelę įtaką daro tarptautinių rinkų sąlygos, didindamos nekontroliuojamą riziką.

Analizuojant koreliacijos rodiklius pagal produktus pastebima, kad kviečių ir rugių kainos su

derlingumu koreliuoja silpniausiai – šių produktų kainai didelės įtakos turi pasaulinės kainos. Kviečių ir rugių kainų kaita Lietuvoje taip pat nepriklauso nuo derlingumo kaitos šalyje. Lietuvos, kaip ir kitų ES šalių, kviečių ir rugių augintojai susiduria su gamybos aplinkybėmis, kurių lemti negali – jų rizika aukšta.

Miežių ir avižų kainos I ir II grupės šalyse labiau priklauso nuo derlingumo, tačiau Lietuvoje šios priklausomybės nėra. Rapsų kainos Lietuvoje auga sparčiau nei kitų produktų ir prastai atspindi derlingumo kaitą. Rapsų auginimas (dėl jų vartotojiškos vertės priklauso ir nuo energetinių resursų rinkos, kuriai būdinga aukšta ir stabiliai auganti paklausa) mažiau rizikingas. Tarptautinėje prekyboje bulvės nėra paklausūs produktai. Lietuvoje bulvių pardavimo kaina taip pat labai priklauso nuo derlingumo – vietos rinkos sąlygų. Bulvių augintojams tokia padėtis reiškia mažesnę riziką, kadangi reaguoti į vietos rinkos pokyčius yra paprasčiau.

Svyravimo amplitudė. Kitimo koeficiento CV reikšmės rodo, kad augalininkystės produktų kainos vidutiniškai svyruoja 18–22 %, palyginti su medianos kainomis. Vadinasi, galima tikėtis kainos mažėjimo (ar didėjimo) maždaug ketvirtadaliu. Kainų CV visose šalių grupėse ir pagal visus produktus yra pastebimai didesnis nei derlingumo CV . Galima numanyti, kad kainų kaita daro didesnę įtaką pajamų kaitai (rizikai). Visų produktų kainų CV yra panašūs. Rugių ir avižų kainos kinta šiek tiek daugiau, o bulvių mažiau. Kadangi koreliacijos koeficientas pagal produktus yra skirtingas, o kainų CV panašūs, tai patvirtina, kad kainų kaitą daugiausiai lemia ne gamybos, o tarptautinės ar pasaulinės prekybos sąlygos. Lietuvoje kainų CV panaši į kitų ES šalių. Išsiskiria avižų kainų svyravimo amplitudė (CV 31 %).

Pasikartojimo dažnis. Analizuojamuoju 2004–2011 m. laikotarpiu nepalankių aplinkybių (kainų kritimas) santykinis dažnis SD yra didelis ir jo reikšmės svyruoja nuo 36 % (rapsai) iki 50 % (bulvės). Analizuojamuoju laikotarpiu, kada buvo pastebimas kainų kritimas, išsiskiria 2007 ir 2008 m., kai kainos krito beveik visose šalyse. Tai buvo pasaulinės krizės padarinys. Rapsų kainos smuko vėliau – 2009 m., o bulvių – per visą 2007–2009 m. laikotarpį. Nors kainos turi bendrą tendenciją augti (palanku gamintojams), tačiau dažnas jų mažėjimas nepalankiai veikia pajamas, nepateisina lūkesčių, didina netikrumą.

Pagal nepalankių įvykių SD atskirų produktų kainos yra panašiai rizikingos, tik bulvių rodiklis aukštesnis. Lietuvoje kainų kritimo SD reikšmės panašios su ES šalių šio rodiklio reikšmėmis. Dėl dažno kainų kritimo šalies augintojai patiria panašią riziką, kaip ir kitų ES 27 augintojai. Tik rapsų kainų kritimo SD yra pastebimai mažesnis. Tai taip pat rodo, kad rapsų augintojai susiduria su mažesne rizika.

Kainų ir derlingumo kaitos įtaka pajamų kaitai. Pajamų rizika CV (rev) buvo išskaidyta į riziką dėl derlingumo ir kainų kaitos. Jei pajamų kaita didesne dalimi priklauso nuo kainų kaitos, o ne nuo gamybos apimčių, tai reiškia, kad gamintojui yra sunku prognozuoti ateities pajamas, t. y. sėkmingai valdyti verslą. Jis patiria aukštą riziką. Gauti rezultatai rodo, kad ne derlingumo, o kainų kaita daro didesnę įtaką pajamų kaitai. Tiesioginė kainų kaitos įtaka pajamų kaitai ypač didelė I ir II grupės šalyse. Lyginant atskirus produktus, kviečių ir miežių pajamų kaita beveik visiškai priklauso nuo kainų kaitos. Pajamų už rugius ir avižas kaitą šiek tiek labiau lemia derlingumo kaita. Kainų įtaka rapsų gamyboje taip pat labai didelė, nors IV grupės šalyse kainos ir derlingumas panašiai lemia $CV(rev)$. Tokiose šalyse kaip Ispanija, Rumunija, Estija buvo dideli derlingumo nuopuoliai. Šių šalių derlingumo CV labai didelis, todėl nors kainos ir buvo palankios, pajamos už rapsus labai svyravo. Bulvių pajamų kitimui didesnę įtaką daro ne derlingumo, o kainų kitimas. Be to, pastebima, kad kainų įtaka III ir IV grupės šalyse yra tik šiek tiek žemesnė nei I ir II grupės. Produktyvumo augimas turėtų teigiamos įtakos pajamų kaitos mažėjimui. Lietuvoje kainų kitimo įtaka $CV(rev)$ yra šiek tiek aukštesnė už šios šalių grupės rodiklių reikšmes, išskyrus kviečius ir bulves.

Netiesioginis kainų ir derlingumo efektas $cov(p, q)$, jeigu jis yra neigiamas, rodo, kad analizuojamam objektui būdinga įprasta pasiūlos ir paklausos priklausomybė, mažinanti riziką. Mažesnė rizika pastebima I ir II grupės šalyse (kviečiai, rugiai, miežiai), o bulvėms neigiamas netiesioginis kainų ir derlingumo efektas pasireiškia beveik visose šalyse. Bulvių auginimas yra mažiau rizikingas nei kitų kultūrų auginimas. Lietuvoje tai pasakytina apie visus produktus. Kviečiams ir rugiams ši priklausomybė yra silpniausia, o bulvėms – stipriausia.

Lietuvos augalininkystės produktų kainų kaitos rizikos vertinimas

Rodikliai, pateikti 2 lentelėje, apibendrina kainų kaitos įtaką šalies augalininkystėje. Kainų kaita gali apsunkinti galimybę pasiekti numatytus ateities rezultatus dėl skirtingų priežasčių – nepalankios kainų kitimo tendencijos, didelės priklausomybės nuo tarptautinių rinkų, plačios kitimo amplitudės, dažnai pasikartojančio kainų kritimo, didelės pajamų priklausomybės nuo kainų kitimo. Maža rizika vertinama vienu balu, o aukšta – trimis balais. Bendras balas leidžia palyginti kainų kaitos rizikingumą pagal atskirus augalininkystės produktus. Balai suteikti atsižvelgiant į šalių bendrus ir grupės rezultatus. Tiesioginė rodiklio reikšmė taip pat gali lemti rizikos balą, pvz., teigiamas ar lygus nuliui koreliacijos tarp derlingumo ir kainų rodiklių koeficientas rodo didelę riziką.

Dėl kainų kaitos bulvės ir rapsai Lietuvoje yra mažiausiai rizikingi augalininkystės produktai. Mažą rapsų auginimo rizikingumą lemia didelė energetinių augalų paklausa, bulvėms būdinga įprasta pasiūlos ir paklausos priklausomybė. Kviečių, rugių ir miežių augintojai patiria vidutinę riziką, nes kainos auga ir jų svyravimai yra vidutiniai.

Rugių kainai tarptautinė rinka daro mažesnę įtaką nei kviečiams. Aukščiausią kainų kaitos riziką patiria avižų augintojai, nes pagal visus požymius avižų kainos yra vidutinės ar aukštesnės rizikos. Bulvių kainų riziką galima riboti geriau valdant gamybos riziką, o kitų augalininkystės produktų riziką galima mažinti pagal ES ir pasaulinės rinkos kainų prognozes.

IŠVADOS

1. Kainų kaita gali būti vertinama taikant kiekybinės analizės metodus. Tyrimui naudojami statistiniai (kitimo koeficientas, santykinis dažnis, koreliacija) ir ekonometriniai (dispersijos dekompozicija) instrumentai.

2. Įvertinus kainų, derlingumo ir pajamų kaitą ir jų tarpusavio priklausomybę, nustatyta, kad kainų kaita labiau veikia pajamų kaitą nei derlius.

3. ES šalims, gaunančioms didesnes pajamas už augalininkystės produktus, būdinga uždaresnė rinka, kurioje stipriau pasireiškia klasikinis paklausos pasiūlos ryšys, todėl kainos ir numatomos pajamos yra lengviau prognozuojamos – rizika mažesnė. Lietuva patenka į šalių grupę, gaunančią mažesnes pajamas. Jos kainų kaitos rizikos rodikliai daugeliu

2 lentelė. Lietuvos augalininkystės produktų kainų kaitos rizikos vertinimas balais

Table 2. Price volatility risk scoring of Lithuanian crop products

Produktai Products	Kainų kaitos rizikos balas pagal / Price volatility risk score due to					Bendras balas Overall score
	vidutinių metų pokytį Annual yield change	kainos ir derlingumo koreliaciją Price and yield correlation	kainų kitimo koeficientą Coefficient of variation	kainos kritimo santykinį dažnį Relative frequency of price fall	kainos dispersijos įtaką pajamų dispersijai Revenue variance due to price variance	
Kviečiai / Wheat	1	3	2	2	2	10
Rugiai / Rye	2	1	2	2	2	9
Miežiai / Barley	2	1	3	2	2	10
Avižos / Oats	2	3	3	2	2	12
Rapsai / Rape	1	1	2	1	2	7
Bulvės / Potatoes	1	1	2	1	1	6

atvejų yra artimi šalių grupės rodikliams. Nustatyta, kad dėl mažos kainų priklausomybės nuo derlingumo ir stipresnio tarptautinių rinkų poveikio bei didelės kainų kaitos įtakos pajamų kaitai šalies augalininkystės gamintojai susiduria su aukšta rizika. Kiti rodikliai – kainų svyravimo amplitudė ir kainų kritimas rodo vidutinį rizikos laipsnį.

4. Atskirų augalininkystės produktų kainų kaitos rizika yra skirtinga: žemiausia – bulvių ir rapsų, o didžiausia – avižų.

Gauta 2013 04 15
Priimta 2013 10 07

LITERATŪRA

1. Baquet A., Hambleton R., Jose D. 1997. *Introduction to Risk Management*. Washington D. C., USA: Risk Management Agency, USDA. 20 p.
2. Bohrnstedt G. W., Goldberger A. S. 1969. On the exact covariance of products of random variables. *Journal of the American Statistical Association*. Vol. 64, No. 328. P. 1439–1442.
3. Chambers R., Quiggin J. 2004. Technological and financial approaches to risk management in agriculture: an integrated approach. *The Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*. Vol. 48, No. 2. P. 199–223.
4. *Country Policy Monitoring. Food and Agriculture Organization of the United Nations* [žiūrėta 2012-12-20]. Prieiga per internetą: <http://knoema.com/cduhihd>
5. Dobre J. 2011. Methodologies for analysis and evaluation of risk in agricultural exploitations. *Internal Auditing and Risk Management*. Vol. 24, No. 4. P. 89–96.
6. El Benni N., Finger R. 2012. *Where is the Risk? Price, Yield and Cost Risk in Swiss Crop Production*. Paper provided by the International Association of Agricultural Economists, Brazil. P. 1–18 [žiūrėta 2013-01-12]. Prieiga per internetą: <http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/126758/2/El%20Benni.pdf>
7. El Benni N., Finger R. 2013. Gross revenue in Swiss dairy farming. *Journal of Dairy Science*. Vol. 96, No. 2. P. 936–948.
8. *Evaluation of Risk*. 2010. 15 p. [žiūrėta 2013-01-15]. Prieiga per internetą: http://www.google.lt/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=web&cd=4&ved=0CEsQFjAD&url=http%3A%2F%2Fwww.staff.ul.ie%2Fgreenfordb%2FChap%25207%2520-%2520EVALUATION%2520OF%2520RISK.doc&ei=_OV4UusySD8LAhAfHl4GoDw&usq=AFQjCNGhG-xoh-8XBrt2dPABTos7iCBxwA&sig2=XoqhsrAHqQ6b0qiopg5cOQ&bvm=bv.55980276,d.bGE
9. *FAO Statistical Yearbook 2012. Food Prices and Food Price Volatility*. 2012. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations. P. 104–109. [žiūrėta 2012-12-18]. Prieiga per internetą: http://www.fao.org/giews/countrybrief/policy_index.jsp
10. Goodman L. A. 1960. On the exact variance of products. *Journal of the American Statistical Association*. Vol. 55. P. 708–713.
11. Hallam D. 2011. *Agricultural Commodity Price Volatility*. Forum Issue 3. P. 8–9.
12. Hallstrom D. G. 2004. *Interannual climate variation, climate prediction and agriculture trade: the Costs of Surprise versus Variability*. *Review of International Economics*. Vol. 12(3). P. 441–455.
13. Harangus D. 2008. Credit risk indices for agricultural farms. *Bulletin of USAMV Cluj-Napoca, Horticulture*. Vol. 65(2). P. 181–185.
14. Hardaker J. B. 2006. Farm risk management: past, present and prospects. *Journal of Farm Management*. Vol. 12, No. 10. P. 593–612.
15. Hucks N., Todd V., Burney R. B., Secrest T. W. 2011. Agricultural risk management in the Northern Coastal Plains of South Carolina. *Journal of Management and Marketing Research*. Vol. 9. P. 1–9.
16. Jaffee S., Siegel P., Andrews C. 2008. *Rapid Agricultural Supply Chain Risk Assessment*. Agriculture and Rural Development Department, Worldbank. P. 1–46.
17. Knight F. H. 2000. *Risk, Uncertainty and Profit*. Houghton Mifflin Publishers. 320 p. [žiūrėta 2012-10-03]. Prieiga per internetą: <http://www.econlib.org/library/Knight/knRUP1.html#Pt.I,Ch.II>
18. Perry G. M., Rister M. E., Richardson J. W., Bessle D. A. 1989. Incorporating Government Program Provisions into a Mean-variance Framework. *Southern Journal of Agricultural Economics*. Vol. 21, No. 02. P. 95–105.
19. *Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council Establishing Rules for Direct Payments to Farmers under Support Schemes within the Framework of the Common Agricultural Policy, Brussels, 19.10.2011*. 105 p. [žiūrėta 2013-01-15]. Prieiga per internetą: http://ec.europa.eu/agriculture/cap-post-2013/legal-proposals/com625/625_en.pdf
20. *Risk Management in Agriculture for Eleventh Five Year Plan (2007–2012)*. 2006. New Delhi: Planning Commission, Government of India. 129 p.
21. Robinson K. L. 1975. Unstable farm prices: Economic consequences and policy options. *American Journal of Agricultural Economics*. Vol. 57, Issue 5. P. 769–780.
22. Seghal S., Rajput N., Deisting F. 2013. Price discovery and volatility spillover: Evidence from Indian commodity markets. *The International Journal of Business and Finance Research*. Vol. 7, No. 3. P. 57–75.

23. Toledo R., Engler A., Ahumada V. 2011. Evaluation of risk factors in agriculture: An application of the analytical hierarchical process (AHP) methodology. *Chilean Journal of Agricultural Research*. Vol. 71(1). P. 114–121.
24. Vobolevičius V. *Statistinė duomenų analizė* [žiūrėta 2013-20-12]. Prieiga per internetą: http://www.lidata.eu/index.php?file=files/mokymai/sda/sda.html&course_file=sda_turinys.html
25. Wolf A., Black J., Hadrich J. 2009. Upper Midwest Dairy Farm revenue variation and insurance implications. *Agricultural Finance Review*. Vol. 69. Issue 3. P. 346–358.

Audronė Kozlovskaja

PRICE VOLATILITY AS A RISK FACTOR IN LITHUANIAN CROP PRODUCTION

S u m m a r y

Agricultural production depends on the changing weather conditions, diseases and pests that lead to price volatility. However, recent price volatility has become extremely high and problematic for farmers and state regulatory institutions. In EU countries, including Lithuania, still little attention is paid to price stabilization. Now viable food production, with a focus on agricultural income, agricultural productivity and price stability, is becoming a target for 2014–2020 of the common agricultural policy. The aim of this article is to evaluate the price volatility of Lithuanian crop products. The scientific literature overview was made in order to choose a method for analysis. A quantitative analysis using statistical and econometric tools is essential for price volatility risk evaluation. Price, yield and revenue risks were estimated using the coefficient of variation, and the variance decomposition procedure was applied to rate sources of revenue risk. The analysis was based on the statistical data set. Synthesis approach leads to price valuation scoring of crop products. Price volatility of crop products in Lithuania is in line with comparable EU ratios and is the main source of revenue volatility risk. Price volatility risk of potatoes and rape is lower than that of other crop products.

Key words: coefficient of variation, crop products, price volatility, risk assessment, risk factor, variance decomposition