

KOSZTY I OPLACALNOŚĆ PRODUKCJI WARZYW POŁOWYCH W LATACH 2012-2015

COSTS AND PROFITABILITY OF OPEN-FIELD PRODUCTION OF VEGETABLES IN THE YEARS 2012-2015

Piotr Brzozowski, Krzysztof Zmarlicki

Instytut Ogrodnictwa

ul. Konstytucji 3 Maja 1/3, 96-100 Skierniewice

Piotr.Brzozowski@inhort.pl

Abstract

The objective of this research was the evaluation of production costs and profitability of open field production of vegetables in Poland. The productivity and profitability of labour also was investigated. The research was carried out on twelve commercial vegetable farms specialized in vegetable production for fresh consumption, in the years 2012-2015. All investigated farms were located in central part of Poland. To quantify the strength of the relationship between basic economic measures the Pearson's correlation coefficients were applied. The vegetable production in selected farms was profitable, except cauliflower. The material cost had the biggest share in total cost – above 50% on average and were closely correlated with them. The usage of irrigation strongly contributed to the overall profitability.

Key words: costs of production, profitability, vegetables

WSTĘP

Polska jest czwartym co do wielkości producentem warzyw w krajach UE, za Włochami, Hiszpanią i Francją. W latach 2011-2015 zbiory warzyw w Polsce wynosiły średnio 5,4 mln ton, co w tym okresie stanowiło około 8-10% zbiorów w krajach UE (IERiGŻ-PIB 2015). Zbiory warzyw polowych w Polsce w tym okresie wynosiły średnio 4,5 mln ton. Polska jest największym w UE producentem kapusty głowiastej białej, marchwi oraz buraków ćwikłowych, drugim pod względem wielkości zbiorów producentem cebuli i ogórków, a ponadto drugim producentem warzyw przeznaczonych na mrożonki (Filipiak, Maciejczak 2011). Jednocześnie jesteśmy głównym producentem warzyw przeznaczonych na kiszonki i susz w krajach UE. Polscy producenci pozostają konkurencyjni na rynku europejskim, głównie dzięki niskim kosztom siły roboczej (Kowalczyk,

Wnęk 2007a), ale towarzyszy temu relatywnie niska wydajność pracy (Kwaśniewski, Kuboń 2013). Koszty siły roboczej to w przypadku niektórych warzyw polowych ponad 40% całkowitych kosztów produkcji (Kowalczyk, Leszczyński 2005). Wzrost kosztów siły roboczej przy jednoczesnym braku wzrostu wydajności pracy może znacząco obniżyć opłacalność i konkurencyjność polskiej produkcji warzyw.

Celem pracy było poznanie kosztów i opłacalności produkcji wybranych gatunków warzyw polowych, ze szczególnym uwzględnieniem kosztów i wydajności pracy. Określono także rodzaj i siłę związków pomiędzy poszczególnymi elementami kosztów i innymi czynnikami ekonomicznymi.

MATERIAŁ I METODY

Koszty produkcji warzyw polowych oceniano w 12 gospodarstwach wyspecjalizowanych w produkcji warzyw, zlokalizowanych w województwach mazowieckim i łódzkim. Badania prowadzono na 19 stanowiskach o powierzchni od 0,5 ha do 2,5 ha, w tym: 4 z kapustą głowiastą białą odmiany ‘Agressor F₁’, ‘Sokrates F₁’, ‘Zerlina F₁’, ‘Impala F₁’ i ‘Kronos F₁’, 4 z cebulą odmiany ‘Rijnsburger’, 5 z marchwią odmiany ‘Nerac F₁’, ‘Bolero F₁’, ‘Natalja’ oraz na 4 stanowiskach z kalafiorom i na 2 z kapustą pekińską odmiany ‘Bilko F₁’. W uprawach: kapusty białej, kapusty pekińskiej, kalafiorów oraz marchwi (na 2 stanowiskach) stosowano nawadnianie, do czego wykorzystywano deszczownie szpulowe. Dane dla cebuli i kalafiora na zbiór wiosenny analizowano z lat 2012-2015, dla pozostałych warzyw z lat 2012-2014 (nie uzyskano wszystkich danych za rok 2015). Przeprowadzono analizę dla 61 powiązań (stanowisko × rok) uwzględnionych przy obliczeniach korelacji pomiędzy różnymi składnikami kosztów i miernikami opłacalności. Obszar uprawy warzyw w gospodarstwach z badanymi stanowiskami wynosił od 4,5 ha do 13,5 ha. Wszystkie gospodarstwa były dobrze wyposażone w środki produkcji, w tym w chłodnie pozwalające dłużej przechowywać od 35% do około 60% zebranych warzyw. Produkowane warzywa przeznaczone były na rynek produktów świeżych, gdzie sprzedawano ponad 70% zebranych warzyw. Sprzedaż z przeznaczeniem do przetwórstwa miała miejsce, gdy na wyprodukowane warzywa trudno było znaleźć odbiorców na rynku warzyw świeżych.

W badanych gospodarstwach notowano nakłady materiałowe na produkcję oraz nakłady pracy ludzi i maszyn. Ceny środków produkcji i stawki płac najemnej siły roboczej pozyskiwano od producentów. W ten sposób pozyskiwano również informacje o infrastrukturze produkcyjnej

gospodarstw: chłodniach, przechowalniach, pakowniach, ujęciach wody i innych urządzeniach związanych z produkcją. Koszty pracy ludzi obliczano dla nakładów pracy najemnej oraz pracy własnej, w obydwu przypadkach jako iloczyn nakładów pracy (w rbh) i stosowanych stawek dla pracy najemnej. W kosztach pracy maszyn uwzględniono koszty zmienne – paliwa, energii elektrycznej, smarów oraz stałe – amortyzacji, obowiązkowych ubezpieczeń i badań technicznych. Na koszty całkowite produkcji, obok kosztów pracy ludzi i maszyn, składały się koszty amortyzacji budynków niezbędnych do produkcji, koszty materiałowe oraz pozostałe. Koszty materiałowe to koszty zużytych środków ochrony roślin, nasion, nawozów (mineralnych i organicznych), wody i opakowań. Dla opakowań wielokrotnego użytku przyjęto czteroletni okres amortyzacji. Na koszty pozostałe składały się natomiast koszty pośrednie oraz część kosztów majątkowych w postaci podatku rolnego, ubezpieczeń. Do obliczenia wskaźnika opłacalności produkcji oraz ekonomicznej wydajności pracy wykorzystano wartość produkcji towarowej. Dla badanych gatunków warzyw wyliczono także wartość dochodu czystego netto. Aby określić charakter i siłę związków pomiędzy poszczególnymi charakterystykami ekonomicznymi obliczono współczynniki korelacji liniowej Pearsona.

WYNIKI I DYSKUSJA

Najwyższe plony w latach 2012-2014 osiągnięto w uprawie marchwi nawadnianej, średnio 67,7 tony z 1 ha, co przewyższyło o 78% plon marchwi nienawadnianej, a nawet plony kapusty głowiastej białej. Dla porównania plony marchwi w Polsce, obliczone na podstawie danych GUS, dla lat 2012-2014 to 37,3 t·ha⁻¹, a plony kapusty głowiastej białej to 47,8 t·ha⁻¹. Na plantacjach towarowych, np. dla odmiany marchwi ‘Champion F₁’, odnotowywano plony przekraczające 100 t·ha⁻¹ (Kowalczyk i Leszczyński 2005). Plony cebuli wynosiły średnio 34,5 t·ha⁻¹, analogiczne plony obliczone na podstawie danych GUS to 26,3 t·ha⁻¹ (IERiGŻ-PIB 2015).

Bezwzględna różnica w plonach pomiędzy marchwią nawadnianą i nienawadnianą wyniosła 29,7 t·ha⁻¹ i była wyższa niż 22,6 t·ha⁻¹ – zwyżka plonu stwierdzona dla marchwi w badaniach Jankowiaka i Rzekanowskiego (2006). Spośród badanych warzyw polowych najbardziej opłacalna była uprawa marchwi nawadnianej. Wskaźnik opłacalności produkcji dla tej uprawy wyniósł średnio 148,4%, tj. o 40% więcej niż w przypadku uprawy nienawadnianej (tab. 1). Dzięki tak wysokim plonom oraz przy wyższych o 35% w stosunku do marchwi nienawadnianej kosztach

całkowitych na 1 ha, koszty jednostkowe były o 24% niższe, co przy porównywalnym poziomie cen zapewniło zdecydowanie wyższą opłacalność uprawy. Wysoką opłacalność produkcji marchwi przy wysokich plonach potwierdzają badania prowadzone w woj. mazowieckim w latach 2002-2004 (Kowalczyk i Leszczyński 2005), gdzie przy średnich plonach powyżej $70 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ wskaźnik opłacalności wyniósł 167%.

Wysoką opłacalnością charakteryzowała się również uprawa kapusty pekińskiej, dla której wskaźnik opłacalności produkcji wyniósł 115,6%. Koszty produkcji na 1 ha były najwyższe w odniesieniu do średnich 43 tys. zł. Związane to było z wysokimi kosztami przygotowania do sprzedaży, w tym z kosztami opakowań (folii i kartonów), które wahały się od 10 do 12 tys. zł w przeliczeniu na 1 ha. Plony kapusty pekińskiej wyniosły średnio $49,5 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$. Dla porównania w badaniach Kowalczyka i Wnęka (2007b) w gospodarstwach gminy Igołomia w woj. małopolskim plony tego warzywa (średnio dla odmian: 'Bilko', 'Taranko' i 'Barum') wyniosły $35,9 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$.

W latach 2012-2014 nieopłacalna była uprawa kalafiora na zbiór jesienny, średni wskaźnik opłacalności produkcji wyniósł 85,7%. Według producentów biorących udział w badaniach bardziej opłacalna w tym okresie była produkcja warzyw uprawianych jako przedplon dla kalafiora, w tym m.in. ziemniaków odmian wczesnych, kapusty odmian wczesnych, groszku zielonego. Uprawa kalafiora (i innych warzyw) w poplonach przyczyniała się jednak do efektywniejszego wykorzystania pola, zapewniała pracę pracownikom najemnym i poprawiała ogólny wynik ekonomiczny osiągnięty w gospodarstwie. Plony kalafiora na zbiór jesienny wyniosły średnio $27,8 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$, natomiast kalafiora na zbiór wiosenny $21,5 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$. Dla porównania plony tego warzywa, obliczone na podstawie danych GUS, dla lat 2012-2014 to $23,6 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ (IERiGŻ-PIB 2015).

Największy udział w całkowitych kosztach produkcji badanych warzyw polowych miały koszty materiałowe, na które przypadało średnio 52,4% kosztów całkowitych. Ich wysokość wynosiła od 11,5 tys. zł dla marchwi nienawadnianej, co stanowiło 50,9% kosztów całkowitych, do 22,5 tys. zł dla kapusty pekińskiej – czyli 52,2% kosztów całkowitych (rys. 1). Na koszty materiałowe składały się m.in. koszty nasion, nawozów i środków ochrony roślin. Przypadało na nie od 37% kosztów materiałowych w przypadku kapusty pekińskiej do 60-65% w przypadku marchwi i cebuli. Ponadto w kosztach materiałowych zawierały się koszty zużytej wody, energii elektrycznej, opakowań wielokrotnego użycia (1/4 kosztu nabycia) i jednorazowych, folii (do owijania główek kapusty pekińskiej),

a stanowiły one od 35-40% kosztów materiałowych w przypadku cebuli i marchwi do 63% w przypadku kapusty pekińskiej. Znaczący udział w kosztach całkowitych miały koszty pracy ludzi, na które przypadało średnio 19,2% kosztów całkowitych. Wartości bezwzględne tych kosztów były bardziej zróżnicowane niż koszty materiałowe (co wynikało z różnic w technologii produkcji) i wynosiły od 3,0 tys. zł dla kapusty głowiastej białej – co stanowiło 10,2% kosztów całkowitych, do 10,7 tys. zł dla kapusty pekińskiej – 24,7% udziału w kosztach całkowitych. Koszty pracy maszyn i urządzeń stanowiły średnio 17,7% kosztów całkowitych. Bezwzględne wartości tych kosztów dla badanych warzyw polowych wynosiły: od 2,6 tys. zł dla cebuli – 10,7% kosztów całkowitych – do 6,6 tys. zł dla kapusty pekińskiej – 15,3% kosztów całkowitych. Pozostałe koszty, na które składały się koszty pośrednie oraz koszty ubezpieczeń, podatków oraz obciążenie amortyzacją budynków gospodarczych (przechowalni), stanowiły średnio 10,8% kosztów całkowitych i wynosiły od 2,7 tys. zł dla kalafiora uprawianego na zbiór jesienny (9,9% kosztów całkowitych) do 3,6 tys. zł dla marchwi nawadnianej.

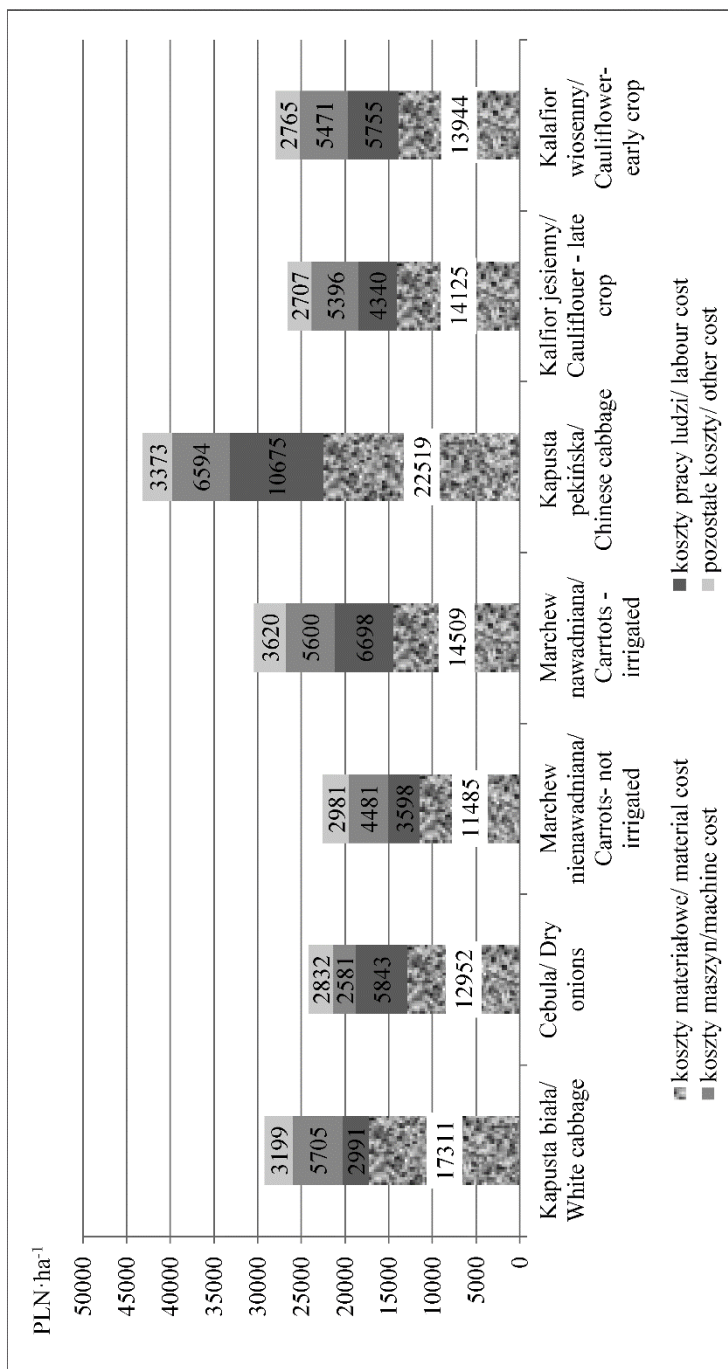
Techniczna wydajność pracy, czyli ilość produktu przypadająca na jedną godzinę pracy (1 rbh), była największa w przypadku kapusty głowiastej białej i wynosiła 204 kg (rys. 2). W przypadku marchwi wartość ta była o połowę niższa i dla marchwi nienawadnianej wynosiła 101 kg, dla nawadnianej 96 kg, dla cebuli 61 kg, a dla kalafiora na zbiór jesienny 60 kg. Dla bardziej pracochłonnych warzyw wynosiła około 40 kg, tj. dla kapusty pekińskiej 43 kg, a dla kalafiora na zbiór wiosenny 36 kg. Ekonomiczna wydajność pracy, czyli wartość produkcji przypadająca na jedną godzinę pracy (1 rbh), również była największa w przypadku kapusty głowiastej białej i wynosiła 99 zł na 1 rbh. Dla marchwi nienawadnianej wynosiła 65 zł, dla marchwi nawadnianej około 64 zł, dla cebuli około 48 zł, dla kalafiora na zbiór jesienny około 49 zł, dla kapusty pekińskiej około 44 zł, a dla kalafiora na zbiór wiosenny około 56 zł. Znacznie bardziej zróżnicowana była dochodowość pracy. Największa w przypadku marchwi nawadnianej, gdzie na 1 rbh przypadało około 20 zł dochodu czystego netto, dla kapusty głowiastej białej było to 8,8 zł, dla kalafiora na zbiór wiosenny 9,7 zł, dla kapusty pekińskiej 6,4 zł, dla marchwi nienawadnianej 5,4 zł, a dla cebuli 4,9 zł. Niedochodowa w okresie badań okazała się uprawa kalafiora na zbiór jesienny, dochód czysty netto był ujemny, 1 rbh wydatkowana na tę uprawę przynosiła stratę w wysokości 8,3 zł.

Współczynniki korelacji liniowej Pearsona pomiędzy podstawowymi charakterystykami ekonomicznymi dla badanych gatunków warzyw polowych przedstawiono w dwóch wariantach – dla wszystkich badanych gatunków oraz osobno dla warzyw bardzo podobnych pod względem technologii produkcji i struktury kosztów, tj. dla cebuli i marchwi. W tym drugim wariancie zaobserwowano występowanie dwunastu istotnych korelacji, podczas gdy dla wszystkich badanych warzyw takich zależności było osiem (tab. 2). W przypadku wszystkich warzyw, a szczególnie cebuli i marchwi, stwierdzono występowanie istotnej zależności pomiędzy plonami i kosztami jednostkowymi. Im wyższe były plony tym niższe towarzyszyły im koszty jednostkowe. Dla wszystkich warzyw współczynnik korelacji wyniósł $-0,72$, a dla cebuli i marchwi $-0,87$. Ponadto dla drugiego wariantu stwierdzono istotną korelację pomiędzy plonami a kosztami całkowitymi ($r = 0,83$), kosztami pracy maszyn ($r = 0,81$), nakładami pracy ludzi ($r = 0,61$) oraz wskaźnikiem opłacalności ($r = 0,62$). Cena była istotnie skorelowana z wysokością kosztów jednostkowych dla wszystkich gatunków warzyw ($r = 0,92$), w przypadku cebuli i marchwi możemy mówić jedynie o korelacji bliskiej istotności ($r = 0,52$) dla tych zmiennych. Jest to zależność dość oczywista, gdyż ceny z zasady powinny pokrywać jednostkowe koszty produkcji. Poza tym, brak korelacji ceny z innymi charakterystykami ekonomicznymi generowanymi w gospodarstwach może świadczyć o tym, że producenci warzyw nie mają wpływu na poziom cen, a decydują o tym inne czynniki (np. popyt). Koszty materiałowe były istotnie skorelowane z wysokością kosztów całkowitych, dla wszystkich gatunków warzyw wskaźnik korelacji wyniósł $0,94$, a dla marchwi i cebuli $0,91$. Ponadto koszty te skorelowane były z kosztami pracy maszyn dla wszystkich gatunków warzyw ($r = 0,67$), a dla cebuli i marchwi z kosztami pracy ludzi ($r = 0,87$) oraz nakładami pracy ludzi ($r = 0,82$). Stwierdzono istotną korelację kosztów pracy ludzi i kosztów całkowitych, dla wszystkich warzyw wskaźnik korelacji wyniósł $0,73$, dla marchwi i cebuli $0,78$. Wobec stwierdzonych powyżej zależności nakłady pracy ludzi powinny być skorelowane z wysokością kosztów całkowitych, dla wszystkich warzyw wskaźnik korelacji wyniósł $0,75$, dla marchwi i cebuli $0,76$. Koszty pracy maszyn skorelowane były z kosztami całkowitymi, dla wszystkich gatunków warzyw wskaźnik korelacji wyniósł $0,69$.

Tabela 1. Podstawowe mierniki ekonomiczne dla badanych gatunków warzyw polowych
 Table 1. Basic economic measures for surveyed vegetables in open field production

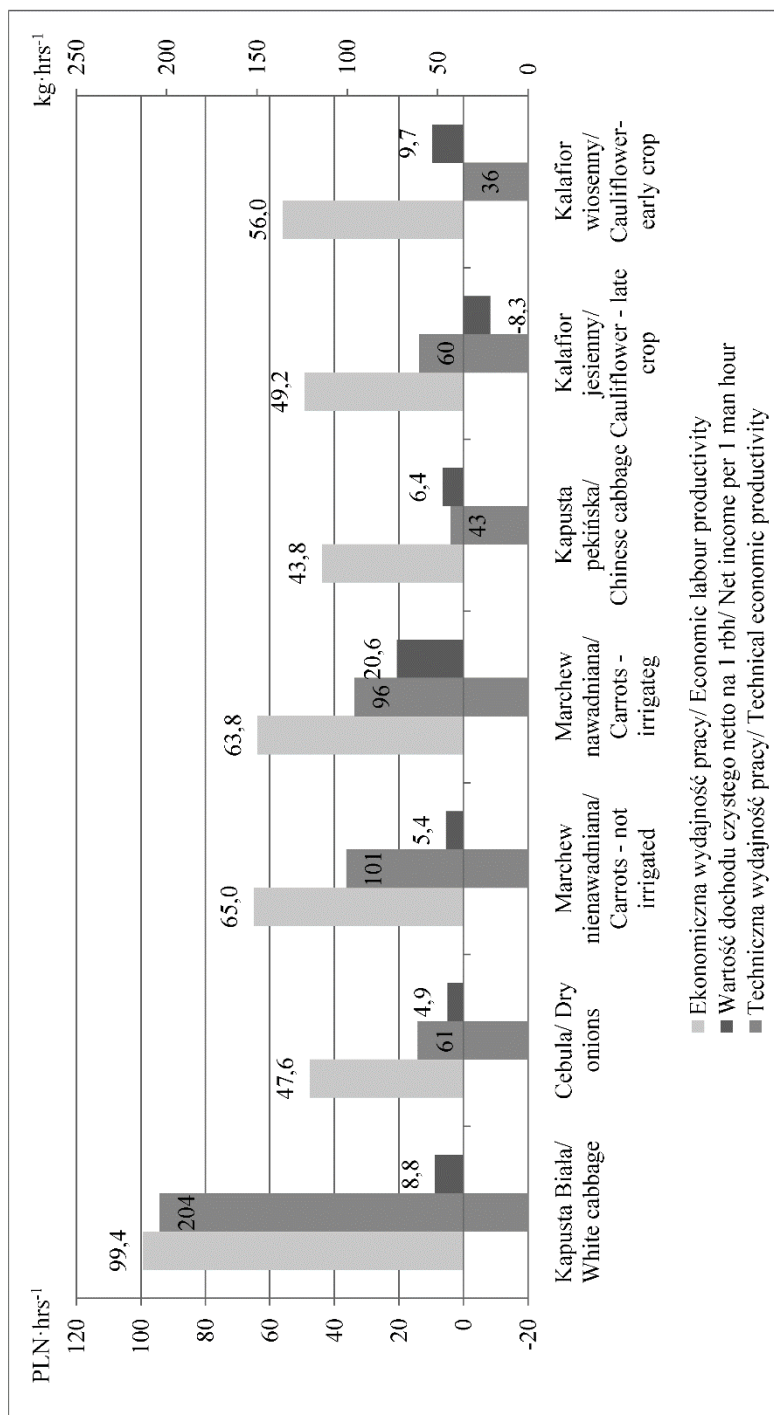
	Plon Yield (t·ha ⁻¹)	Cena Price (PLN·kg ⁻¹)	Nakłady pracy ogółem (rbh·ha ⁻¹) The overall labor input (hrs·ha ⁻¹)	Koszty całkowite Total cost (PLN·ha ⁻¹)	Koszt jednostkowy Unit cost (PLN·kg ⁻¹)	Wskaźnik opłacalności Profitability index (%)
Kapusta głowiasta biała White cabbage	65,0	0,48	319	28907	0,45	109,2
Cebula/Onion	34,5	0,78	567	24208	0,70	110,4
Marchew jadalna nienawadniana Carrots not-irrigated	38,0	0,65	378	22545	0,59	109,6
Marchew jadalna nawad- niana Carrots irrigated	67,7	0,67	704	30427	0,45	148,4
Kapusta pekińska Chinese cabbage	49,5	1,0	1153	43161	0,88	115,6
Kalafior odmian na zbiór jesienny Cauliflower –late crop	27,8	0,82	462	26567	0,95	85,7
Kalafior odmian na zbiór wiosenny Cauliflower –early crop	21,5	1,57	602	27935	1,42	105,5

Źródło: Badania własne/ Source: Author's own studies



Rys. 1. Struktura kosztów produkcji gatunków warzyw polowych
 Fig. 1. Cost structure for major vegetables in open field production

Źródło: Badania własne/Source: Author's own studies



Rys. 2. Produktowność i dochodowość pracy dla gatunków warzyw polowych
 Fig. 2. Productivity and profitability of labour for major vegetables in open field production

Źródło: Badania własne/Source: Author's own studies

Tabela 2. Współczynniki korelacji liniowej Pearsona pomiędzy podstawowymi miernikami ekonomicznymi dla gatunków warzyw polowych
 Table 2. Pearson's correlation coefficients between basic economic measures for major vegetables in open-field production

	Wariant I/First option								Wariant II/Second option							
	9	8	7	6	5	4	3	2	9	8	7	6	5	4	3	2
1. Plon/Yield (t·ha ⁻¹)	0,36	-0,72**	0,36	0,42	-0,13	-0,19	0,40	-0,57	0,62*	-0,87**	0,83**	0,81**	0,61*	0,41	0,60	-0,34
2. Cena/Price (PLN·kg ⁻¹)	0,21	0,92**	0,18	0,05	0,47	0,47	0,07	1	0,43	0,52	-0,14	-0,49	0,10	0,20	0,02	1
3. Koszty materiałowe Material cost (PLN·ha ⁻¹)	-0,02	0,02	0,94**	0,67	0,55	0,52	1		0,26	-0,16	0,91**	0,21	0,82**	0,87**	1	
4. Koszty pracy The labor cost (PLN·ha ⁻¹)	0,17	0,35	0,73**	0,15	0,96**	1			0,22	0,04	0,78**	-0,08	0,84**	1		
5. Nakłady pracy (rbh·ha ⁻¹) The labor input (hrs·ha ⁻¹)	0,24	0,32	0,75**	0,22	1				0,46	-0,27	0,76**	0,06	1			
6. Koszty pracy maszyn Machines cost (PLN·ha ⁻¹)	-0,05	0,08	0,69**	1					0,41	-0,86**	0,54	1				
7. Koszty całkowite Total cost (PLN·ha ⁻¹)	0,07	0,15	1						0,40	-0,47	1					
8. Koszt jednostkowy Unit cost (PLN·kg ⁻¹)	-0,17	1							-0,53	1						
9. Wskaźnik opłacalności Profitability index (%)	1								1							

* współczynnik korelacji istotny przy $p \leq 0,05$ /Correlation coefficient significant at $p \leq 0,05$

** współczynnik korelacji istotny przy $p \leq 0,01$ /Correlation coefficient significant at $p \leq 0,01$

Źródło: Badania własne/Source: Author's own studies

PODSUMOWANIE

Produkcja warzyw polowych jest praco- i kapitałochłonna. W okresie badań poziom kosztów całkowitych w odniesieniu do 1 ha wynosił średnio od 22,5 tys. zł dla marchwi nienawadnianej do 43,1 tys. zł dla kapusty pekińskiej. Produkcja badanych gatunków warzyw była opłacalna pomimo wysokich kosztów, z wyjątkiem kalafiora uprawianego na zbiór jesienny. Uzyskane wyniki potwierdzają, że nawadnianie jest bardzo istotnym czynnikiem zwiększającym plony i opłacalność produkcji warzyw polowych. Wskaźnik opłacalności produkcji dla uprawy marchwi nawadnianej wyniósł średnio 148,4%, tj. o 40% więcej niż w przypadku nienawadnianej uprawy tego gatunku.

Udział kosztów materiałowych w kosztach całkowitych uprawy warzyw polowych przeznaczonych na rynek świeży jest bardzo znaczący. Stanowił on średnio 52,4% kosztów całkowitych. Przy czym na koszty podstawowych środków produkcji, jak: nasiona, nawozy i środki ochrony roślin, przypadało od 37% kosztów materiałowych w przypadku kapusty pekińskiej do 60-65% w przypadku marchwi i cebuli. Ponadto w kosztach materiałowych zawierały się koszty zużytej wody, energii elektrycznej i opakowań, które stanowiły od 35-40% kosztów materiałowych w przypadku cebuli i marchwi do 63% w przypadku kapusty pekińskiej. Koszty materiałowe w znaczącym stopniu decydowały o wysokości kosztów całkowitych, gdyż były z tymi kosztami istotnie skorelowane. Dla marchwi i cebuli wskaźnik korelacji wyniósł 0,91, a dla pozostałych badanych gatunków warzyw 0,94.

Techniczna wydajność pracy w produkcji warzyw polowych była najwyższa w przypadku kapusty głowiastej białej i wynosiła 204 kg na 1 rbh, najniższa dla kalafiora na zbiór wiosenny 36 kg na 1 rbh. Ekonomiczna wydajność pracy była najwyższa dla kapusty głowiastej białej i wynosiła 99 zł na 1 rbh, najniższa natomiast dla kapusty pekińskiej 44 zł na 1 rbh. Najwyższą dochodowość pracy osiągnięto w przypadku marchwi nawadnianej, gdzie na 1 rbh przypadało około 20 zł dochodu, była to również najbardziej opłacalna uprawa wśród badanych. Najniższą dochodowość osiągnięto w przypadku kalafiora na zbiór jesienny, 1 rbh wydatkowana na uprawę przynosiła stratę w wysokości 8,3 zł.

Literatura

Filipiak T., Maciejczak M. 2011. Vegetable production in Poland and selected countries of the European Union. <http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=LV2011000344>

- IERiGŻ-PIB 2015. Analizy rynkowe. Rynek owoców i warzyw – stan i perspektywy. s. 44-45.
- Jankowiak J., Rzekanowski Cz. 2006. Ekonomiczne aspekty nawadniania. W: Nawadnianie roślin. Pod redakcją S. Kaczmarczyka i L. Nowaka. PWRiL Poznań.
- Kowalczyk J., Leszczyński N. 2005. Opłacalność produkcji korzeni marchwi. Problemy Inżynierii Rolniczej 4: 101-108.
- Kowalczyk Z., Wnęk A. 2007a. Ekonomiczne aspekty mechanizacji produkcji gruntowej oraz pod osłonami wybranych warzyw. Inżynieria Rolnicza 6(94): 97-103.
- Kowalczyk Z., Wnęk A. 2007b. Wielkość i struktura nakładów pracy w uprawie gruntowej oraz pod osłonami wybranych warzyw. Inżynieria Rolnicza 7(95): 93-99.
- Kwaśniewski D., Kuboń M. 2013. Produkcja roślinna i wydajność pracy w wybranych gospodarstwach rolnych. Inżynieria Rolnicza 3(146/2): 199-212.