

Maria Golinowska, Janusz Górka

Pracownia Ekonomiki Ochrony Roślin AR we Wrocławiu

Efektywność chemicznej ochrony w sadzie brzoskwiowym w warunkach gospodarki rynkowej

W nowoczesnym sadownictwie ochrona roślin ma bardzo duże znaczenie gospodarcze. Łęski [4] określa, że straty w sadach spowodowane przez agrofagi wynoszą 50% zbioru. Chemiczna ochrona przed agrofagami jest więc metodą powszechnie stosowaną.

Metoda ta ma wiele wad, do których należą między innymi:

- skażenie środowiska pestycydami,
- pozostałość substancji biologicznie czynnej w produktach,
- powstawanie ras patogenów i szkodników odpornych na pestycydy,
- wysokie koszty zabiegu i zastosowania pestycydów.

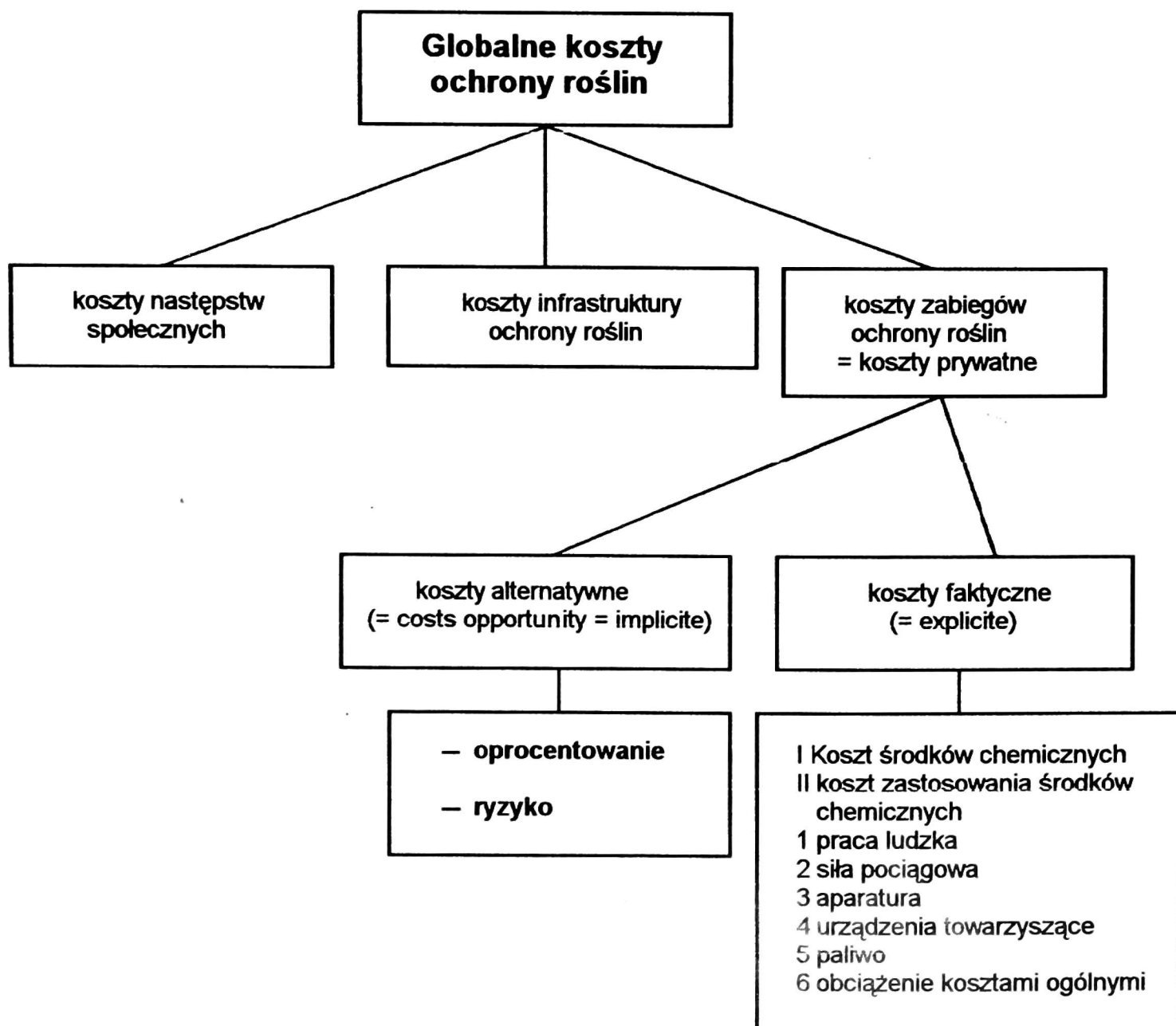
Najkorzystniejszym sposobem ograniczania tych wad jest zmniejszanie liczby opryskiwań, pod warunkiem, że nie wpłynie to ujemnie na efektywność całego programu ochrony sadu oraz na wysokość i jakość plonu. Jak dotąd opłacalna produkcja owoców wysokiej jakości bez użycia pestycydów i nawozów mineralnych następuje z wieloma trudnościami. Stosowanie pestycydów, często silnie toksycznych, w ochronie roślin związane jest z ogromnym niebezpieczeństwem. W związku z tym osobom wykonującym zabieg stawia się następujące wymagania: posiadanie wysokich kwalifikacji i dużej wiedzy fachowej, stosowanie sprawnego specjalistycznego sprzętu, umiejętność posługiwania się monitoringiem rynku pestycydowego. W obecnej sytuacji rynkowej, aby dobrze i opłacalnie produkować zdrowe owoce, należy umiejętnie zastosować do ochrony roślin tani i skuteczny, a przy tym bezpieczny dla środowiska pestycyd.

Celem podjętych badań było: określenie kosztów przeprowadzania chemicznej ochrony roślin w sadzie brzoskwiowym oraz określenie ekonomicznej efektywności stosowania pestycydów w sadzie. Aby cel badań mógł być osiągnięty zastosowano następujące metody badawcze :

- analiza syntetyczna pierwszego stopnia [2],
- analiza pionowa [2],
- kosztów jednostkowych [8].

Materiały do badań zebrano metodą ankietową, opracowaną przez Pracownię Ekonomiki Ochrony Roślin we Wrocławiu. Pytania ankietowe dotyczyły następujących grup cech: warunki produkcji, struktura organizacji, organizacja procesów produkcji.

Koszty przeprowadzania zabiegów ochrony roślin obliczano zgodnie z metodyką kosztów jednostkowych stosowanych w ochronie roślin [6, 7, 8] rys. 1 i 1a. W analizowanym okresie 1988–1992 dokonano szczegółowej analizy stosowania pestycydów w ochronie sadu. Zużycie pestycydów w procesie produkcji każdego roku przedstawiono za pomocą następujących miar: zużycie substancji biologicznie aktywnej w kg na 1 ha i w kg na 1 drzewo ilościowo i wartościowo oraz z podziałem na klasy toksyczności. Efektywność ekonomiczną stosowania pestycydów przedstawiono za pomocą orientacyjnego wskaźnika opłacalności [7, 8].



Rysunek 1. Koszty w ochronie roślin

A koszty faktyczne (explicite)

- I koszt środków chemicznych
- II koszt zastosowania środków chemicznych =
= koszt wykonania zabiegu
- 1 koszt pracy ludzkiej
- 2 koszt siły pociągowej = koszt utrzymania
ciągnika (amortyzacja + remonty + ubezpieczenie)
- 3 koszt aparatury = koszt utrzymania
opryskiwacza (amortyzacja + remonty +
+ ubezpieczenie)
- 4 koszt urządzeń towarzyszących + koszt
utrzymania beczkowsów (amortyzacja +
+ remonty + ubezpieczenie)
- 5 koszt paliwa
- 6 obciążenie kosztami ogólnymi

koszt eksploatacji agregatu

**B koszty alternatywne = koszty utraconych korzyści
= (opportunity costs = implicite)**

- 1 oprocentowanie
- 2 ryzyko

Rysunek 1a. Układ rodzajowy kosztów chemicznych zabiegów ochrony roślin

Wyniki badań

Analizowany sad znajduje się w województwie sieradzkim, które w 1992 r. posiadało ponad 650 tys. drzew owocujących. W nasadzeniach dominowały jabłonie, wiśnie stanowiły 18%, a brzoskwinie około 1%. Jedno drzewo brzoskwiń dawało około 7 kg owoców.

Badane gospodarstwo powstało w 1985 r. O wyborze uprawianych gatunków zdecydowało zapotrzebowanie rynku na brzoskwinie i wiśnie. Konsumenci za najbardziej ulubiony owoc uznawali winogrona i brzoskwinie, jabłka zaś wybierano

zazwyczaj w czwartej kolejności [3]. W 1992 r. gospodarstwo to posiadało 4780 drzew, z tego brzoskwinie stanowiły 56% i zajmowały około 5 ha, a wiśnie zajmowały 3,5 ha. Powierzchnia gospodarstwa przedstawiała się następująco:

sad	8,5 ha
staw	0,5 ha
nieużytki	3,0 ha (obrzeża)
las	2,0 ha (młode nasadzenia)
Razem	14,0 ha

Brzoskwinie występują w analizowanym gospodarstwie w ponad 20 odmianach; 50% stanowiła odmiana Reliance, pozostałe to: Redhaven Velvet, Kijowska wczesna, Veteran, Rayalvae, Sunhaven oraz siewki rakoniewickiej i mandzurskiej, na niewielkiej powierzchni posadzono nektarynę Fire Briol.

W celu ogólnego scharakteryzowania badanego gospodarstwa określającego warunki produkcji zastosowano metodę analizy syntetycznej I stopnia za B. Kopciem [2]. Syntetyczne wskaźniki przyrodniczo-ekonomiczne przedstawiono w tabeli 1. Pomimo niekorzystnych warunków przyrodniczych (jakość gleb) analizowane gospodarstwo charakteryzuje się dobrymi warunkami produkcji. W sadzie brzoskwinio-wiśniowym występowały agrofagi, które przedstawiono w tabeli 2, przeważnie grzyby i bakterie, przeciwko którym zastosowano profilaktyczne zabiegi. Ze szkodników występowała przede wszystkim mszyca brzoskwinio-ziemniaczana. Przędziorków, pomimo ich występowania, nie zwalczano chemicznie.

Na rysunkach 2 i 3 przedstawiono strukturę zużycia pestycydów na 1 ha sadu w kg substancji biologicznie czynnej oraz w złotych w sadzie brzoskwinio-wiśniowym i średnio dla sadu. Cechą charakterystyczną chemicznej ochrony upraw brzoskwinio-wiśniowych jest bardzo wysoki udział fungicydów, wynoszący od 68 do 90%, a średnio w sadzie fungicydy stanowiły od 66 do 88% substancji aktywnej (biologicznie czynnej). Drugą grupę zużytych pestycydów stanowiły herbicydy, insektycydy zaś tylko w 1989 r. zajmowały ponad 14%, w pozostałych latach udział insektycydów nie był zbyt wysoki (rys. 3). Średnio 1 ha sadu brzoskwinio-wiśniowego otrzymywał od 7 do 12 kg substancji aktywnej (rys. 3). Ta sama cecha — tylko wyrażona w złotych — (rys. 2) w analizowanych latach przedstawiała się podobnie jak w kg substancji biologicznie czynnej (fungicydy stanowiły od 57 do 72%, herbicydy ponad 30%).

W procesie produkcji — w zależności od roku — wykonywano od 7 do 10 zabiegów. Zastosowano pestycydy należące do klasy „szkodliwe”, ich udział wynosił od 71 do 90% (rys. 4). Trujące występowały tylko w pierwszych latach analizy i stanowiły niewielki odsetek — około 3%, a udział „nieszkodliwych” wahał się od 10 do 25%.

Koszty zabiegów ochrony roślin w sadzie brzoskwinio-wiśniowym analizowano zgodnie z rysunkiem 1; obliczono koszty prywatne, w których wydzielono dwie grupy kosztów: alternatywne i faktyczne, a te ostatnie analizowano również z podziałem na koszty pestycydów i koszty zastosowania pestycydów [6, 7, 8]. W obliczeniach

Tabela 1. Wskaźniki przyrodniczo-ekonomiczne warunków produkcji

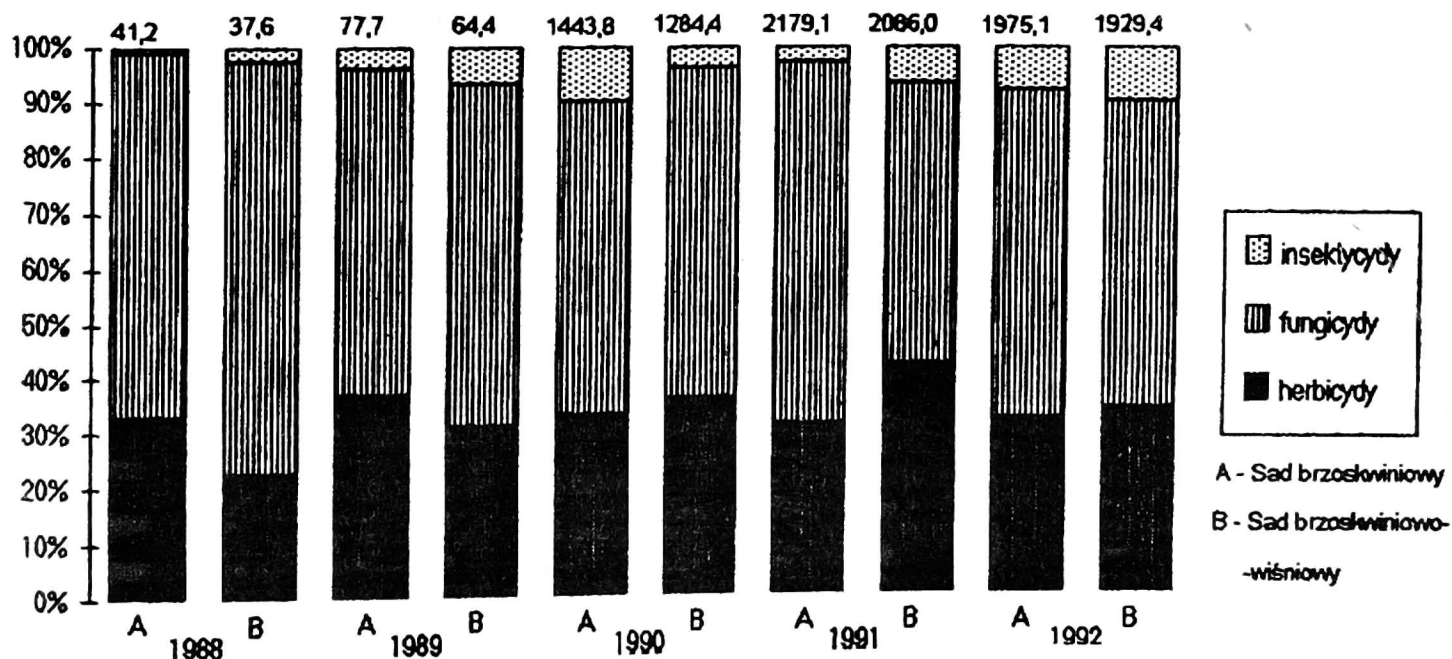
Lp.	Wyszczególnienie	Punkty
1.	Warunki przyrodnicze	34
2.	Warunki ekonomiczno-zewnętrzne	90
a	położenie gospodarstwa	90
b	dodatkowa siła pociągowa	90
c	warunki zbytu i zakupu	90
3.	Warunki ekonomiczno-wewnętrzne	90
a	wyposażenie w środki trwałe	90
b	stan siły roboczej (Rp/100 ha UR)	90
c	siła pociągowa (Jp/100 ha UR)	90
4	Syntetyczny wskaźnik warunków produkcji	71

Źródło: obliczenia własne

Tabela 2. Agrofagi występujące w sadzie brzoskwiowym i wiśniowym

Brzoskwinie	Wiśnie
Grzyby — pasożyty ran	Grzyby — pasożyty ran
Rak bakteryjny	Rak bakteryjny
Kędzierzawość liści brzoskwini	Drobna plamistość liści i drzew pestkowych
Przędziorki	Brunatna zgnilizna drzew pestkowych
Parch brzoskwini	Gorzka zgnilizna owoców wiśni
Leukostomoza drzew pestkowych	Śluzownica ciemna
Mszyce	Mszyce
Chwasty	Chwasty

Źródło: badania własne

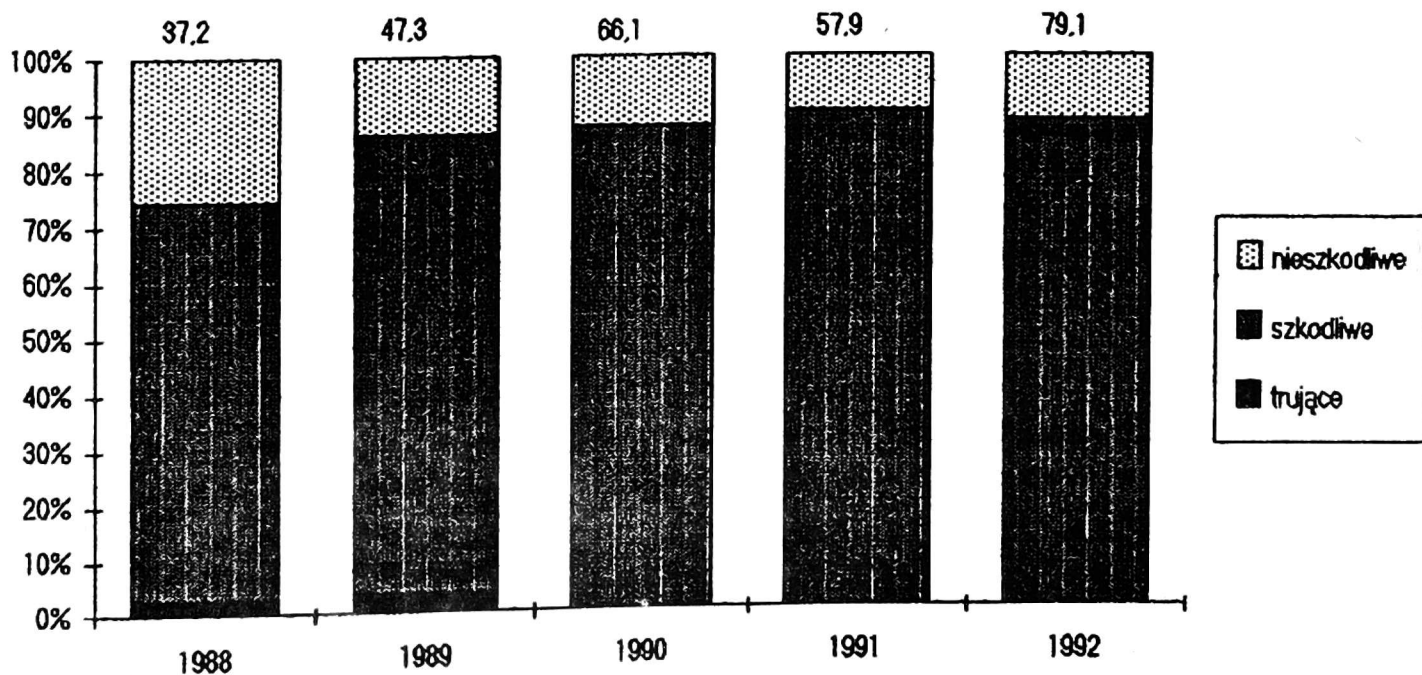


Rysunek 2. Struktura kosztów zużycia pestycydów w latach 1988–1992 (tys. zł/ha)

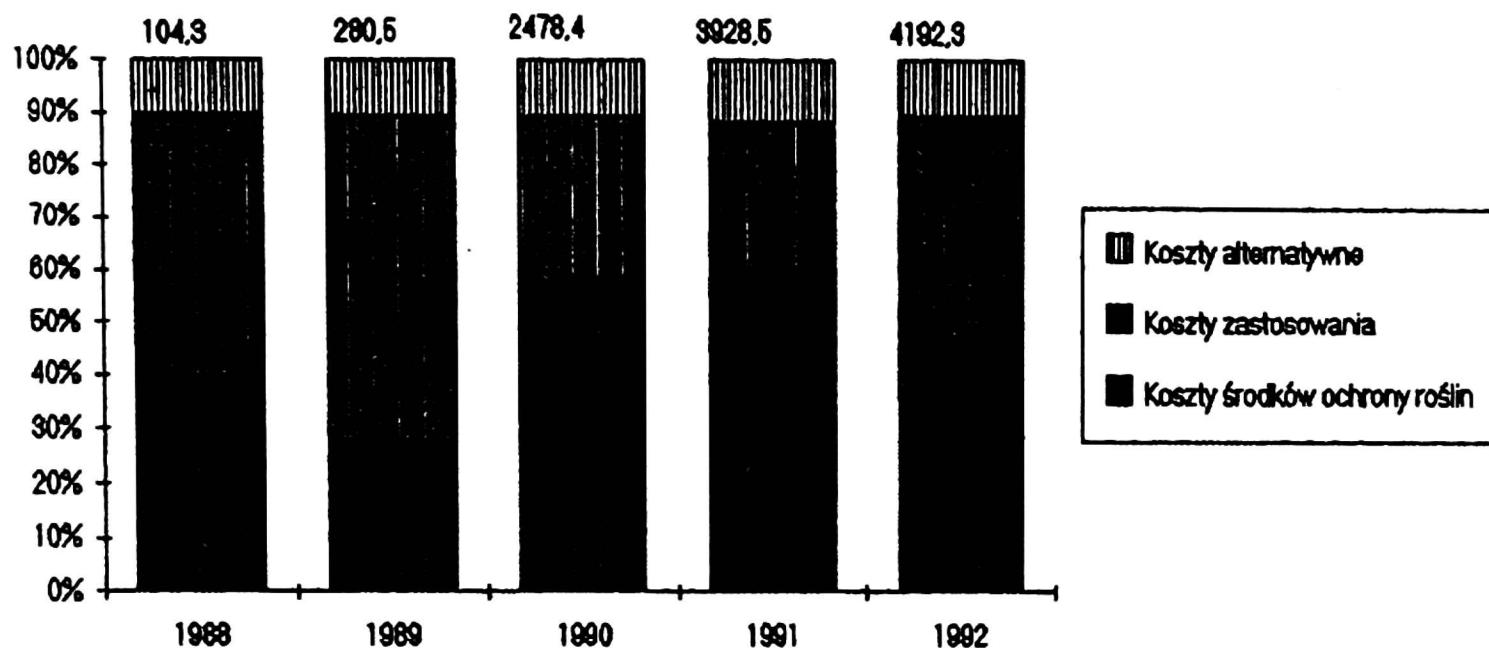
brzoskwiowym przy wykorzystaniu opryskiwacza Śleza 10141 i Termit 312 (zabieg

1990				1991				1992			
Śleza		Termit		Śleza		Termit		Śleza		Termit	
zł	%	zł	%	zł	%	zł	%	zł	%	zł	%
5000	14,9	5000	15,9	7000	9,7	7000	10,9	10000	11,2	10000	11,5
8710	25,9	8710	27,7	10080	14,0	10080	15,6	12812	14,3	12812	14,7
9015	26,8	7031	22,4	37358	52,0	30636	47,5	41250	46,2	39215	45,0
7800	23,2	7800	24,8	10918	15,2	10918	16,9	17160	19,2	17160	19,7
3053	9,1	2854	9,1	6536	9,1	5863	9,1	8122	9,1	7919	9,1
33578	100,0	31395	100,0	71892	100,0	64497	100,0	89344	100,0	87106	100,0
0,7		0,7		0,7		0,7		0,7		0,7	
47968		44850		102139		92139		127634		124437	
67,2		62,8		143,8		129,0		178,8		174,0	

Alternatywne koszty zabiegów ochrony roślin to koszty utraconych korzyści — w rzeczywistości nie poniesione — i mają one charakter informacyjny. W pracy oprocentowanie kosztów faktycznych przyjęto w wysokości 10% kosztów bezpośrednich. Taka wysokość oprocentowania może budzić zastrzeżenia, ale w analizowanym okresie nieustabilizowanym rynkowo, oprocentowanie kapitału, jak i kredytów było bardzo zróżnicowane. W warunkach stabilnej gospodarki rynkowej wysokość oprocentowania przyjmuje się w wysokości 4–6%. Ryzyko — jako drugi element kosztów



Rysunek 4. Struktura pestycydów w kg substancji biologicznie czynnej z podziałem na klasy toksyczności w sadzie brzoskwiowo-wiśniowym w latach 1988–1992



Rysunek 5. Struktura kosztów zabiegów ochrony roślin w sadzie brzoskwińowym [tys. zł/ha]

alternatywnych — wynika z niepewności co do skuteczności wykonanego zabiegu; w obliczeniach przyjęto, że wynosić ono będzie 2% kosztów faktycznych. Na wykresie 5 przedstawiono kształtowanie się kosztów zabiegów ochrony roślin w sadzie brzoskwińowym na 1 ha, a w tabeli 3 koszty i strukturę jednokrotnego zastosowania środków ochrony roślin. Na wysokość kosztów jednokrotnego zastosowania środków ochrony roślin w sadzie ma wpływ wydajność pracy. W badanym sadzie zabiegi ochronne wykonywano dwoma opryskiwaczami; Ślęza 1014 i Termit 312. Ten drugi opryskiwacz wykorzystywano tylko do walki z chwastami. Wydajność technologiczna tych opryskiwaczy wynosiła około 0,7 ha/h. Zabiegi ochronne w tym sadzie wykonywała osoba o wysokich kwalifikacjach z zakresu rolnictwa i ochrony roślin. W strukturze kosztów jednokrotnego zastosowania pestycydów dominującą pozycję stanowią koszty siły pociągowej i aparatury, udział kosztów pracy ludzkiej w analizowanym okresie wahał się od 5,9 do 16,4%. Największe różnice w porównaniu do innych lat wystąpiły w 1989 r., a związane to było z wprowadzeniem gospodarki rynkowej. Pewną stabilizację zauważa się w następnych latach. Faktyczne koszty przeprowadzania jednokrotnego zabiegu ochronnego wraz z wskaźnikiem opłacalności określającym ilość dt brzoskwiń pokrywającą koszty zabiegu przedstawiono w tabeli 4. Z chorób grzybowo-bakteryjnych każdego roku zwalczano raka bakteryjnego, parcha brzoskwiń oraz kędzierzawość liści brzoskwiń. Jednokrotny zabieg na raka bakteryjnego pochłaniał od 8 do 26 kg brzoskwiń, na parcha od 8 do 34 kg. Znacznie więcej, bo aż 130 kg, pochłaniała ochrona kędzierzawości liści brzoskwiń, stosując Syllit. Na zabezpieczenie ran należało przeznaczyć od 20 do 90 kg, a na walkę z insektami w zależności od roku od 7 do 40 kg. Zwalczanie chwastów w sadzie to również poważny wydatek, znacznie droższy od zwalczania chorób, szkodników czy wirusów. Herbicyd ma decydujący wpływ na wysokość kształto-

Tabela 4. Faktyczne koszty (explicite) przeprowadzenia jednorazowego zabiegu w sadzie brzoskwiowym (tys. zł/ha) oraz wskaźniki opłacalności

Wyszczególnienie	Lata				
	1988	1989	1990	1991	1992
1	2	3	4	5	6
I. Zwalczanie chorób grzybowych i bakteryjnych					
1. Delan SC 750 kędzierzawość liści brzoskwini					
Koszt środka				700000	
Koszt zastosowania				102702	
Faktyczne koszty zastosowania				802702	
W_1^*				1,1	
2. Kaptan zaw. 50 parch brzoskwini, brunatna zgnilizna drzew pestkowych					
Koszt środka				340000	
Koszt zastosowania				102702	
Faktyczne koszty zastosowania				442702	
W_1				0,63	
3. Miedzian 50 rak bakteryjny					
Koszt środka	1260	1310	18000	80000	84000
Koszt zastosowania	3052	13227	47969	102702	127634
Faktyczne koszty zastosowania	4312	14537	65969	182702	211634
W_1	0,09	0,07	0,13	0,26	0,23
4. Topsin M parch brzoskwini, leukostomoza drzew pestkowych					
Koszt środka	2700	3450	97000	180000	180000
Koszt zastosowania	3052	13227	47969	102702	127634
Faktyczne koszty zastosowania	5752	16677	144969	282702	307634
W_1	0,11	0,08	0,28	0,40	0,34
5. Syllit kędzierzawość liści brzoskwini					
Koszt środka	16875	43125	607000		
Koszt zastosowania	3052	123227	47969		
Faktyczne koszty zastosowania	19927	166352	654969		
W_1	0,39	0,28	1,30		
II. Zabezpieczenie ran pastami					
1. Pasta Topsin M + Miedzian 50 + farba emulsyjna					
Koszt środka	900	1000	26000	55000	58000
Koszt zastosowania **	24500	41250	375000	525000	750000
Faktyczne koszty zastosowania	25400	42250	401000	580000	808000
W_1	0,50	0,20	0,80	0,80	0,90
III. Zwalczanie szkodników					
1. Anthio mszyce					
Koszt środka			25800		
Koszt zastosowania			47966		
Faktyczne koszty zastosowania			73766		
W_1			0,10		
2. Bi 58					
Koszt środka	633	1050			
Koszt zastosowania	3032	13227			
Faktyczne koszty zastosowania	3665	14277			
W_1	0,07	0,07			

c.d. tabeli 4

1	2	3	4	5	6
3. Decis					
Koszt środka			34150		
Koszt zastosowania			47969		
Faktyczne koszty zastosowania			82119		
W_1			0,20		
4. Owadofos pl. 50					
Koszt środka		1193			
Koszt zastosowania		13227			
Faktyczne koszty zastosowania		14420			
W_1		0,07			
5. Pirimor 50 DG					
Koszt środka				160000	190000
Koszt zastosowania				102702	127634
Faktyczne koszty zastosowania				262702	317634
W_1				0,40	0,40
IV. Zwalczanie chwastów					
1. Azoprim					
Koszt środka		1650			
Koszt zastosowania		12788			
Faktyczne koszty zastosowania		14438			
W_1		0,70			
2. Azotop					
Koszt środka	1275				
Koszt zastosowania	3090				
Faktyczne koszty zastosowania	4365				
W_1	0,09				
3. Basta					
Koszt środka			270000	330000	330000
Koszt zastosowania			44850	92138	124437
Faktyczne koszty zastosowania			314850	422138	454437
W_1			0,60	0,60	0,50
4. Kerb 50 W					
Koszt środka	12200				
Koszt zastosowania	3090				
Faktyczne koszty zastosowania	15290				
W_1	0,30				
5. Roundup					
Koszt środka		18125		337500	
Koszt zastosowania		12788		92138	
Faktyczne koszty zastosowania		30913		429638	
W_1		0,20		0,60	

* W_1 = równoważnik kosztów — ilość dt ziemiopłodu pokrywający koszty

** koszt zastosowania = 75 rbh na 1 ha x koszt 1 h (opłata)

Źródło: Obliczenia na podstawie Górka J. [1].

wania się kosztów chemicznej ochrony roślin. Koszty prywatne ochrony 1 ha sadu brzoskwiowego wraz z zabezpieczaniem ran oraz na 1 drzewo przedstawiono na rysunku 5 i w tabeli 4. W analizowanym okresie koszty te wzrosły z 104 tys. do 4192 tys. na 1 ha, a na 1 drzewo z 146 zł do 5872 zł. Udział pestycydów w kosztach wynosił od 28 do 58%. Zabezpieczanie ran to zabieg bardzo pracochłonny, na 1 ha przeznaczano 75 rbh (roboczogodzin). W strukturze prywatnych kosztów zabiegów ochronnych udział kosztów zabezpieczania ran wynosił od 15 do 25%. W tabeli 5 przedstawiono również dwa wskaźniki opłacalności. Jeden z nich mówi, jaką ilością kg owoców pokrywa się koszty zabiegów.

$$W_1 = \frac{\text{prywatne koszty zabiegu na 1 drzewo}}{\text{cena 1 kg brzoskwiń}}$$

Tabela 5. Efektywność ekonomiczna zwalczania agrofagów w sadzie brzoskwiowym

Wyszczególnienie	Lata				
	1988	1989	1990	1991	1992
1. Koszty prywatne ochrony roślin na 1 drzewo [zł]	146	393	3471	5501	5872
w tym: pestycydy [zł]	58	109	2022	3052	2752
[%]	40	28	58	55	47
2. W_1 = koszt prywatny na 1 drzewo przez cenę 1 kg brzoskiwiń	0,3	0,2	0,7	0,8	0,6
3. Plon (kg z 1 drzewa)	0,7	8		69	48
4. W_2 = % plonu pokrywający zabiegi ochrony roślin	42	2,5		5,5	7

Źródło: Obliczenia własne

Drugi wskaźnik informuje o % plonu, pokrywającego faktyczne koszty zabiegu ochrony roślin (W_2). W analizowanym sadzie w 1990 roku nie wystąpił plon, gdyż wymarły kwiaty. Sad w roku tym chroniono. Gdyby tego nie zrobiono, zapewne plony w latach następnych byłyby znacznie niższe. Na przykładzie tego roku widać, jak wielkim ryzykiem jest produkcja sadownicza, a szczególnie uprawa brzoskwiń. W pierwszym roku owocowania sadu jedno drzewo dawało 0,7 kg brzoskwiń, a w sadzie uzyskano tylko 5 dt, z tego na chemiczną ochronę przeznaczono 42% zbioru. W latach następnych, gdy drzewa wchodziły w okres względnie stałego plonowania, na ochronę chemiczną przeznaczyło się zaledwie od 5,5 do 7,5% zbioru. Aby sad brzoskwiowy przynosił duże korzyści w postaci zadowalającego dochodu, należy sad utrzymywać w bardzo dobrej kulturze. W latach 1991 i 1992 sad uzyskiwał względnie dobre efekty ekonomiczno-produkcyjne. Pewne problemy ze zbyciem brzoskwiń nastąpiły w 1993 r. Analizowane gospodarstwo wyposażone zostało w

przechowalnie. Inwestycja ta umożliwiła właścicielowi przechowanie owoców przez okres wysokiej podaży brzoskwiń na rynku i przeznaczenie brzoskwiń na rynek w późniejszym okresie.

Podsumowanie i wnioski

Analizowane gospodarstwo sukcesywnie od roku 1987 zakładało sad brzoskwiniowy. W 1990 r. rozwój terytorialny gospodarstwa został zakończony. Nasadzenia zajmują 5 ha.

W sadzie tym stosowano intensywną ochronę przed agrofagami. W strukturze zużycia pestycydów dominowały fungicydy, a ich udział wahał się od 66 do 90%.

Sad brzoskwiniowy otrzymywał od 7 do 11,8 kg substancji biologicznie czynnej na 1 ha. Dominowała w zużyciu klasa szkodliwe, której udział wahał się od 70 do 90%. Trujące stanowiły niewielki odsetek i nie w każdym roku występowała ta klasa toksyczności. Średnio w roku chemiczne zabiegi ochrony roślin wykonywano od 7 do 10 razy.

Koszt jednokrotnego zabiegu w sadzie w przeliczeniu na 1 drzewo wzrósł ponad czterdziestokrotnie — z 4,3 zł do 180 zł na 1 drzewo. W kosztach zastosowania, siła pociągowa i aparatura zajmują ponad 50%, przy czym koszty aparatury stanowią od 27 do 51%.

Faktyczne koszty ochrony 1 ha sadu brzoskwiniowego wzrosły w latach 1988–92 około 3944%, a cena 1 kg brzoskwiń w tym okresie wzrosła o około 1800%, co oznacza, że ceny środków produkcji na rynku znacznie szybciej wzrastały niż ceny produktów rolnych.

W obecnej sytuacji obniżenie kosztów chemicznej ochrony sadu wiąże się z dobrym rozeznaniem rynku pestycydowego oraz rynku środków produkcji, aby można było dokonać zakupów po względnie niskich cenach i wysokim spektrum działania pestycydów.

Efektywność chemicznej ochrony sadu brzoskwiniowego, wyrażona ilością kg owoców pokrywająca koszty zabiegów w badanym okresie, z wyjątkiem 1990 r., należy uznać za zadowalającą. Na opłacalność zabiegu ma wpływ szereg czynników, a wśród nich wielkość plonu. Aby plon był niezawodny, należałoby chronić kwiaty i zalążki brzoskwiń przed przymrozkami. Można to osiągnąć poprzez deszczowanie sadu w okresie występowania przymrozków. W latach 1991–1992 od 5,5–7,0 % zbioru przeznaczano na pokrycie kosztów chemicznej ochrony roślin.

Producent rolny może wpływać na opłacalność zabiegów ochronnych, obniżając koszty prywatne, w pewnym sensie może wpływać na wielkość plonu poprzez stosowanie nawadniania, racjonalnego cięcia drzew. Decydujący wpływ na wielkość plonu ma jednak przebieg pogody. Najmniejszy wpływ producent rolny ma na cenę sprzedaży własnej produkcji, gdyż tu obowiązuje prawo popytu i podaży.

Literatura

- [1] Górka J. 1993. Organizacja i koszty chemicznych zabiegów ochrony roślin w gospodarstwie sadowniczym w Kuśniach. Maszynopis Wrocław.
- [2] Kopeć B. 1987. Intensywność organizacji w rolnictwie polskim w latach 1960-1980. *Rocz. Nauk Rol. G-84-1*: 7-27.
- [3] Kubiak K. 1987. Spożycie świeżych owoców i warzyw oraz przetwórstwo owocowo-warzywne w innych krajach. *Prace badawcze COBORU Warszawa*.
- [4] Łęski i in. 1976. Rodzaj i wielkość strat powodowanych przez szkodniki w sadach oraz opłacalność ich zwalczania. *Biuletyn IOR* 34: 84-92.
- [5] Marzec-Wołczyńska T. 1992. Zmiany w popycie na owoce i warzywa w Polsce. *Ogrodnictwo* 2: 11-13.
- [6] Mierzejewska W. 1992. Koszty i kalkulacje w ochronie roślin. I Koszty. *Ochrona Roślin* 8: 11-13.
- [7] Mierzejewska W. 1992. Koszty i kalkulacje w ochronie roślin. II Kalkulacje *Ochrona Roślin* 9: 7-11.
- [8] Mierzejewska W., Golinowska M. 1976. Koszty i ekonomiczna efektywność chemicznych zabiegów ochrony roślin. PWRiL, Warszawa 1976.

Effectiveness of plant protection of the peachery in the free market conditions

Summary

The goals of this study were: valuation of the costs of chemical plant protection of peach trees and of the economic effectiveness of the usage of pesticides in the orchard in 1988-1992.

The following methods were used: synthetic analysis, vertical analysis and cost analysis. Information for investigation was collected by the questionnaire method.

These studies have shown that the peachery got from 7 to 11.8 kg biological substance per 1 ha. Cost of single plant protection treatment in the orchard increased from 4.3 to 180 złoty per tree.

The effectiveness of chemical protection of the orchard expressed as quantity of fruit covering the cost of protective treatment was satisfactory. About from 5.5 to 7.0 percent of total fruit production from the peachery covered the costs of chemical plant protection in 1991-1992.