
ANNALS OF THE POLISH ASSOCIATION OF AGRICULTURAL AND AGRIBUSINESS ECONOMISTS

ROCZNIKI NAUKOWE
STOWARZYSZENIA EKONOMISTÓW ROLNICTWA I AGROBIZNESU

Received: 03.10.2023

Acceptance: 28.11.2023

Published: 06.12.2023

JEL codes: F60, Q11, Q13, Q17

Annals PAAAE • 2023 • Vol. XXV • No. (4)

License: Attribution 3.0 Unported (CC BY 3.0)

DOI: 10.5604/01.3001.0053.9566

ŁUKASZ ZAREMBA¹

Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej – PIB, Polska

UWARUNKOWANIA ZMIENNOŚCI CEN WARZYW W POLSCE

Słowa kluczowe: warzywa, ceny, zmienność cen, przyczynowość w sensie Grangera, korelacja

ABSTRAKT. Celem badań była identyfikacja czynników wpływających na zmienność cen skupu wybranych warzyw (cebula, marchew i kapusta), kierowanych do bezpośredniego spożycia i do przetwórstwa. Okres badawczy obejmował dane za lata 2011-2022. Przeprowadzono analizę zmienności cen skupu. Stwierdzono, że ich poziom w przypadku omawianych warzyw był relatywnie wysoki, z zaznaczającą się lekką tendencją spadkową w latach 2020-2022. Ceny warzyw do bezpośredniego spożycia charakteryzowały się większą zmiennością niż ceny warzyw kierowanych do przetwórstwa. Identyfikację czynników wpływających na zmiany cen skupu prowadzono wykorzystując analizę korelacji cen skupu i szeregów czasowych wybranych zmiennych w ujęciu rocznym. W badaniu uwzględniono: wielkość produkcji, poziom importu i eksportu świeżych warzyw łącznie z przetworami, zmiany cen środków ochrony roślin, nawozów i oleju napędowego oraz opłaty pracy ręcznej. Stwierdzono, że najsilniejsza korelacja występowała między cenami skupu i cenami nawozów, a także środkami ochrony roślin. Ze względu na relatywnie krótki okres badawczy nie można określić korelacji cen i poziomu zbiorów. Przeprowadzono również testy przyczynowości w sensie Grangera wybranych czynników w ujęciu miesięcznym. Potwierdzono występowanie wpływu zmiany w poziomie importu i eksportu oraz cen środków ochrony roślin i opłaty pracy ręcznej na ceny większości produktów ujętych w badaniu.

¹ Corresponding author: lukasz.zaremba@ierigz.waw.pl

WSTĘP

Rynki rolne charakteryzują się relatywnie dużą zmiennością cen, o czym świadczy m.in. dynamiczny charakter przebiegu wskaźnika Food Price Index [FAO 2023]. Problem ten był dotychczas przedmiotem licznych analiz i publikacji [Jabłońska i in. 2012, Sobczak 2015, Gandorfer i in. 2017, Qiao i in. 2023], przy czym mniejszą uwagę przykładano do kwestii uwarunkowań powstawania tego zjawiska. Wyzwania wynikające z wysokiej zmienności cen towarów nakładają się na problemy spowodowane gwałtownym wzrostem poziomu ich cen. Jednym z kluczowych bodźców były poważne zakłócenia w łańcuchach dostaw powstałe w wyniku wybuchu pandemii COVID-19. Z kolei wojna w Ukrainie przyczyniła się do dalszego wzrostu cen, w tym nośników energii (gazu ziemnego). W konsekwencji do rekordowych poziomów wzrosły ceny powszechnie stosowanych nawozów wykorzystywanych w produkcji roślinnej [Ućak i in. 2022, IFPRI 2023, Mohommad i in. 2023].

Wysoka zmienność cen stanowi jeden z głównych czynników ryzyka na rynkach rolnych i przekłada się na wzrost niepewności odnośnie przyszłych dochodów, co może stanowić czynnik ograniczający przy podejmowaniu działań inwestycyjnych i modernizacyjnych w gospodarstwach. W dłuższej perspektywie może to skutkować obniżeniem wydajności czynnika pracy i produktywności czynnika ziemi, czyli wielkości będących podstawą w kształtowaniu dochodów gospodarstw rolnych. W skali makroekonomicznej prowadzi do zaburzeń trafności analiz i prognoz dotyczących równowagi podaży-popytowej, zwiększając możliwości spekulacji towarami rolnymi [EC 2017, Qiao i in. 2023]. Jednocześnie wysoki poziom cen skupu staje się bodźcem zachęcającym do rozwoju produkcji, natomiast zbyt niski przyczynia się do jej spadku [Jabłońska i in. 2012]. Wahania cen produktów rolnych, w tym warzyw, wynikają m.in. ze zmienności zarówno poziomu podaży, jak i popytu. Zmienność (ang. *variability*), rozumiana jako wzrost lub spadek poziomu cen występujący z pewną cyklicznością, została już dobrze poznana, a jej obecność jest oczywista dla większości podmiotów funkcjonujących na rynku [Hamulczuk 2014]. Ten typ zmienności ma charakter naturalny i wynika z funkcjonowania mechanizmu rynkowego. Jest on także przynajmniej w pewnym zakresie dość przewidywalny. Wyższy poziom cen notowany jest przeważnie na początku okresu zbiorów, gdy na rynku zaczynają pojawiać się tzw. „nowalijki”. Do wzrostów cen dochodzi również pod koniec sezonu, wraz ze spadkiem dostępności produktów świeżych.

Równolegle istnieje jednak druga grupa czynników, która pozostaje poza możliwością przewidywania [Minor i in. 2020], a ich oddziaływanie na ostateczny poziom cen sprzyja powstawaniu wahlności (ang. *volatility*), czyli zróżnicowaniu nasilenia zmian w czasie. Ten typ zmienności powstaje przede wszystkim w wyniku występowania różnego rodzaju nieantycypowanych zjawisk. Współcześnie za najważniejsze z nich uznaje się postępujące zmiany klimatyczne, rosnący popyt na ziemię ze strony branż

pozarolniczych, skutki globalizacji i integracji rynków oraz implikacje wynikające z obserwowanego, zwłaszcza w Indiach i Afryce, wzrostu liczby ludności [Hamulczuk 2014, Rembisz, Bezat-Jarzębowska 2018]. Uwarunkowania globalnego rynku sprzyjają co prawda wyrównywaniu się cen (zgodnie z prawem jednej ceny), lecz jednocześnie prowadzą do przestrzennej transmisji sygnałów szokowych oraz cykli koniunkturalnych, co wywołuje wahania cenowe i skutkuje wzrostem zagrożenia ryzykiem zmiany ceny [Pawłowska-Tyszko 2009]. Duży wpływ na kształtowanie się cen na krajowym rynku warzyw mają również import i eksport świeżych produktów oraz przetworów [Huchet-Bourdon 2011, Qiao i in. 2023]. W konsekwencji, coraz większe powiązania rynkowe pomiędzy poszczególnymi gospodarkami znacznie utrudniają możliwość jednoznacznego wskazania czynników warunkujących zmienność cen [Malchar-Michalska 2012]. Co więcej, ze względu na nasilające się w ostatnich latach zmiany klimatyczne, naturalny mechanizm rynkowy jest coraz częściej zakłócany występowaniem dodatkowych bodźców [Gilbert, Morgan 2010], a jednym z najważniejszych czynników wpływających na ostateczną wielkość produkcji są warunki pogodowe w trakcie okresu wegetacji. Od ich przebiegu zależą jakość i przydatność warzyw do dłuższego przechowywania, ale także możliwość przyspieszania bądź opóźniania produkcji. Zarówno rozciągnięcie produkcji w czasie, jak i przechowywanie zbiorów są jednymi z podstawowych narzędzi do sterowania poziomem podaży, umożliwiającymi doraźną reakcję producentów na zmiany cen na rynku [Jabłońska i in. 2012, Hamulczuk 2016].

Równocześnie, w praktyce ilość dostępnych narzędzi służących regulacji poziomu podaży warzyw w celu jej dostosowania do aktualnej ceny rynkowej jest silnie ograniczona, a problem ten wiąże się z powstawaniem zróżnicowania cenowej elastyczności popytu i cenowej elastyczności podaży. Zgodnie z założeniami teoretycznymi, popyt na produkty żywnościowe (przynajmniej w krajach rozwiniętych) jest cenowo nieelastyczny, natomiast podaż charakteryzuje się zazwyczaj elastycznością większą niż notowana dla popytu. W podejściu, w którym za zmienną niezależną przyjmuje się cenę, a za zmienne zależne wielkość popytu i podaży, można zauważyć, że reakcje strony popytowej i podażowej wywołane zmianą ceny są względem siebie zróżnicowane zarówno pod względem kierunku, jak i wielkości tej zmiany [Rembisz, Floriańczyk 2014, Rembisz, Bezat-Jarzębowska 2018, Minor i in. 2020, Zaremba 2022]. Czynnikiem przyczyniającym się w pewnym stopniu do powstawania zaburzeń równowagi rynkowej jest także znaczna koncentracja popytu, przede wszystkim w dużych sieciach handlowych, przy jednocześnie znacznym rozdrobieniu produkcji [Gandorfer i in. 2017]. Jednocześnie możliwości wywierania wpływu na stabilizację cen na rynku warzyw są w praktyce ograniczone brakiem instrumentów hedgingowych, które z powodzeniem wykorzystywane są na innych rynkach rolnych (np. zbóż, rzepaku). Wprowadzenie takich rozwiązań jest jednak problematyczne z uwagi na małą trwałość towaru, podatność na uszkodzenia w trakcie transportu, a także ograniczone możliwości jego parametryzacji [Gandorfer i in. 2017].

Mając na uwadze powyższe, zasadna wydaje się konieczność zidentyfikowania i scharakteryzowania czynników wpływających na poziom zmienności cen, który stanowi jeden z kluczowych czynników ryzyka dochodowego producentów. Polska jest po Hiszpanii, Włoszech i Francji czwartym liczącym się w produkcji warzyw krajem w Unii Europejskiej (UE) [Zaremba 2022], a jej udział w łącznych zbiorach w UE w okresie 2011-2022 wahał się od 8,2% w 2015 roku do 9,8% w 2022 roku [Nosecka 2023]. Zgodnie z wynikami Powszechnego Spisu Rolnego [GUS 2022], w 2020 roku w Polsce funkcjonowało ponad 55 tys. gospodarstw rolnych, w których ponad 50% dochodów ogółem stanowiły dochody z uprawy warzyw gruntowych.

MATERIAŁ I METODYKA BADAŃ

Przeprowadzono analizę zmian cen skupu (producenta) wybranych gatunków warzyw, tj. cebuli, marchwi i kapusty białej, kierowanych do bezpośredniego spożycia i do zakładów przetwórczych. Doboru gatunków ujętych w badaniu dokonano ze względu na dostępność danych źródłowych oraz na ich znaczenie gospodarcze. W celu identyfikacji źródeł zmienności cen wykorzystano także dane dotyczące handlu międzynarodowego i wielkości produkcji w poszczególnych latach. Wykorzystano dane pierwotne gromadzone w Zakładzie Ekonomiki Gospodarstw Rolnych i Ogrodniczych IERIGŻ-PIB w postaci cen skupu, po których płacono producentom za warzywa kierowane do przetwórstwa i do bezpośredniego spożycia. Źródłem informacji z zakresu międzynarodowej wymiany handlowej warzywami i ich przetworami była baza danych Eurostatu. Analizy w ujęciu miesięcznym wykonano dla okresu od stycznia 2011 roku do grudnia 2022 roku. Posłużono się podstawowymi narzędziami statystycznymi, takimi jak odchylenie standardowe i współczynnik zmienności. W celu zobrazowania zmienności poziomów cen w czasie, wykorzystano współczynnik zmienności i różnice między maksymalnymi i minimalnymi cenami. Z powodu agregacji części danych nie było możliwości kompleksowego zbadania uwarunkowań zmienności cen skupu w ujęciu miesięcznym, a analizę taką przeprowadzono w ograniczonym zakresie.

Poziom cen oferowanych producentom za dostarczany towar jest wypadkową wielu czynników, które często na siebie wzajemnie oddziałują z różnym nasileniem. W opracowaniach poświęconych tej tematyce, autorzy często dokonują ich podstawowego grupowania na egzogenne i endogenne [Hamulczuk i in. 2012]. Wśród czynników zaliczanych do egzogennych uwzględniono poziom importu, natomiast wśród czynników endogennych wzięto pod uwagę poziom produkcji krajowej, opłatę za pracę oraz ceny oleju napędowego, nawozów i środków ochrony roślin. Jako opłatę za pracę przyjęto wysokość wynagrodzenia za 1 dzień roboczy osoby zatrudnionej przy pracach polowych. Ceny nawozów mineralnych i środków ochrony roślin określono, jako średnią cenę grupy

produktów, które są najczęściej stosowane w uprawach polowych i znajdują się w ciągłej sprzedaży. Informacje takie w układzie miesięcznym zaczerpnięto z niepublikowanych rejestrów GUS pt. „Średnie ogólnopolskie poziomy cen detalicznych wybranych reprezentantów”. Z tego samego źródła pochodziły także informacje dotyczące ceny oleju napędowego. Dla zweryfikowania wpływu poszczególnych czynników posłużono się współczynnikiem korelacji. Zbadano również występowanie przyczynowości w sensie Grangera. Analizowane szeregi czasowe zbadano pod kątem stacjonarności za pomocą testów ADF i KPSS.

WYNIKI BADAŃ

ZMIENNOŚĆ CEN WARZYW

Jak wynika z badań prowadzonych przez różnych autorów, pierwsze dwie dekady bieżącego stulecia, a zwłaszcza lata 2006-2011, były okresem silnych zaburzeń na światowych rynkach rolno-żywnościowych, skutkujących znacznym wzrostem i wysoką zmiennością światowych cen żywności [Świetlik 2019, FAO 2023]. Występowanie głębokich wahań cen skupu zostało potwierdzone także dla cebuli, marchwi i kapusty białej, również w latach 2011-2022. Należy jednak zwrócić uwagę, że zmienność cen, mierzona współczynnikiem zmienności, w okresie 2020-2022 była przeważnie niższa w porównaniu z pierwszymi latami przyjętego okresu badawczego (tabela 1). W przypadku cebuli kierowanej do bezpośredniego spożycia najwyższą zmienność cen skupu zanotowano w 2011 roku (51,0%), natomiast najniższą w 2021 roku (13,8%). Poziom zmienności cen obieranej cebuli w tych samych latach wyniósł 37,5% i 12,6%. Najwyższy poziom zmienności cen kapusty kierowanej do bezpośredniego spożycia zaobserwowano w latach 2011 i 2017 (odpowiednio 78,5 i 74,0%), a najniższy (18,5%) w 2012 roku. Najwyższa zmienność cen kapusty do przetwórstwa wystąpiła w latach 2011 i 2016 (odpowiednio 75,0% i 73,6%), a najniższa w 2019 roku (7,5%). Podobny, nieregularny charakter miały zmiany wartości współczynnika zmienności cen marchwi do bezpośredniego spożycia, a jego poziom obniżył się z 50,1% w 2013 roku do 11,5% w 2017 roku. Wartość współczynnika zmienności marchwi do przetwórstwa była najwyższa w latach 2011 i 2019 (odpowiednio 36,7% i 33,2%), a najniższa w 2012 roku (1,2%). Warto zauważyć, że poziom zmienności cen warzyw kierowanych do bezpośredniego spożycia był generalnie wyższy niż warzyw skupowanych przez zakłady przetwórcze. Wyjątki w zaobserwowanej prawidłowości w przypadku cebuli wystąpiły w latach 2018 i 2020, w przypadku kapusty w 2016 i 2020, a w przypadku marchwi w 2011 i 2018.

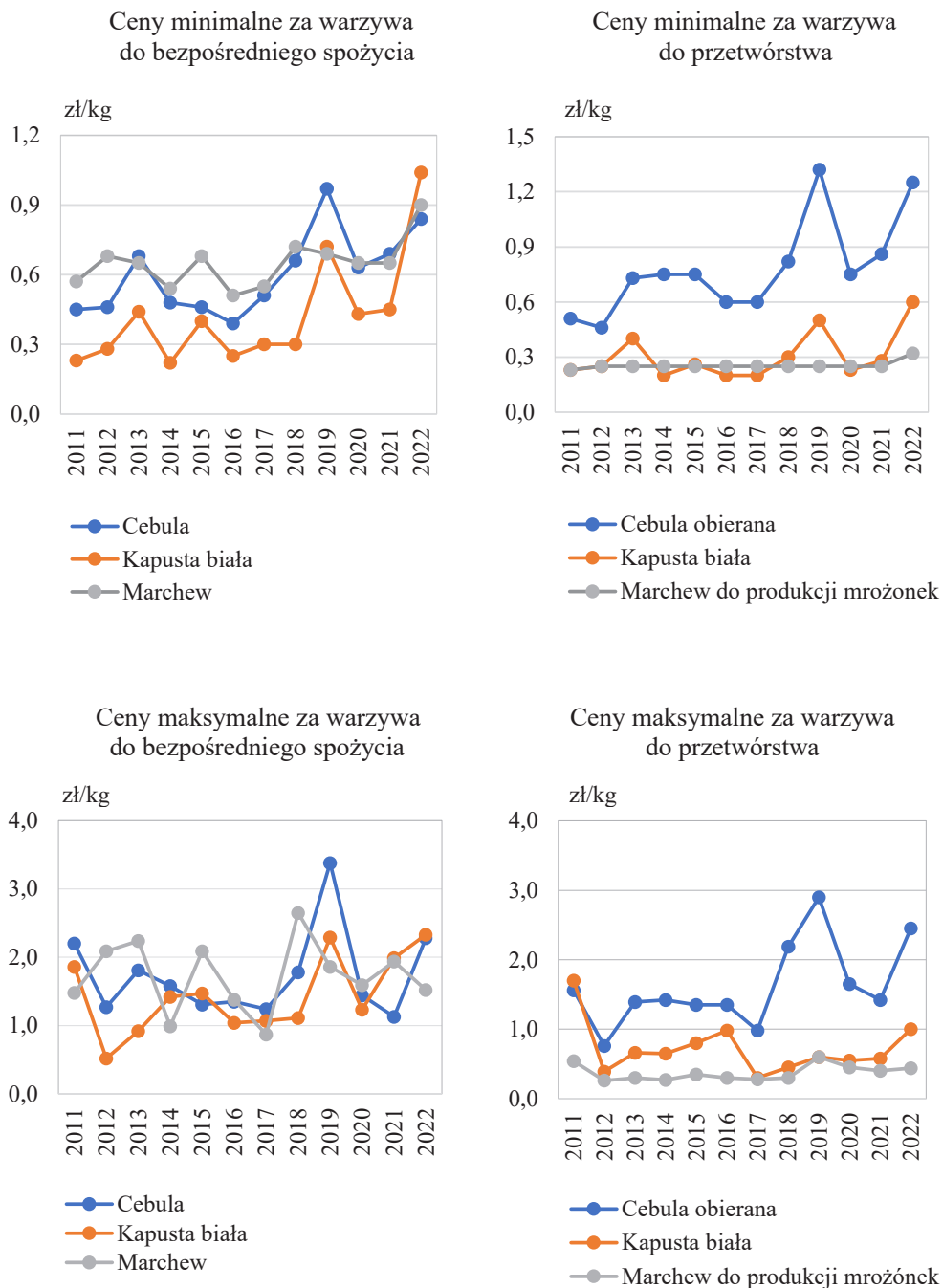
Tabela 1. Współczynniki zmienności cen skupu warzyw do spożycia bezpośredniego i do przetwórstwa w latach 2011-2022

Warzywa	Współczynniki zmienności cen skupu [%] w latach											
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Do bezpośredniego spożycia												
Cebula	51,0	35,0	31,7	40,6	31,8	39,1	28,3	34,6	38,4	28,1	13,8	24,0
Kapusta biała	78,5	18,5	26,7	59,0	35,6	48,7	74,0	54,3	56,2	32,8	58,3	21,3
Marchew	33,5	47,1	50,5	21,9	32,3	36,6	11,6	39,0	30,2	43,6	42,0	14,2
Do przetwórstwa												
Cebula obierana	37,5	17,5	25,5	19,2	17,2	29,0	15,9	37,3	29,2	28,8	12,6	23,0
Kapusta biała	75,0	16,5	19,8	38,4	30,4	73,6	12,4	11,4	7,5	43,7	22,7	16,7
Marchew do produkcji mrożonek	36,7	1,9	6,2	3,2	10,7	7,1	3,4	6,0	33,2	21,5	16,8	9,7

Źródło: obliczenia własne

Na podstawie przeprowadzonej analizy stwierdzono, że spadek poziomu współczynnika zmienności wynikał przede wszystkim z relatywnie dużej dynamiki wzrostu cen minimalnych płaconych producentom (rysunek 1). Minimalna cena cebuli do bezpośredniego spożycia w latach 2021 i 2022 była odpowiednio o 30,2% i 58,5% wyższa w relacji do średniej ceny minimalnej z lat 2011-2013. Minimalna cena kapusty w 2021 roku była wyższa o 42,1%, w kolejnym roku wzrosła o 228,4%, a marchwi zwiększyła się analogicznie o 2,6% i o 42,1%. Podobną tendencję wzrostową zaobserwowano także dla warzyw do przetwórstwa. Minimalna cena obieranej cebuli w 2021 roku zwiększyła się o 51,8% w porównaniu z okresem 2011-2013, natomiast w 2022 roku była o 110,6% wyższa. W 2021 roku minimalna cena kapusty do przetwórstwa była co prawda niższa o 4,5% w relacji do poziomu z okresu 2011-2013, ale w 2022 roku wzrosła o 104,5%. W tym samym czasie cena marchwi zwiększyła się o 2,7% i 31,5%.

Cena maksymalna cebuli do bezpośredniego spożycia w 2021 roku była o 35,8% niższa w porównaniu z poziomem z okresu 2011-2013, lecz w kolejnym roku wzrosła w relacji do tego samego trzylecia o 29,5%. Maksymalna cena kapusty białej do bezpośredniego spożycia wzrosła w latach 2021 i 2022, odpowiednio o 80,9% i o 111,8% w relacji do



Rysunek 1. Minimalne i maksymalne ceny płacone producentom za warzywa

Źródło: obliczenia własne

średniej ceny maksymalnej z okresu 2011-2013, natomiast marchwi w 2021 roku wzrosła jedynie o 0,2%, a w kolejnym roku obniżyła się o 21,5%. W przypadku warzyw do przetwórstwa maksymalna cena obieranej cebuli zwiększyła się w analogicznych latach o 14,8% i o 98,1%, marchwi o 9,1% i o 20,0%, a kapusty obniżyła się w 2021 roku o 36,7%, lecz w 2022 roku wzrosła o 9,1%.

UWARUNKOWANIA ZMIENNOŚCI

Zgodnie z teorią ekonomii, jednym z głównych czynników wpływających na poziom cen jest wielkość podaży danego dobra na rynku. Na podstawie uzyskanych wyników nie było możliwości stwierdzenia (wysoka wartość p) występowania takiej zależności dla warzyw ujętych w analizie (tabela 2). Głównym powodem był znaczny stopień agregacji danych, wynikający z rocznej częstotliwości publikowania wyników produkcyjnych. Brak jest zatem możliwości zbadania zmian poziomu zmienności cen w ciągu roku w zależności od bieżącej ilości dostępnych warzyw pochodzących z produkcji krajowej.

Na podstawie przeprowadzonych badań nie było również możliwości wskazania występowania zależności między poziomami cen warzyw a eksportem w ujęciu rocznym. Jedynie w przypadku cebuli stwierdzono silną zależność między poziomem importu a cenami płaconymi producentom, zarówno za cebulę do bezpośredniego spożycia ($r = 0,6842$), jak i do przetwórstwa ($r = 0,8037$). Zaobserwowana zależność może wynikać z relatywnie dużego wolumenu przywozu tego warzywa do Polski, realizowanego zwłaszcza w sytuacji małej jego podaży na rynku. Tym samym można spodziewać się, że import jest czynnikiem ograniczającym wahania cen skupu. Interesująca wydaje się także zależność występująca między poziomem cen warzyw a kosztem pracy. Wskaźnik ten jest najwyższy w przypadku produktów, których zbiór lub przygotowanie do sprzedaży charakteryzuje się wysokim zapotrzebowaniem na pracę ręczną, tj. kapusta do bezpośredniego spożycia ($r = 0,5932$), marchew do mrożenia ($r = 0,6121$) i obierana cebula ($r = 0,6314$). Można zatem oczekiwać, że spośród analizowanych czynników zmiany wysokości kosztu pracy ręcznej będą w przypadku tych warzyw w największym stopniu przekładały się na wahania cen skupu. Wysoką wartość współczynnika korelacji stwierdzono ponadto w przypadku cen nawozów i cen skupu, zwłaszcza w przypadku kapusty (na rynek produktów świeżych – $r = 0,6270$ i do przetwórstwa – $r = 0,5989$), marchwi do mrożenia ($r = 0,6116$) oraz obieranej cebuli ($r = 0,5130$). Brak możliwości potwierdzenia wpływu poziomu cen nawozów na ceny skupu pozostałych produktów może wynikać z przyjęcia zbyt krótkiego okresu badawczego oraz oddziaływania innych, nieuwzględnionych czynników cenotwórczych. Spośród analizowanych zmiennych relatywnie wysoką wartość przyjmowały również współczynniki korelacji cen środków ochrony roślin i cen skupu kapusty do bezpośredniego spożycia i do przetwórstwa (odpowiednio $r = 0,7523$

Tabela 2. Korelacja między wybranymi czynnikami rynkowymi a cenami skupu warzyw

Ceny		Korelacja					
		kapusta		marchew		cebula	
		na rynek produktów świeżych	do przetwórstwa	na rynek produktów świeżych	do mrożenia	na rynek produktów świeżych	obierana do przetwórstwa
Wielkość produkcji	r	-0,4844	-0,1416	-0,5185	-0,4584	-0,4148	-0,4369
	p	0,1105	0,6608	0,0841	0,1339	0,1800	0,1556
Eksport	r	-0,1269	0,2223	0,1923	-0,065	-0,0889	0,0411
	p	0,6944	0,4873	0,5494	0,8410	0,7835	0,8992
Import	r	0,2103	0,3178	0,3664	0,2921	0,6842	0,8037
	p	0,5118	0,3142	0,2414	0,3569	0,0141	0,0016
Opłata pracy	r	0,5932	0,2647	0,2474	0,6121	0,4389	0,6314
	p	0,0421	0,4058	0,4382	0,0344	0,1534	0,0277
Ceny nawozów	r	0,6270	0,5989	0,2791	0,6116	0,4016	0,5130
	p	0,0291	0,0396	0,3796	0,0346	0,1956	0,0881
Ceny środków ochrony roślin	r	0,7523	0,6327	0,2753	0,8135	0,5107	0,5538
	p	0,0050	0,0272	0,3865	0,0013	0,0898	0,0617
Ceny oleju napędowego	r	0,4516	0,5087	0,2890	0,4296	0,3278	0,3681
	p	0,1405	0,0912	0,3622	0,1634	0,2983	0,2390

Źródło: opracowanie własne

i $r = 0,6327$), a także marchwi do mrożenia ($r = 0,8135$). Zależności tej nie udało się potwierdzić dla pozostałych produktów ujętych w badaniu. Żadnej znaczącej zależności nie wykazano natomiast między cenami oleju napędowego a cenami poszczególnych warzyw.

W następnym kroku zbadano wpływ wybranych zmiennych na zmiany cen skupu warzyw w ujęciu miesięcznym. W tym celu wykorzystano podejście przyczynowości w sensie Grangera. Ze względu na brak stacjonarności szeregów czasowych, na co wskazały wyniki testu ADF i KPSS, zróżnicowano je w stopniu pierwszym. Na podstawie kryterium Akaike'a ustalono ponadto, że dla analizowanych zmiennych w przypadku kapusty optymalne jest przyjęcia opóźnienia rzędu 1., w przypadku marchwi rzędu 2., a cebuli 3.

Tabela 3. Test przyczynowości w sensie Grangera

Ceny		Test przyczynowości					
		kapusta		marchew		cebula	
		na rynek produktów świeżych	do przetwórstwa	na rynek produktów świeżych	do mrożenia	na rynek produktów świeżych	obierana do przetwórstwa
Wolumen eksportu →	r	-9,162	-5,591	-7,889	-4,582	-2,965	-5,899
	p	1,625e-015	9,104e-006	1,155e-011	0,0008545	0,1187	1,869e-006
Wolumen importu →	r	-9,347	-5,525	-8,165	-5,544	-3,422	-5,986
	p	4,227e-016	1,261e-005	1,805e-012	1,147e-005	0,03999	1,179e-006
Opłata pracy →	r	-7,726	-0,537	-7,838	-3,375	-4,003	-4,866
	p	3,411e-011	0,9594	1,63e-011	0,04521	0,007064	0,0002632
Ceny ŚRO →	r	-9,427	-5,598	-7,930	-5,846	-6,698	-5,945
	p	2,355e-016	8,765e-006	8,826e-012	2,464e-006	2,138e-008	1,464e-006

Źródło: opracowanie własne

Biorąc pod uwagę uzyskane wyniki testu dla większości zmiennych uwzględnionych w analizie czynników wpływających na zmiany cen skupu warzyw, odrzucono hipotezę (H_0) o braku przyczynowości na rzecz hipotezy alternatywnej (H_1), zakładającej występowanie przyczynowości w sensie Grangera. Nie stwierdzono natomiast wpływu zmian wolumenu eksportu (łącznie świeżej cebuli i przetworzonej) na ceny cebuli do bezpośredniego spożycia (tabela 3). Analogiczna zależność nie wystąpiła także w przypadku zmian poziomu opłaty pracy ręcznej na zmiany cen kapusty do przetwórstwa.

Zbadanie zależności między zmiennymi w ujęciu miesięcznym pozwoliło stwierdzić występowanie wpływu poziomu wymiany handlowej na zmiany cen warzyw na rynku krajowym. Można przy tym oczekiwać, że wzrost importu będzie prowadził do spadku poziomu, ale i wahań cen skupu, natomiast wzrostowi eksportu może towarzyszyć wzrost cen skupu. Zgodnie z uzyskanymi wynikami, ustalono, że przyczyną zmian cen skupu analizowanych warzyw mogą być również zmiany cen środków ochrony roślin i pracy ręcznej, która w sektorze ogrodniczym jest szczególnie istotna. Badaniem przyczynowości nie objęto wpływu zmian cen nawozów na ceny skupu warzyw. Zabieg ten wynikał z tego, że okres stosowania nawozów ogranicza się jedynie do kilku tygodni przed lub po rozpoczęciu okresu wegetacyjnego, a zatem wpływ zmian cen nawozów na ceny skupu warzyw w ciągu roku jest ograniczony.

PODSUMOWANIE

Wahania cen towarów prawdopodobnie będą stanowić istotne wyzwania gospodarcze w nadchodzących latach, wpływając na równowagę podaży-popytu na różnych rynkach, w tym na rynku rolnym. Zasadna więc wydaje się konieczność wskazania czynników, które mają wpływ na kształtowanie się cen skupu. Na podstawie przeprowadzonej analizy stwierdzono, że wahania poziomu cen skupu warzyw w latach 2011-2022 były relatywnie duże, lecz pod koniec przyjętego okresu badawczego wykazywały tendencję spadkową. Wynikało to przede wszystkim z systematycznego wzrostu minimalnych cen płaconych producentom za warzywa. Ze względu m.in. na funkcjonowanie umów kontraktacyjnych, generalnie niższa była amplituda wahań cen na rynku warzyw kierowanych do przetwórstwa niż warzyw przeznaczonych do bezpośredniego spożycia.

Na podstawie przeprowadzonej analizy ustalono, że spośród uwzględnionych czynników istotny wpływ na kształtowanie się cen skupu marchwi, kapusty i cebuli miały opłata pracy ręcznej oraz cena środków ochrony roślin. Analiza przyczynowości w sensie Grangera wykazała występowanie wpływu zmian wielkości wolumenu importu i eksportu na ceny skupu marchwi, kapusty i cebuli do przetwórstwa. Zgodnie z uzyskanymi wynikami, wpływ na poziom cen skupu miały także miesięczne zmiany cen środków ochrony roślin oraz opłaty pracy ręcznej. Ze względu na jednoczesne współdziałanie wielu czynników na ceny nie ma możliwości dokładnego określenia ich indywidualnego wpływu. Warto przy tym mieć na uwadze, że ze względu na dynamiczny charakter zachodzących zmian na globalnym rynku, liczba bodźców wpływających na sytuację na rynku warzyw w kolejnych latach może się zwiększyć.

BIBLIOGRAFIA

- EC (European Commission). 2017. *Risk management schemes in EU agriculture: Dealing with risk and volatility*. Brussel: EU Agricultural Markets Briefs.
- FAO. 2023. *Food Price Index*, <https://www.fao.org/worldfoodsituation/foodpricesindex/en/> access: 20.08.2023.
- Gandorfer Markus, Annkatrin Porsch, Vera Bitsch. 2017. Producer price volatility in the German fruit and vegetable industry. *European Journal of Horticultural Science* 82: 149-154. DOI: 10.17660/eJHS.2017/82.3.5.
- Gilbert L.C., Morgan W.C. 2010. Food price volatility. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 365 (1554): 3023-3034. DOI: 10.1098/rstb.2010.0139.

- GUS (Central Statistical Office – CSO). 2022. *Powszechny Spis Rolny 2020. Charakterystyka gospodarstw rolnych w 2020 r.* (General Agricultural Census 2020. Characteristics of agricultural farms in 2020), <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/rolnictwo-lesnictwo/psr-2020/powszechny-spis-rolny-2020-charakterystyka-gospodarstw-rolnych-w-2020-r-6,1.html>, access: 10.08.2023.
- Hamulczuk Mariusz. 2014. Ryzyko cenowe a zmienność cen i relacji cenowych w rolnictwie (Price risk and volatility of prices and price ratios in agriculture). *Roczniki Naukowe Ekonomii Rolnictwa i Rozwoju Obszarów Wiejskich* 101 (4): 54-67.
- Hamulczuk Mariusz. 2016. *Ceny żywności w Polsce i ich determinanty* (Food prices in Poland and their determinants). Warszawa: IERiGŻ-PIB.
- Hamulczuk Mariusz, Stanisław Gądek, Cezary Klimkowski, Stanisław Stańko. 2012. *Prognozowanie cen surowców rolnych na podstawie zależności przyczynowych* (Forecasting prices of agricultural raw materials based on causal relationships). Warszawa: IERiGŻ-PIB.
- Huchet-Bourdon Marilyne. 2011. Agricultural commodity price volatility: An overview. *OECD Food, Agriculture and Fisheries Papers* No. 52. Paris: OECD Publishing. DOI: 10.1787/5kg0t00nrthc-en.
- IFPRI (International Food Policy Research Institute). 2023. *Global food policy report 2023: Rethinking food crisis responses*. Washington, DC: IFPRI, DOI: 10.2499/9780896294417.
- Jabłońska Lilianna, Maria Breikopf, Dawid Olewnicki. 2012. Ceny warzyw na polskim rynku hurtowym w latach 2002-2010 (Vegetable prices on polish wholesale market in the years 2002-2010). *Roczniki Naukowe Ekonomii Rolnictwa i Rozwoju Obszarów Wiejskich* 99 (2): 104-113.
- Malchar-Michalska Dominika. 2012. Uwarunkowania zmienności cen na międzynarodowych rynkach rolnych w okresie 2007-2010 (Reasons of price volatility on the global agricultural commodity market in the period 2007-2010). *Studia Ekonomiczne. Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach* 122: 149-158.
- Minor Travis, Gregory Astill, Sharon Raszap Skorbiansky, Suzanne Thornsbery, Jean Buzby, Claudia Hitaj, Linda Kantor, Fred Kuchler, Brenna Ellison, Ashok Mishra, Tim Richards, Brian Roe, Norbert Wilson. 2020. *Economic drivers of food loss at the farm and pre-retail sectors: a look at the produce supply chain in the United States*. *Economic Information Bulletin* 216. USDA.
- Mohammad Adil, Mehdi Raissi, Kyuho Lee, Chanpheng Fizzarotti. 2023. *Volatile commodity prices reduce growth and amplify swings in inflation*. IMF, <https://www.imf.org/en/Blogs/Articles/2023/03/28/volatile-commodity-prices-reduce-growth-and-amplify-swings-in-inflation>, access: 20.08.2023.
- Nosecka Bożena (ed.). 2023. *Rynek owoców i warzyw. Stan i perspektywy* Nr 62 (Fruit and vegetable market. Status and prospects. No. 62). Warszawa: IERiGŻ-PIB.

- Pawłowska-Tyszko J. 2009. *Aktualne problemy zarządzania ryzykiem w rolnictwie* (Current problems of risk management in agriculture). Warszawa: IERIGŻ-PIB.
- Qiao Yiyang, Minseong Kang, Byeong-il Ahn. 2023. Analysis of factors affecting vegetable. Price fluctuation: a case study of South Korea. *Agriculture* 13 (3): 577. DOI: 10.3390/agriculture13030577.
- Rembisz Włodzimierz, Agnieszka Bezat-Jarzębowska. 2018. *Mikroekonomia relacji czynników produkcji w rolnictwie, ujęcie analityczne mechanizmów* (Microeconomics of the relations of production factors in agriculture, analytical approach to mechanisms). Warszawa: Vizja Press&IT.
- Rembisz Włodzimierz, Zbigniew Floriańczyk. 2014. Modele oparte na cenowej elastyczności podaży produktów rolnych. [W] *Modele wzrostu gospodarczego w rolnictwie* (Models based on price elasticity of supply of agricultural products. [In] *Models of economic growth in agriculture*), 63-65. Warszawa: IERIGŻ-PIB.
- Sobczak Wioleta. 2015. Zmiany hurtowych i detalicznych cen wybranych gatunków warzyw (Volatility of retail and producer prices for the selected vegetables). *Roczniki Naukowe Ekonomii Rolnictwa i Rozwoju Obszarów Wiejskich* 102 (4): 67-73.
- Świetlik Krystyna. 2019. Zmienność światowych cen żywności w latach 2000-2018 (Changeability of world food prices during 2000-2018). *Zeszyty Naukowe SGGW w Warszawie. Problemy Rolnictwa Światowego* 19 (2): 196-209. DOI: 10.22630/PRS.2019.19.2.35.
- Uçak Harun, Esin Yelgen, Yakup Arı. 2022. The role of energy on the price volatility of fruits and vegetables: evidence from Turkey. *Bio-based and Applied Economics* 11 (1): 37-54. DOI: 10.36253/bae-10896.
- Zaremba Łukasz. 2022. *Ryzyko cenowe producenta na rynku owoców i warzyw w Polsce*. [W] *Rozprawa doktorska* (Producer price risk on the fruit and vegetable market in Poland. [In] *Dissertation*). Warszawa: IERIGŻ-PIB.

DETERMINANTS OF VEGETABLE PRICE VARIABILITY IN POLAND

Key words: vegetables, prices, price variability, Granger causality, correlation

ABSTRACT. The aim of the study was to identify factors influencing the variability of purchase prices of vegetables: onions, carrots and cabbage intended for direct consumption and processing. The research period covered years 2011-2022. The article analyzes the variability of purchase prices. It was found that its level in case of the vegetables, taken into consideration, was relatively high, with a slight downward trend in 2020-2022. The prices of vegetables for direct consumption were more volatile than those of vegetables intended for processing. The identification of factors influencing changes in purchase prices was based on the analysis of correlations between purchase prices and time series of selected variables on an annual basis. The study took into account the production volume, the level of import and export of fresh vegetables including processed vegetables, changes in the prices of plant protection products, manual labor fees, fertilizer prices and diesel oil prices. It was found that the strongest correlation occurred between purchase prices and prices of fertilizers, as well as plant protection products. Due to the relatively short research period, it was not possible to determine the correlation between prices and harvest levels. Then, Granger causality tests of selected factors were performed on a monthly basis. The impact of changes in the level of import and export, as well as the prices of plant protection products and manual labor fees on the prices of most products included in the study was confirmed.

AUTHOR

ŁUKASZ ZAREMBA, PHD

ORCID: 0000-0002-2504-5892

Institute of Agricultural and Food Economics – National Research Institute

Department of Agricultural and Horticultural Economics

e-mail: lukasz.zaremba@ierigz.waw.pl

Proposed citation of the article:

Zaremba Łukasz. 2023. Uwarunkowania zmienności cen warzyw w Polsce. *Annals PAAAE XXV* (4): 438-451.