

The importance of plant protection rope in these multifactor productivity of expenditures (MFP) in greenhouse tomatoes cultivation

Znaczenie ochrony roślin w produktywności wieloczynnikowej (MFP – multificator productivity) nakładów w uprawach pomidorów szklarniowych

Marek Stachowiak

Summary

The aim of this study was to determine changes in multifactor productivity (MFP) in greenhouse tomato crops in a dynamic system and to analyze the dynamic rate of changes plant protection costs in relation to the changes in production. The research hypothesis was formulated: during the production season, the level on expenditures for plant protection (pesticides) grows faster than the rate of production and other inputs. The study was conducted in 2007–2009 at a greenhouse company, where the structure of organization was dominated by vegetable crops, especially tomato (about 65%). The average share of the plant protection costs products ranged from 0.14% at the beginning of the production cycle in January to 1.30% in August. The largest share of the costs was characterized by thermal energy, human labor, fertilization and other costs. The growth rate of plant protection costs was lower than other costs, and the increase of production value research hypothesis was not confirmed.

Key words: glasshouse tomato, multifactor productivity, costs, plant protections

Streszczenie

Celem pracy było określenie zmian produktywności wieloczynnikowej (MFP – multifactor productivity) w uprawach pomidorów szklarniowych w układzie dynamicznym oraz analiza tempa zmian nakładów związanych z ochroną roślin w stosunku do zmian produkcji. Sformułowano hipotezę badawczą: w trakcie sezonu produkcyjnego poziom nakładów związanych z ochroną roślin (środków ochrony roślin) rośnie szybciej niż tempo wzrostu produkcji i pozostałych nakładów. Badania przeprowadzono w przedsiębiorstwie szklarniowym w latach 2007–2009, w którego strukturze organizacji dominowały uprawy warzywne, szczególnie pomidory (około 65%). Średni udział kosztów ochrony roślin wzrastał od 0,14% na początku cyklu produkcyjnego w styczniu do 1,30% w sierpniu. Największymi udziałami kosztów charakteryzują się energia cieplna, praca ludzka, pozostałe koszty, nawożenie. Najmniejszym udziałem charakteryzowały się inne koszty, na kilkakrotnie niższym poziomie od pozostałych rodzajów kosztów. Tempo wzrostu kosztów ochrony roślin było niższe od innych rodzajów kosztów, a także od wzrostu wartości produkcji, przez co hipoteza badawcza została zaprzeczona.

Słowa kluczowe: pomidory szklarniowe, produktywność wieloczynnikowa, koszty, ochrona roślin

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
Instytut Nauk Ekonomicznych i Społecznych
Pl. Grunwaldzki 24A, 50-363 Wrocław
marek.stachowiak@up.wroc.pl

Wstęp / Introduction

Celem pracy było określenie zmian produktywności wieloczynnikowej nakładów (MFP – multifactor productivity) w uprawach pomidorów szklarniowych w układzie dynamicznym, tj. w trakcie trwania cyklu produkcyjnego oraz analiza tempa zmian nakładów związanych z ochroną roślin w stosunku do zmian produkcji i pozostałych nakładów łącznie. Sformułowano następującą hipotezę badawczą: wraz z upływem czasu, w trakcie sezonu produkcyjnego, poziom nakładów związanych z ochroną roślin rośnie szybciej niż produkcja i pozostałe nakłady.

Materiały i metody / Materials and methods

Obiekt do badań dobrano metodą celową (kryterium doboru było prowadzenie rachunkowości na zasadach ogólnych). Materiały pierwotne uzyskano z dokumentacji obiektu badań, posługując się analizami II rzędu skalkulowano koszty produkcji metodą prostą podziałową za Sołtys (2003) i Dobiją (2007). Przy obliczaniu produktywności wieloczynnikowej posłużono się następującą formułą:

$$MFP = \frac{d(\ln Q)}{dt} - sl \cdot \frac{d(\ln L)}{dt} - \sum_{i=1}^n sk_i \cdot \frac{d(\ln K_i)}{dt}$$

gdzie: Q – wielkość produkcji, sl – udział kosztów pracy w kosztach produkcji, L – koszty pracy, sk_i – udział kosztów nakładów kapitałochłonnych i-tego rodzaju, K_i – koszt nakładów kapitałochłonnych i-tego rodzaju. Poziom nakładów na ochronę roślin przeanalizowano biorąc pod uwagę koszty zużytych środków ochrony roślin w badanych plantacjach.

Formuła ta została zaproponowana na podstawie opracowania Schreyer i Pilat (2001). Dane empiryczne użyte w badaniach obejmują lata 2007–2009. Koszty zostały standaryzowane o wskaźnik wzrostu cen towarów i usług konsumpcyjnych CPI (Consumer Price Index). Strukturę organizacji obliczono za Kopciem (1983).

Wyniki i dyskusja / Results and discussion

Badania przeprowadzono w przedsiębiorstwie ogrodniczym położonym na terenie Dolnego Śląska dyspo-

nującym powierzchnią pod osłonami rzędu 23–29 ha, w którego strukturze organizacji (Kopeć 1983) dominowały warzywa, w szczególności zaś pomidory, których udział stanowił około 54–63% (tab. 1). Pomidory uprawiane były w cyklu przedłużonym. W badanym przedsiębiorstwie oprócz użycia różnych gatunków wrogów naturalnych szkodników stosowane były również trzmiele do zapylania roślin w analizowanych plantacjach.

Najważniejszą uprawą w obiekcie badań były pomidory zajmujące w strukturze organizacji około 65%, udział ogórków uprawianych w dwóch cyklach stanowił do 17%, podobnie udział roślin ozdobnych. Plony pomidorów wynoszące około 48 kg/m² należy uznać za dostateczne w warunkach Polski.

W tabeli 2. przedstawiono strukturę kosztów w ujęciu dynamicznym. Na uwagę zasługuje zmienność udziału poszczególnych nakładów. Generalnie nakłady ponoszone jedynie na początku cyklu (nasiona, folia, podłoże) produkcyjnego mają stosunkowo wysoki udział ze stopniowym jego spadkiem. Największy udział posiada energia cieplna, której udział od około 27% w styczniu rośnie do 38% w marcu, aby dalej stopniowo spadać w dalszym okresie do 27%. Udział pracy ludzkiej natomiast rósł systematycznie od 18% do około 31%. Znaczenie kosztów ochrony roślin wydaje się stosunkowo niewielkie z punktu widzenia jedynie bezwzględnego poziomu kosztów. Jednakże takie pojmowanie znaczenia ochrony roślin jest błędne, ponieważ świadczy to o wysokiej efektywności ochrony roślin. Udział tych kosztów rośnie stopniowo aż około 10-krotnie (od 0,14% w styczniu, do 1,30% we wrześniu i październiku). Średni udział kosztów nawozów zmienia się w cyklu produkcyjnym od około 0,71% do około 5% w sierpniu, aby na koniec cyklu spaść do około 4,63%. Jest to zgodne z poziomem planowania oraz rozkładem zużycia energii cieplnej w trakcie cyklu produkcyjnego.

Zmiany produktywności wieloczynnikowej (MFP) oraz strumienia produkcji i strumienia wejściowego nakładów przedstawione zostały w tabeli 3. Rozpatrując poszczególne wielkości należy pamiętać, że poziom wejściowy nakładów czy produkcji, rozpatrywany jest jako logarytm z różnicy w danym okresie i okresie poprzedzającym w stosunku do poziomu w okresie poprzedzającym. Wyniki dotyczące produktywności wieloczynnikowej MFP (czyli współdziałania czynników produkcji w tworzeniu produkcji) są interesujące: ukazują ogromny wzrost tego

Tabela 1. Struktura organizacji produkcji i średnie plony w obiekcie badań

Table 1. Structure of the organization of production and average yields in the object of research

Wyszczególnienie Specification	Lata – Years					
	2007		2008		2009	
	udział w powierzchni share in area [%]	plon – yield [kg/m ²]	udział w powierzchni share in area [%]	plon – yield [kg/m ²]	udział w powierzchni share in area [%]	plon – yield [kg/m ²]
Pomidory – Tomatoes	63,07	47,60	65,52	48,62	65,52	48,56
Ogórki – Cucumbers	17,24	46,50	17,24	46,92	17,24	50,09
Rośliny ozdobne – Ornamental plants	19,69	–	17,24	–	17,24	–

Źródło: badania własne – Source: author's research

Tabela 2. Struktura kosztów produkcji pomidorów szklarniowych w badanym podmiocie, w latach 2007–2009 – średnie z udziału kosztów [%]

Table 2. The cost structure of production of greenhouse tomatoes in the object of research in 2007–2009 – average value from the share of costs [%]

Koszt – Cost	Miesiąc – Month											
	styczeń January	luty February	marzec March	kwiecień April	maj May	czerwiec June	lipiec July	sierpień August	wrzesień September	październik October	listopad November	grudzień December
Amortyzacja – Amortization	6,11	6,24	6,25	6,57	6,85	7,07	7,28	7,47	7,58	7,97	8,33	8,76
Usługi obce External services	0,09	0,07	0,09	0,20	0,24	0,27	0,53	0,70	0,73	0,72	0,69	0,69
Praca ludzka Human labour	18,20	19,41	20,87	22,53	24,08	25,26	26,40	27,22	27,57	28,98	30,12	31,34
Inne koszty – Other costs	0,08	0,10	0,10	0,12	0,13	0,13	0,13	0,14	0,14	0,15	0,15	0,16
Nasiona – Seeds	12,32	6,50	4,53	4,06	3,77	3,58	3,44	3,29	3,07	2,91	2,75	2,65
Nawozy – Fertilizers	0,71	1,45	2,21	2,95	3,60	4,21	4,73	5,01	4,94	4,93	4,69	4,63
Dwutlenek węgla Carbon dioxide	0,17	0,50	0,99	1,22	1,55	1,70	1,74	1,70	1,71	1,77	1,75	1,68
Środki ochrony roślin Plant protection products	0,14	0,57	0,82	1,11	1,18	1,20	1,29	1,25	1,30	1,30	1,26	1,27
Paliwo – Fuel	0,05	0,04	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,08	0,09	0,09	0,10	0,10
Opakowania – Packages	7,56	12,85	14,27	14,19	13,69	13,38	13,18	12,97	13,14	13,28	13,08	12,59
Energia cieplna Thermal energy	26,61	35,48	37,95	37,03	35,86	34,78	33,52	32,95	32,98	31,30	30,70	26,86
Energia elektryczna Electricity	2,81	2,31	2,05	1,96	2,09	2,14	2,12	2,11	2,10	2,18	2,15	2,29
Części, mater. budow. i elektr. Parts, construction materials and electrical properties	10,50	6,25	4,25	3,33	2,74	2,42	2,13	1,92	1,74	1,58	1,49	1,83
Folia i podłoże Film and substrate	15,28	8,69	5,82	4,56	3,86	3,37	2,97	2,65	2,38	2,35	2,26	5,84
Pozostałe materiały Other materials	7,21	7,20	7,20	7,17	7,15	7,13	7,12	7,10	7,09	7,06	7,03	7,00
Łącznie zużycie materiałów i energii Total consumption of materials and energy	75,52	74,18	72,69	70,58	68,71	67,26	65,66	64,48	63,98	62,18	60,71	59,04

Źródło: badania własne – Source: author's research

Tabela 3. Zmiany produktywności wieloczynnikowej, rozmiaru produkcji oraz poziomu wejściowego wybranych nakładów

Table 3. Changes in multifactor productivity, the size of production and input level of selected expenditures

Rok Year	Wyszczególnienie Items	Miesiąc – Months											
		styczeń January	luty February	marzec March	kwiecień April	maj May	czerwiec June	lipiec July	sierpień August	wrzesień September	październik October	listopad November	grudzień December
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
2007	MFP	–	–	11,6964	2,8282	0,4762	0,2659	0,1420	0,0309	0,0499	0,0216	-0,0025	-0,0611
	produkcja production	–	–	12,1124	3,0847	0,6813	0,4304	0,2727	0,1363	0,1502	0,1202	0,0623	0,0002
	środki ochrony roślin plant protection products	–	0,0072	0,0182	0,0056	0,0136	0,0065	0,0045	0,0015	0,0018	0,0026	0,0018	0,0002

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	nawozy fertilizers	–	0,0179	0,0103	0,0304	0,0194	0,0165	0,0129	0,0088	0,0040	0,0022	0,0001	0,0007
	energia cieplna thermal energy	–	0,4716	0,2113	0,1019	0,0672	0,0557	0,0453	0,0345	0,0445	0,0431	0,0194	0,0081
	praca ludzka human labour	–	0,1853	0,1306	0,0853	0,0769	0,0631	0,0518	0,0453	0,0361	0,0376	0,0327	0,0280
2008	MFP	–	–	12,9796	1,7738	0,4863	0,2266	0,1321	-0,0232	-0,0116	0,1102	-0,0341	-0,0700
	produkcja production	–	–	13,4008	2,0282	0,6585	0,3609	0,2641	0,0911	0,1004	0,1403	0,0138	0,0000
	środki ochrony roślin plant protection products	–	0,0133	0,0068	0,0126	0,0042	0,0023	0,0032	0,0019	0,0039	0,0007	0,0004	0,0014
	nawozy fertilizers	–	0,0126	0,0182	0,0144	0,0195	0,0199	0,0174	0,0107	0,0069	0,0015	0,0001	0,0012
	energia cieplna thermal energy	–	0,4024	0,2639	0,1271	0,0701	0,0437	0,0407	0,0461	0,0519	-0,0144	0,0123	-0,0387
	praca ludzka human labour	–	0,1298	0,0843	0,0629	0,0521	0,0449	0,0428	0,0350	0,0309	0,0293	0,0251	0,0280
2009	MFP	–	–	12,6121	2,2151	-0,1793	0,4334	-1,1687	0,3963	-0,9481	0,6191	-1,8895	-0,0383
	produkcja production	–	–	13,0512	2,4482	0,0020	0,5963	-1,0406	0,5061	-0,8496	0,6591	-1,8420	0,0000
	środki ochrony roślin plant protection products	–	0,0766	0,0129	0,0054	0,0043	0,0035	0,0044	0,0011	0,0017	0,0007	0,0003	0,0000
	nawozy fertilizers	–	0,0186	0,0285	0,0291	0,0172	0,0179	0,0170	0,0136	0,0057	0,0024	0,0001	0,0009
	energia cieplna thermal energy	–	0,6033	0,2727	0,1001	0,0761	0,0735	0,0461	0,0427	0,0494	-0,0038	0,0120	-0,0498
	praca ludzka human labour	–	0,1112	0,0828	0,0652	0,0513	0,0434	0,0413	0,0331	0,0287	0,0273	0,0257	0,0182

Źródło: badania własne – Source: author's research

współdziałania w początkowym okresie, następnie stopniowy spadek tempa przyrostu aż do okresu sierpień–wrzesień, kiedy to zaznaczają się poważniejsze spadki wpływu na produkcję (ujemne efekty MFP, szczególnie widoczne w latach 2007–2008). Podobnie widoczny jest powolny spadek tempa przyrostu produkcji (w ujęciu wartościowym), aż do jej likwidacji. Stosunkowo dużym wahaniom tempa zmian poziomu wejściowego nakładów cechuje się energia cieplna i praca ludzka, następnie nawożenie. Należy podkreślić, że poziom zmian kosztów ochrony roślin kształtuje się częściej niżej od tempa zmian strumienia nawożenia, czasami tylko go przewyższa. Świadczy to o wysokim wyrównaniu przebiegu ochrony roślin w badanych plantacjach w czasie, zakładającym podnoszenie poziomu nakładów wraz z wiekiem plantacji, a więc ze stopniem pogorszenia się kondycji roślin wskutek pojawiających się szkodników i chorób. Strumień wejściowy nakładów na środki ochrony roślin jedynie w 2007 roku w lutym, marcu i maju wzrastał ponad 1% poprzedniego poziomu wejściowego.

Wnioski / Conclusions

1. Udział środków ochrony roślin jest bardzo niski w strukturze kosztów, co spowodowane jest wysoce skutecznym stosowaniem integrowanej metody ochrony roślin w badanym podmiocie, w uprawach pomidorów szklarniowych.
2. Poza rokiem 2009 tempo wzrostu kosztów środków ochrony roślin jest dużo niższe niż wzrost produkcji i kosztów, m.in. nawożenia. Świadczy to pośrednio o dość dużej efektywności ochrony roślin i bardzo umiejętnym zastosowaniu metody integrowanej, co jest nie do przecenienia za względu na sterowanie poziomem kosztów. Tym samym zaprzeczeniu uległa hipoteza badawcza.
3. Wyższy wzrost kosztów ochrony roślin w ostatnim miesiącu prowadzenia plantacji niż poziomu produkcji jest naturalnym efektem zakończenia cyklu produkcyjnego (spadek zbiorów) i przeprowadzenia zabiegów likwidujących plantację (dezynfekcja

szklarni). Stosowanie biologicznej metody ochrony roślin również przyczynia się do ograniczenia poziomu kosztów ochrony roślin dzięki wytworzeniu stanu

dynamicznej równowagi pomiędzy populacjami szkodników a wrogów naturalnych.

Literatura / References

- Dobija M. 2007. Rachunkowość Zarządcza i Controling, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa: 120–131.
Kopeć B. 1983. Metodyka badań ekonomicznych w gospodarstwach rolnych. Skrypt AR Wrocław 269: 158–190, 283.
Sołtys D. (red.) 2003. Rachunkowość Zarządcza Przedsiębiorstw. Rachunek Kosztów. AE, Wrocław, s. 149.
Schreyer P., Pilat D. 2001. Measuring productivity. OECD Economic Studies 33 (2): 127–170.