

Paweł Kraciński

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

EKSPORT JABŁEK Z POLSKI W LATACH 1995-2015

APPLE EXPORT FROM POLAND IN THE YEARS 1995-2015

Słowa kluczowe; eksport jabłek, handel zagraniczny jabłkami, model regresji liniowej

Key words: apple export, foreign trade of apples, linear regression model

JEL codes: Q13, Q17

Abstrakt. Celem badań było określenie czynników wpływających na wielkość eksportu jabłek z Polski w latach 1995-2015. Wykorzystano liniowy model regresji. Badania wykazały, że wpływ na wolumen eksportu jabłek z Polski miały: wielkość rosyjskiego importu jabłek, zbiory jabłek w Polsce, kurs wymiany zł/USD oraz ceny producenta w Polsce z roku poprzedniego. Wzrost rosyjskiego importu jabłek o 1 tys. ton przekładał się na zwiększenie polskiego eksportu jabłek przeciętnie o 585 ton. Zwiększenie polskich zbiorów jabłek o 1 tys. ton wpływało na wzrost eksportu tych owoców o 292 tony. Deprecjacja złotego oraz wyższe ceny producenta w roku poprzednim również powodowały zwiększenie eksportu jabłek z Polski.

Wstęp

Produkcja jabłek ma największe znaczenie w polskiej produkcji owoców [IERiGŻ-PIB 2016]. Od wielu lat obserwowany jest systematyczny wzrost zbiorów jabłek w Polsce, przy malejącym spożyciu tych owoców [IERiGŻ-PIB 2016]. Powoduje to konieczność eksportu jabłek bądź przeznaczania zbiorów do przetwórstwa. Od 40 do 60% polskich zbiorów jabłek przeznaczają się do przetwórstwa [GUS 2016, IERiGŻ-PIB 2016]. Z większości wytwarzany jest zagęszczony sok jabłkowy, który trafia głównie na eksport [Kraciński 2018]. W zagospodarowaniu krajowych zbiorów jabłek zwiększał się systematycznie udział eksportu. Głównymi rynkami zbytu polskich jabłek były kraje Wspólnoty Niepodległych Państw (WNP), głównie Rosja [Bugala 2014, Kraciński 2014, Jäder 2016]. Sprzedaż do krajów Unii Europejskiej (UE) miała mniejsze znaczenie, głównie dlatego, że produkcja przekracza zapotrzebowanie wewnętrzne na jabłka. Polska w badanym okresie stała się największym producentem jabłek w UE oraz znalazła się w czołówce światowych eksporterów pod względem wolumenu sprzedaży.

Celem badań było określenie czynników wpływających na wielkość eksportu jabłek z Polski w latach 1995-2015. Rosnąca produkcja oraz wprowadzenie przez Rosję w 2014 roku embarga na dostawy owoców i warzyw z UE spowodowały trudności w zagospodarowaniu krajowych zbiorów [Kraciński 2015, Ambroziak 2017], m.in. dlatego ważna stała się identyfikacja czynników, które mają wpływ na wielkość eksportu jabłek z Polski.

Materiał i metodyka badań

Zmienną analizowaną był wolumen eksportu jabłek z Polski. Do określenia czynników wpływających na wielkość sprzedaży zagranicznej jabłek z Polski w latach 1995-2015 zastosowano metodę regresji. Do badań wykorzystano dane GUS (zbiory jabłek, powierzchnia sadowi jabłoniowych, ceny producenta), Światowej Organizacji ds. Wyżywienia i Rolnictwa (FAO) (ceny producenta we Włoszech), Narodowego Banku Polskiego (NBP) (kursy walutowe zł/USD, zł/euro), Banku Światowego (IBRD-IDA) (PKB, liczba ludności, kurs walutowe RUB/USD, USD/euro), Organizacji Narodów Zjednoczonych (wolumen importu jabłek w Rosji, WNP

i świecie oraz światowy wolumen eksportu cytrusów i bananów) oraz Ministerstwa Finansów (wolumen eksportu jabłek z Polski). Przyjęto następujące oznaczenia zmiennych:

- Y_1 – wolumen eksportu jabłek z Polski [tys. t],
- X_1 – zbiory jabłek w Polsce, opóźnione [tys. t],
- X_2 – produkt Krajowy Brutto Rosji *per capita* w cenach stałych [RUB],
- X_3 – powierzchnia sadów w Polsce [tys. ha],
- X_4 – kurs walutowy zł/USD,
- X_5 – kurs walutowy zł/euro,
- X_6 – kurs walutowy RUB/USD,
- X_7 – kurs walutowy USD/euro,
- X_8 – ceny stałe producenta za jabłka we Włoszech [euro/t],
- X_9 – ceny stałe producenta za jabłka w Polsce [zł/t],
- X_{10} – import jabłek na świecie [tys. t],
- X_{11} – import jabłek w krajach Wspólnoty Niepodległych Państw (WNP) [tys. t],
- X_{12} – import jabłek w Rosji [tys. t],
- X_{13} – liczba ludność WNP [mln osób],
- X_{14} – liczba ludność Rosji [mln osób],
- X_{15} – światowy eksport bananów [tys. t],
- X_{16} – światowy eksport cytrusów [tys. t].

Dobór zmiennych objaśniających przeprowadzony był zgodnie z wytycznymi o merytorycznym związku, wieloaspektowości, korzystaniu z jednostek naturalnych, dostępności oraz wiarygodności danych [Grabiński i in. 1982]. Wielkość zbiorów jabłek oraz powierzchnia sadów jabłoniowych reprezentowały stronę podażową. Wielkość produkcji jabłek była opóźniona o jeden rok w stosunku do zmiennej wyjaśnianej. Zbiory jabłek następują jesienią w roku $n-1$, a eksport na większą skalę rozpoczyna się od stycznia w roku n [Nosecka 2014]. Na wielkość eksportu, wpływają więc zbiory jabłek z poprzedniego roku kalendarzowego. Stronę popytową w potencjalnych zmiennych objaśniających reprezentował wolumen importu jabłek (światowy, WNP, Rosji) oraz PKB *per capita* Rosji, a także liczba ludności Rosji i WNP. Wcześniejsze badania [Kraciński 2015] wskazały duże znaczenie Rosji w polskim eksporcie jabłek, dlatego większy nacisk położono na zmienne objaśniające przedstawiające stronę popytową Rosji i WNP. Do analizy włączono również dane o eksporcie bananów i cytrusów, które obok jabłek odgrywają największą rolę w światowym handlu owocami świeżymi [Nosecka 2017]. Owoce te można traktować jako substytuty jabłek. Włączono dane o cenach producenta we Włoszech, gdyż kraj ten obok Polski, jest europejskim liderem produkcji i eksportu jabłek. Eksport z Włoch można więc traktować jako konkurencję dla polskiej sprzedaży zagranicznej, choć włoska produkcja nastawiona jest na wysokiej jakości jabłka deserowe [Kraciński 2017], a polska w znacznej części trafia do przetwórstwa [Kraciński 2018]. Wyjątkiem od zasady stosowania zmiennych w jednostkach naturalnych były wartości PKB oraz ceny jabłek. Stosowanie PKB jako zmiennej objaśniającej jest jednak szeroko stosowane w modelach wyjaśniających eksport (np. model grawitacyjny). Dane o PKB w cenach stałych pochodziły bezpośrednio ze źródeł wtórnych. Ceny jabłek zostały włączone do analizy ze względu na spodziewany wysoki związek przyczynowy. Korzystanie ze zmiennych objaśniających wyrażonych wartościowo nie jest błędem, ale może powodować trudności związane z interpretacją i porównywalnością danych w czasie [Stańko 2013]. W przypadku cen producenta wykorzystanych w badaniach największym problemem było doprowadzenie do cen stałych. W tak długim (21 lat) okresie ceny nominalne znacznie różniły się od realnych. Sprowadzenie ich do cen stałych wygenerowało problemu wyboru najbardziej odpowiedniego delatora. Ostatecznie dla cen producenta w Polsce i Włoszech zastosowano delator w postaci stopy inflacji. Używanie wskaźnika inflacji do urealniania cen skupu produktów rolnych jest podejściem dyskusyjnym, gdyż inflacja odzwierciedla zmiany cen na rynku detalicznym, daje jednak akceptowalne przybliżenie. Potencjalne zmienne objaśniające

poddano analizie pod względem kryteriów formalno-statycznych, tj. dostatecznej zmienności, silnego skorelowania ze zmienną objaśnianą oraz słabego między zmiennymi objaśniającymi. Narzędziem badania współzależności między zmienną objaśnianą a zmiennymi objaśniającymi był jednorównaniowy model ekonometryczny. W przypadku modeli dynamicznych, czyli opartych na szeregach czasowych przyjmuje on zapis [Stock, Watson 2007]:

$$y_t = b_0 + b_1 x_{1t} + \dots + b_k x_{kt} + e_t$$

gdzie: y_t – wektor zmiennych objaśnianych w czasie ($t = 1, 2, \dots, T$),

x_{kt} – macierze zmiennych objaśniających ($j = 1, \dots, k$),

b_j – wektor parametrów strukturalnych modelu ($j = 1, \dots, k$),

e_t – wektor składnika losowego.

Szacowanie modeli dynamicznych jest trudniejsze niż statycznych, ze względu na występującą niestacjonarność zmiennych, które mogą być skorelowane powodując współliniowość zmiennych objaśnianych [Hamulczuk 2016]. Dobór optymalnego zestawu zmiennych dokonany został przy wykorzystaniu metody regresji krokowej wstecz. Kryterium usunięcia zmiennej był test t-Studenta. Krytyczny poziom istotności wynosił 0,05.

Wyniki badań

Wielkość eksportu jabłek z Polski w latach 1995-2015 rosła. Przeciętnie w latach 1995-2015 eksport jabłek z Polski zwiększał się o 50 tys. t rocznie. Produkcja jabłek w tym okresie przyrastała średnio o 67 tys. t rocznie. W latach 2011-2015 średnia wielkość eksportu jabłek z Polski osiągnęła 953 tys. t w porównaniu do 149 tys. t w latach 1995-1999. Wzrost eksportu wyniósł 540%. Zbiory jabłek zwiększyły się w stosunku do lat 1995-1999 o 184% do średniego poziomu 3,2 mln t w latach 2011-2015. Udział eksportu w zagospodarowaniu krajowej produkcji wzrósł z 9% w latach 1995-1999 do 35% w latach 2011-2015. Największy udział w sprzedaży zagranicznej jabłek z Polski miały kraje WNP, w tym głównie Rosja. Przed wprowadzeniem w 2014 roku rosyjskiego embarga na import owoców i warzyw z UE do kraju tego trafiało

Tabela 1. Model regresji opisujący wolumen eksportu jabłek z Polski w latach 1995-2015
Table 1. Regression model of volume of polish apple export in the years 1995-2015

Wyszczególnienie/ Specification	Współczynnik/ Coefficient	Błąd standardowy/ Standard error	t-Studenta/ t-ratio	Wartość p/ p-value
Stała/Constant	-1225,64	256,795	-4,7728	0,0002
X_1	0,291911	0,0618937	4,7163	0,0002
X_4	137,423	62,3454	2,2042	0,0425
X_9	0,285163	0,100364	2,8413	0,0118
X_{12}	0,5853	0,10645	5,4984	<0,0001
Średnia arytmetyczna zmiennej zależnej/ Mean dependent variable				489,487
Odchylenie standardowe zmiennej zależnej/ Standard deviation of a dependent variable				336,974
Błąd standardowy reszt/ Standard error of residues				107,11
Suma kwadratów reszt/ Sum of residual squares				183561
Współczynnik determinacji R^2 / Coefficient of determination				0,91917
Skorygowany R-kwadrat/ Adjusted R-squared				0,89897
F(4, 16)				45,4883
Wartość p dla testu F/ p-value for the F test				1,52E-08
Autokorelacja reszt/ Autocorrelation of residues- rho1				0,17801
Statystyka Durbina-Watsona/ Durbin-Watson statistic				1,49089

Źródło: opracowanie własne
Source: own study

około 50% polskiego eksportu jabłek. Wysoki udział sprzedaży do Rosji w Polskim eksporcie jabłek utrzymywał się przez cały badany okres, z wyjątkiem obowiązywania tzw. pierwszego rosyjskiego embarga z lat 2005-2008.

Parametry oszacowanego modelu są logiczne oraz zgodne z wcześniejszymi badaniami i teorią. Współczynnik determinacji modelu wyniósł 92%, a zmodyfikowany współczynnik osiągnął 90%. Wartości te świadczą o dobrym dopasowaniu modelu, gdyż ponad 90 zmienności Y , została wyjaśniona przez zmienne objaśniające modelu. Relatywnie duży był natomiast średni absolutny błąd procentowy (MAPE), który dla modelu wyniósł aż 28%. MAPE przedstawiało znacznie lepsze wartości w ostatnich latach badanego okresu. W latach 2011-2015 MAPE wynosił 11%, podczas gdy w latach 1995-1999 aż 62%. Świadczy to, że w początkowym okresie na eksportu jabłek z Polski wpływ miały też inne, nieuwzględnione w badaniach czynniki. Lata 90. XX wieku były tak w Polsce, jak i Federacji Rosyjskiej okresem transformacji gospodarczej cechującą się dużą niestabilnością, co może częściowo tłumaczyć tak duże rozbieżności wartości MAPE. Parametry oszacowanego modelu są istotne statystycznie, gdyż wartości p były niższe od przyjętego poziomu 0,05. Reszty były losowe, co zweryfikowano testem serii. Statystyka empiryczna testu Durбина-Watsona (D-W) znajduje się w przedziale niekonkluzywności, jednak jej wykorzystanie w przypadku modeli ze zmienną opóźnioną jest niewskazane [Stańko 2013]. W celu sprawdzenia autokorelacji I stopnia zbudowano model, w którym reszty e_{t-1} były zmiennymi wyjaśniającymi wartości e . Współczynnik korelacji tak zbudowanego modelu nie był statycznie istotny, więc można uznać, że brak jest autokorelacji I rzędu. W celu oceny normalności rozkładu składników losowych wykorzystano test Shapiro-Wilka, który wykazał, że reszty miały rozkład normalny. Wariancja składnika losowego cechowała się homoskedastycznością.

Zgodnie ze zbudowanym modelem regresji liniowej, na wielkość eksportu jabłek z Polski w latach 1995-2015 wpływ miała wielkość rosyjskiego importu, zbiory jabłek w Polsce, ceny producenta w roku poprzednim oraz kurs walutowy zł/USD. Zwiększenie rosyjskiego importu jabłek o 1 tys. t, powodowało zwiększenie polskiego eksportu tych owoców o 585 t. Zależności wskazują na bardzo silny wpływ rosyjskiego importu na polski eksport jabłek. Nawet w czasie pierwszego rosyjskiego embarga w latach 2005-2008 zależność ta była aktualna. Eksport z Polski realizowany był wtedy za pośrednictwem m.in. Litwy [Kraciński 2015, Ambroziak 2017]. W czasie drugiego embarga, które funkcjonuje od 2014 roku, rosyjski import miał również wpływ na wielkość eksportu z Polski. Rosyjski zakaz z 2014 roku został wprowadzony na całą UE, co przełożyło się na problemy z zagospodarowaniem produkcji jabłek, zwłaszcza w Polsce [Kraciński 2015]. Embargo nie zostało jednak wprowadzone przez Białoruś, a kraj ten pozostaje z Rosją w unii celnej, dzięki czemu ma swobodny dostęp do rynku rosyjskiego. Od czasu wprowadzenia przez Rosję embarga znacznie wzrósł eksport jabłek z Białorusi do Rosji. Białoruś stała się jednocześnie jednym z największych światowych importerów jabłek, zaopatrując się w owoce głównie w Polsce [Kraciński 2016, Ambroziak 2017].

Zgodnie ze zbudowanym modelem regresji liniowej, wzrost krajowych zbiorów jabłek o 1 tys. t przekładał się na wzrost eksportu o 292 t. Na wielkość eksportu jabłek z Polski, istotne statystycznie znaczenie, miał również kurs wymiany zł/USD. Deprecjacja złotego względem dolara amerykańskiego o jednostkę, przekładała się na wzrost eksportu o 137 tys. t. Handel jabłkami z krajami WNP odbywa się w dolarach, dlatego zmiany kursów zł/USD, wpływają na ceny otrzymywane przez przedsiębiorstwa eksportującej jabłka. Na wielkość eksportu jabłek wpływ miały też ceny producenta z roku poprzedzającego. Wyższe o 1 zł/kg ceny producenta roku $n-1$ przekładały się na wzrost eksportu o 285 tys. t w roku n . Analiza wpływu cen producenta na eksport była istotna statystycznie, ale jej interpretacja jest trudna, ze względu na charakter danych. Zgodnie z teorią popytu i podaży, wzrost cen powoduje spadek popytu na produkt. Ceny producenta w Polsce publikowane przez GUS w roku n są jednak agregatem, na który składają się ceny skupu jabłek deserowych eksportowanych lub przeznaczonych na krajowy rynek deserowy, a zebranych w roku $n-1$. Owoce są bowiem przechowywane przez sadowników w chłodniach do pierwszej połowy roku n . Pozostałą część stanowią jabłka ze zbiorów w

roku n , które w większości w miesiącach wrzesień-listopad roku n trafiają do przetwórstwa. W Polsce, zgodnie z przytoczonymi szacunkami, do przerobu trafia od 40 do 60% produkcji jabłek [GUS 1996-2016, IERiGŻ 1996-2017]. W przybliżeniu można więc oszacować, że w około 50% cen producenta w Polsce w roku n stanowią jabłka przemysłowe wyprodukowane w roku n oraz w 50% jabłka deserowe wyprodukowane w roku $n-1$.

Silny wpływ cen producenta w wyjaśnianie wielkości eksportu jabłek z Polski, ujawnił się po zastosowaniu jednorocznego opóźnienia. Dane te ze względu na siłę oddziaływania, mimo trudności interpretacyjnych, zostały włączone do analizy. Badania prowadzone powinny być na danych cenowych z danego sezonu produkcyjnego. W przypadku analiz międzynarodowych ich pozyskanie jest jednak niemożliwe. Ceny producenta otrzymywane za jabłka są skorelowane z wielkością zbiorów. Siła związku między cenami producenta, a zbiorami jabłek w latach 1995-2015 wyniosła $-0,42$. Siła korelacji między przyrostami zbiorów i cen natomiast osiągnęła $-0,59$. Świadczy to, że wzrostowi zbiorów towarzyszył w latach 1995-2015 spadek cen producenta za jabłka.

Podsumowanie

Uzyskane wyniki potwierdzają wcześniejsze badania, że duże znaczenie we wzroście polskiego eksportu jabłek odgrywało rosyjskie zapotrzebowanie importowe na te owoce. Wielkość krajowych zbiorów jabłek warunkowała możliwości eksportowe, ale to zapotrzebowanie importowe Federacji Rosyjskiej, zgodnie z wynikami badań, miało większe znaczenie dla wolumenu sprzedaży zagranicznej jabłek z Polski. Wyższy popyt importowy mógł mieć wpływ na zmniejszenie dostaw na rynek krajowy oraz do przetwórstwa. Silne znaczenie zapotrzebowania importowego głównych odbiorców (Rosji) może być również wyjaśnieniem mechanizmu kształtowania się cen jabłek na polskim rynku. Większy popyt ze strony importerów przekłada się bowiem na wzrost cen eksportowych, a więc pośrednio i cen producenta za jabłka. Wielkość podaży, czyli zbiorów jabłek, była z drugiej strony, czynnikiem oddziałującym na obniżenie poziom cen. Relacje między popytem na polskie owoce oraz wielkością zbiorów i cenami otrzymywanymi przez producentów są interesującym tematem do dalszych badań. Badanie potwierdziły również duże znaczenie kursów walutowych na wielkość handlu zagranicznego.

Na wzrost eksportu wpływ miały również inne czynniki nieuwzględnione w badaniach. Z pewnością nie bez znaczenia był postęp technologiczny w produkcji i przechowalnictwie, zmiany w organizacji rynku i dopływ środki finansowych z funduszy UE. Bożena Nosecka [2014, s. 214] zauważyła, że „u podstaw sukcesu Polski w zdynamizowaniu eksportu jabłek leży bardzo efektywne wykorzystanie przez polskich producentów unijnych i krajowych funduszy wsparcia dla sektora ogrodniczego”. Dzięki wykorzystaniu tych środków możliwe było wybudowanie nowoczesnych obiektów przechowalniczych, które umożliwiają przechowywanie owoców i oferowanie ich do sprzedaży nawet wiele miesięcy po zbiorach.

Uzależnienie polskiego eksportu od rynku rosyjskiego należy uznać za niebezpieczne dla branży, jednak nie można zanegować ekonomicznego sensu eksportu jabłek do Rosji. Zgodnie z teorią ekonomii sprzedawca powinno się tam, gdzie występuje popyt na produkt. Z perspektywy teorii ekonomii racjonalne było więc zwiększanie produkcji w celu zaspokojenia rosyjskiego zapotrzebowania na jabłka. Obecnie w obliczu rosyjskiego embarga producenci jabłek zmuszeni są do poszukiwania alternatywnych rynków zbytu i zmiany asortymentowej oferowanych jabłek.

Literatura/Bibliography

- Ambroziak Adam. 2017. Wpływ embarga Federacji Rosyjskiej na eksport jabłek z Polski w latach 2004-2015 (Influence of the Russian Federation Embargo on Export Apples from Poland in the years 2004-2015). *Roczniki Naukowe Ekonomii Rolnictwa i Rozwoju Obszarów Wiejskich* 104 (1):106-118.
- Bank Światowy (World Bank). 2016, <http://databank.worldbank.org/data/home.aspx>, access: 4.10.2016.

- Bugała Anna. 2014. Światowy rynek jabłek i zagęszczonego soku jabłkowego (World market of apples and concentrated apple juice). *Problemy Rolnictwa Światowego* 14 (2): 21-30.
- FAOSTAT. 2017, <http://www.fao.org/faostat/en/#data>, access: 1.12.2017.
- GUS. 1996-2016. *Skup i ceny produktów rolnych* (Procurement and prices of agricultural products). Warszawa: Wydawnictwo GUS.
- Hamulczuk Mariusz. 2016. Czynniki warunkujące kierunki zmian handlu targowiskowego w Polsce (Determinants of Changes in Marketplace Trade in Poland). *Roczniki Naukowe Rolnictwa i Rozwoju Obszarów Wiejskich* 103 (2): 69-77.
- IERiGŻ-PIB. 1997-2016. *Rynek owoców i warzyw, stan i perspektywy* (Fruit and vegetable market, condition and prospects). Warszawa: IERiGŻ-PIB.
- Jąder Karolina. 2016. Polski handel zagraniczny owocami i ich przetworami (Polish foreign trade of fruits and their prserves in Poland in the years 2001-2015). *Zeszyty Naukowe SGGW w Warszawie. Problemy Rolnictwa Światowego XXXI* (3): 130-141.
- Kraciński Paweł. 2014. Polski eksport jabłek na tle światowego handlu jabłkami (Polish Export of Apples on the Background of World Market). *Roczniki Naukowe SERiA XVI* (3): 159-164.
- Kraciński Paweł. 2015. Handel zagraniczny jabłkami w UE w kontekście rosyjskiego embargo (The EU apples foreign trade in the context of the Russian embargo). *Zeszyty Naukowe SGGW w Warszawie. Problemy Rolnictwa Światowego XXX* (3): 83-93.
- Kraciński Paweł. 2016. Konkurencyjność największych światowych eksporterów jabłek (The Competitiveness of the world's largest exporters of apples). *Roczniki Naukowe Ekonomii Rolnictwa i Rozwoju Obszarów Wiejskich* 103 (2):106-118.
- Kraciński Paweł. 2017. The Competitiveness of Polish Apples on International Markets. *International Journal of Food and Beverage Manufacturing and Business Models* 2 (1): 31-43.
- Kraciński Paweł. 2018. Pozycja Polski na światowym rynku zagęszczonego soku jabłkowego(Polish position on the world market of apple juice concentrate). *Roczniki Naukowe SERiA XX* (1): 88-93.
- NBP (Narodowy Bank Polski). 2016, http://www.nbp.pl/home.aspx?f=/kursy/kursy_wiecej.html, access: 1.12.2016.
- Nosecka Bożena. 2014. Konkurencyjność zewnętrzna świeżych owoców i warzyw z Polski (External competitiveness of fresh fruits and vegetables from Poland). *Roczniki Naukowe SERiA XVI* (4): 213-218.
- Nosecka Bożena (red.). 2017. *Sytuacja na światowym rynku produktów ogrodnich i jej wpływ na polski rynek ogrodnicy* (The situation on the world market of horticultural products and its impact on the Polish horticultural market). Warszawa: Wydawnictwo IERiGŻ-PIB.
- Stańko Stanisław (red.). 2013. *Prognozowanie w agrobiznesie. Teoria i przykłady zastosowania* (Forecasting in agribusiness. Theory and examples of application). Warszawa: Wydawnictwo SGGW.
- Stock James, Mark Watson. 2007. *Introduction to Econometrics*. Boston: Addison Wesley.
- UN Comtrade. 2017, <https://comtrade.un.org/data>, access: 8.11.2017

Summary

The aim of the research was to determine the factor affecting the volume of apple export from Poland in the years 1995-2015. The studies used a linear regression model. Research has shown that the most important factors determining the volume of apple exports from Poland were: the volume of Russian apple import, apples harvest in Poland, the exchange rate of PLN/USD and producer prices in the previous year. The increase in import demand for apples in Russia by 1 thousand tons caused, on average, a rise in export from Poland by 585 tons. The increase in apple harvest in Poland by 1 thousand tons resulted in an increase in export by 292 tons. The zloty depreciation and higher producer prices in previous years also had a positive impact on the volume of apple export from Poland.

Adres do korespondencji

mgr Paweł Kraciński

orcid.org/0000-0003-2906-8618

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Katedra Ekonomiki i Organizacji Przedsiębiorstw

ul. Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa

tel. (22) 59 34 238

e-mail: pawel_kracinski@sggw.pl