

Katedra Ochrony i Kwarantanny Roślin, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
ul. S. Leszczyńskiego 7, 20-069 Lublin
e-mail: aguto@wp.pl, marek.kopacki@up.lublin.pl

AGNIESZKA JAMIOŁKOWSKA, MAREK KOPACKI

Efektywność ekonomiczna chemicznej ochrony chryzantem (*Chrysanthemum* sp.) w tunelu foliowym

Economic effectiveness of chemical protection of chrysanthemums
(*Chrysanthemum* sp.) in the plastic tunnel

Streszczenie. W latach 2012–2014 w gospodarstwie ogrodniczym zlokalizowanym w miejscowości Dwikozy przeprowadzono badania dotyczące efektywności ekonomicznej ochrony jednorocznych sadzonek chryzantem doniczkowych. W uprawie stosowano system integrowanej ochrony roślin z wykorzystaniem pestycydów zgodnie z zaleceniami Instytutu Ochrony Roślin – Państwowego Instytutu Badawczego w Poznaniu na lata 2012–2015. W badaniu określono koszty faktyczne zabiegów ochrony roślin oraz opłacalność tych zabiegów za pomocą orientacyjnych wskaźników opłacalności E_1 i E_2 . Badania wykazały, że koszty zabiegów ochrony chryzantem (E_1) mieściły się w granicach 0,421–1,323 PLN/m² zależnie od roku, a współczynnik opłacalności zabiegów ochrony roślin (E_2) wahał się od 0,97% do 2,64% uzyskanego plonu. Na kształtowanie się opłacalności ochrony chemicznej chryzantem doniczkowych wpływ miał rodzaj zastosowanych pestycydów, co znalazło odzwierciedlenie w wielkości kosztów faktycznych.

Słowa kluczowe: ochrona chryzantemy, koszty faktyczne, opłacalność

WSTĘP

Ochrona chemiczna chryzantem przed organizmami szkodliwymi jest nadal podstawowym zabiegiem, który służy uzyskaniu właściwej jakości produkowanych roślin. W świetle Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady Nr 2009/128/WE oraz aktów prawnych obowiązujących w Polsce od 1 stycznia 2014 r., a zwłaszcza Ustawy o Środkach Ochrony Roślin z dnia 8 marca 2013 r., system integrowanej ochrony roślin nakazuje nie tylko stosowanie różnych metod ochrony ze szczególnym uwzględnieniem metod niechemicznych, lecz także zakłada racjonalne użycie pestycydów, co wiąże się ze stroną ekonomiczną tego zagadnienia [Dyrektywa... 2009, Ustawa... 2013].

Chemiczna ochrona nie jest czynnikiem plonotwórczym, ale chroni plon i zapewnia efektywność innych nakładów, a w gospodarstwach ogrodniczych jest bardzo istotnym czynnikiem produkcji [Golinowska 2009, Gmiat 2014]. Przed przystąpieniem do ochrony chemicznej roślin należy wykonać lustrację w celu określenia stopnia zasiedlenia roślin przez agrofagi. Znajomość progów szkodliwości jest ważna w podjęciu decyzji dotyczącej chemicznego zwalczania patogenów i szkodników. Progi ekonomicznej szkodliwości określają, kiedy stosowanie chemicznej ochrony roślin staje się opłacalne, tzn. przy jakiej liczebności organizmów

szkodliwych dla roślin straty, jakie mogą one spowodować, przewyższają koszty ich chemicznego zwalczania. Posługiwanie się progami szkodliwości wymaga jednak znacznej wiedzy i umiejętności ze strony producenta. Nie można też podawanych progów zagrożenia stosować bezkrytycznie w każdej sytuacji [Dąbrowski 2004]. Właściwa organizacja zabiegów oraz stosowne programy ochrony decydują o ekonomicznych aspektach podejmowanych działań [Wachowiak i Kierzek 2009].

Ekonomika ochrony roślin jako nauka wskazuje na efektywne stosowanie pestycydów nie tylko pod kątem ich skutecznego działania, lecz przede wszystkim ekonomicznie efektywnego stosowania. Rachunek kosztów odgrywa podstawową rolę w ekonomicznej ocenie efektywności zabiegów ochrony. Efektywność ekonomiczna wyraża korzyści finansowe uzyskane w wyniku przeprowadzonego zabiegu. Jedną z miar efektywności gospodarowania jest ocena orientacyjnych wskaźników opłacalności chemicznych zabiegów ochrony roślin (E_1 , E_2) [Mierzejewska i Golinowska 1976]. Przed podjęciem decyzji o zwalczaniu choroby, szkodnika czy chwastów należy przeprowadzić analizę podstawowych czynników warunkujących ekonomiczną efektywność [Gmiąt 2014].

Celem opracowania jest określenie kosztów chemicznej ochrony chryzantem w uprawie pod osłonami i ocena wskaźników efektywności ekonomicznej przeprowadzonych zabiegów.

MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono w latach 2012–2014 w gospodarstwie ogrodniczym w miejscowości Dwikozy (województwo świętokrzyskie, 21°47'E, 50°44'N). Obiektem badawczym były jednoroczne rośliny chryzantem odmiany 'Comodo' uprawiane w tunelu foliowym o powierzchni 1000 m². W każdym roku uprawy w pierwszej dekadzie czerwca wysadzano do doniczek po 4 sadzonki chryzantem, rozmieszczając po 5 doniczek na 1 m² obiektu. Rośliny chronione były przed agrofagami zgodnie z Zaleceniami IOR–PIB [Zalecenia Ochrony Roślin na lata 2012/13 i 2014/15] (tab. 1). Zabiegi chemiczne wykonywano przy użyciu opryskiwacza zawieszanego Termit i ciągnika C–330M o mocy znamionowej silnika 22,4 kW.

Przy gromadzeniu materiałów pierwotnych z wywiadu z producentem wykorzystano dane dotyczące ewidencji stosowanych środków ochrony roślin (tab. 1) oraz dane niezbędne do kalkulacji kosztów zastosowania, takie jak koszt jednej roboczogodziny, roczna wartość amortyzacji ciągnika i opryskiwacza przypadająca na zabiegi ochrony chryzantem, cena 1 l oleju napędowego oraz plon roślin z powierzchni 1000 m² (tab. 2). W kalkulacjach uwzględniono ceny pestycydów obowiązujące w regionie w latach 2012–2014 (tab. 1).

W przeprowadzonych badaniach zastosowano metodę kalkulacji kosztów faktycznych przeprowadzonych zabiegów ochrony zgodnie z metodyką proponowaną przez Golinowską [1997]. Efektywność ekonomiczną chemicznych zabiegów ochrony roślin określono za pomocą wskaźnika pokrycia kosztów (E_1) i orientacyjnego wskaźnika opłacalności (E_2).

$$E_1 = \frac{K_z}{C}$$

$$E_2 = \frac{E_1}{p} \times 100$$

gdzie: K_z – koszty faktyczne chemicznych zabiegów ochrony roślin (PLN/1000 m²),
 C – cena 1 szt. (doniczki) (PLN),
 p – plon w szt./1000 m².

WYNIKI I DYSKUSJA

Koszty zabiegów ochrony roślin składają się z kosztów zakupu środków chemicznych określonych na podstawie tabeli 1 oraz kosztów ich zastosowania skalkulowanych na podstawie danych zawartych w tabeli 2.

Tabela 1. Pestycydy stosowane do ochrony chryzantem odm. 'Comodo' w latach 2012–2014

Rodzaj środka ochrony roślin	Nazwa handlowa pestycydu	Nazwa substancji aktywnej	Dawka na 1 ha	Krotność zabiegu	Dawka całkowita na 1000 m ²	Cena 1 kg/1 pestycydu (PLN)	Udział poszczególnych grup pestycydów wartościowo
2012							
Insektycyd	Confidor 200 SL	imidachlopryd	6 l	3×	1,8 l	936,0	92,17%
	Mospilan 20 SP	acetamipryd	0,2 kg	1×	0,02 kg	11,5	
	Biospin 120 SC	spinosad	0,75 l	1×	0,075 l	52,5	
Fungicyd	Amistar 250 SC	azoksystrobina	1 l	1×	0,1 l	24,0	7,83%
	Switch 62,5 WG	cyprodynil fludioksonil	1 kg	1×	0,1 kg	61,0	
Ogółem						1085,0	100,0%
2013							
Insektycyd	Biospin 120 SC	spinosad	0,75 l	3×	0,225 l	157,5	91,42%
	Primor 500 WG	pirymikarb	0,4 kg	1×	0,04 kg	8,8	
	Karate Zeon 050 CS	lambda cyhalotryna	0,1 l	1×	0,01 l	1,96	
Fungicyd	Dithane Neo Tec 75 WG	mankozeb	2,0 kg	1×	0,2 kg	8,4	8,58 %
	Score 250 SC	difenokonazol	0,2 l	1×	0,02 l	7,4	
Ogółem						184,06	100,0%
2014							
Insektycyd	Biospin 120 SC	spinosad	0,75 l	5×	0,375 l	300,0	89,32%
	Karate Zeon 050 CS	lambda cyhalotryna	0,1 l	2×	0,02 l	4,4	
Fungicyd	Score 250 EC	difenokonazol	0,2 l	1×	0,02 l	7,8	10,68 %
	Signum 33 WG	boksolid piraklostrobina	1,0 kg	1×	0,1 kg	28,6	
Ogółem						340,8	100,0%

Tabela 2. Dane niezbędne do kalkulacji kosztów zastosowania chemicznych środków ochrony roślin w uprawie chryzantem, w obiekcie o powierzchni 1000 m², w latach 2012–2014

Wyszczególnienie	2012	2013	2014
Koszt 1 roboczogodziny (PLN)	8,0	8,0	10,0
Średnia cena 1 l oleju napędowego (PLN)	5,7	5,5	4,3
Roczna wartość amortyzacji ciągnika, w tym remonty (PLN)	36,0	36,0	36,0
Roczna wartość amortyzacji opryskiwacza, w tym remonty (PLN)	141,0	141,0	141,0

Tabela 3. Koszty faktyczne (PLN) ochrony chryzantem w obiekcie o powierzchni 1000 m², w latach 2012–2014

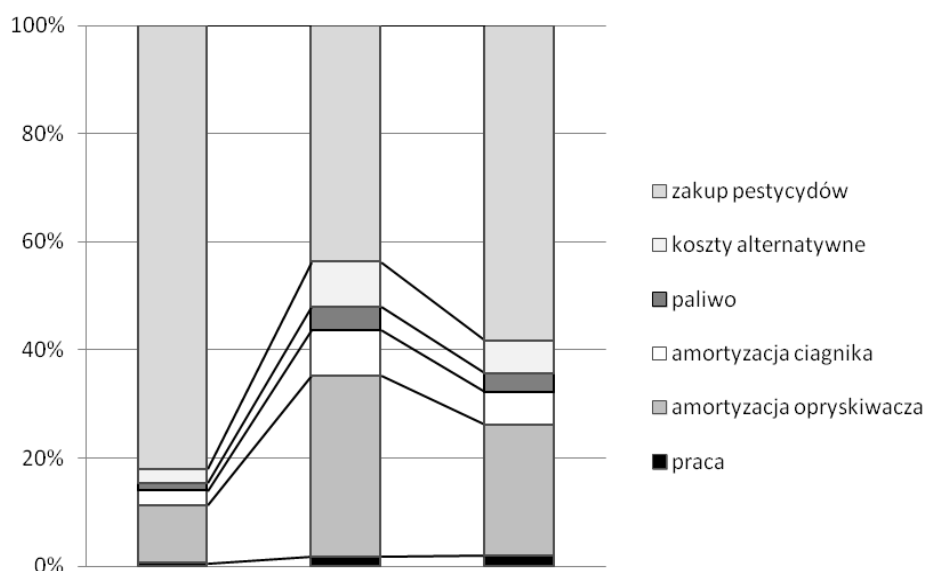
Wyszczególnienie	2012		2013		2014	
	koszty (PLN)	struktura kosztów (%)	koszty (PLN)	struktura kosztów (%)	koszty (PLN)	struktura kosztów (%)
Środki ochrony roślin	1085,0	82,0	184,06	43,7	340,8	58,2
Koszty zastosowania, w tym:	237,6	18,0	236,9	56,3	244,3	41,8
– praca ludzka	7,0	0,52	7,0	1,66	11,3	1,9
– aparatura (amortyzacja i remonty)	141,0	10,7	141,0	33,5	141,0	24,2
– siła pociągowa (amortyzacja i remonty)	36,0	2,7	36,0	8,55	36,0	6,2
– paliwo	18,1	1,4	17,5	4,2	19,5	3,3
– koszty alternatywne (15% kosztów zastosowania)	35,5	2,68	35,4	8,4	36,5	6,2
Ogółem	1322,6	100,0	420,96	100,0	585,1	100,0

Tabela 4. Porównanie wskaźników efektywności ekonomicznej chemicznych zabiegów ochrony chryzantem na powierzchni 1 m² obiektu, w latach 2012–2014

Wyszczególnienie	2012	2013	2014
Koszty faktyczne chemicznej ochrony (PLN/m ²)	1,323	0,421	0,585
Plon (szt. doniczek)	5,0	5,0	5,0
Cena za doniczkę (PLN)	10,0	10,0	12,0
Liczba zabiegów	7	7	9
E_1 (szt. doniczek)	0,132	0,043	0,049
E_2 (%)	2,64	0,84	0,97

Koszty ochrony chemicznej chryzantem doniczkowych w latach 2012–2014 były bardzo zróżnicowane. W 2012 r. wynosiły 1,323 PLN/m², zaś w latach 2013–2014 wykazywały tendencję spadkową i wahały się od 0,421 do 0,585 PLN/m² (tab. 3). Zanotowane różnice wynikały z doboru pestycydów użytych do ochrony chryzantem. W 2012 r. kilkakrotnie zastosowano kosztowny preparat Confidor 200 SL ze względu na problemy z mszycami i wciornastkami, które wystąpiły na plantacji w dużym nasileniu. Najważniejszym składnikiem kosztów faktycznych w ogólnej strukturze kosztów są koszty za-

kupu środków ochrony roślin, które w 2012 r. stanowiły aż 82% (tab. 3). Wyjątkiem był rok 2013, w którym koszty zakupu pestycydów były niższe niż koszty ich zastosowania i wynosiły 43,7% kosztów faktycznych (tab. 3, rys. 1). Z przeprowadzonych obserwacji wynika, że zużycie insektycydów w uprawie chryzantem było większe niż fungicydów, a ich udział w strukturze pestycydów wartościowo wahał się od 89,32% do 92,17% (tab. 1). Według Stachowiaka [2009] niezależnie od gatunku uprawianej rośliny najważniejszym składnikiem kosztów ochrony roślin są koszty zakupu pestycydów, a następnie koszty ich zastosowania.



Rys. 1. Struktura kosztów faktycznych (%) ochrony chemicznej chryzantem w obiekcie o powierzchni 1000 m² w latach 2012–2014

W oparciu o zebrane informacje należy stwierdzić, że koszty zastosowania były również bardzo zróżnicowane i wahały się od 18,0 do 56,3% kosztów faktycznych (tab. 3, rys. 1). Wśród nich na takim samym poziomie pozostawały koszty amortyzacji i remontów stosowanej aparatury (tab. 3), jednak w odniesieniu do kosztów faktycznych udział procentowy poszczególnych elementów był zróżnicowany (tab. 3) i wahał się dla ciągnika od 2,7 do 8,55%, dla opryskiwacza zaś od 10,7 do 33,5% kosztów faktycznych (tab. 3). W uprawach chronionych chemicznie mniejsze znaczenie mają koszty pracy, gdyż zabiegi ochrony roślin są zmechanizowane. W przeprowadzonym doświadczeniu udział kosztów pracy w strukturze kosztów faktycznych (K_z) był niski i stanowił od 0,52 do 1,9% (tab. 3). W strukturze kosztów zastosowania środków ochrony roślin oprócz pracy ludzkiej istnieje narzut kosztów alternatywnych, które kalkulowane są na poziomie 15–20% kosztów zastosowania. W badanej uprawie koszty te wahały się od 2,68% do 8,4% kosztów faktycznych (tab. 3). Ich wielkość zależy od kosztów amortyzacji aparatury, zużytego paliwa i kosztów pracy.

Ważnym wyznacznikiem stosowania pestycydów są wskaźniki ekonomiczne, określające opłacalność zabiegów ochrony roślin. Według Golinowskiej [2002] orientacyjne wskaźniki opłacalności są przydatne w podejmowaniu decyzji co do celowości prowadzonych zabiegów chemicznych. W przeprowadzonym doświadczeniu najwyższą efektywność uzyskano w roku 2013 ($E_1 = 0,043$ szt./m², co odpowiadało $E_2 = 0,84\%$) i niewiele niższą w roku 2014 ($E_1 = 0,049$ szt./m², $E_2 = 0,97\%$) (tab. 4). Wyjątek stanowił rok 2012, kiedy ochrona chryzantem doniczkowych osiągnęła najniższą efektywność ($E_1 = 0,132$ szt./m², $E_2 = 2,64\%$) (tab. 4). W tym roku ze względu na duże nasilenie agrofagów na plantacji producent zastosował (w jego opinii) bardziej skuteczny i zarazem bardziej kosztowny insektycyd Confidor 200 SL. Rozpiętość powyższych wskaźników jest duża, co wskazuje na ich wysoką zależność od rodzaju pestycydu i kosztów związanych z jego zakupem. Stachowiak [2009] uważa, że ekonomiczne wskaźniki ochrony roślin mogą cechować się znaczną zmiennością. Uzyskane w doświadczeniu mierniki efektywności kształtowały się na niskim poziomie w stosunku do danych literaturowych [Golinowska 1997, 2002, Kulig i in. 2006, Golinowska i Pytlarz-Kozicka 2008, Stachowiak 2009]. Golinowska i in. [2013] na podstawie badań przeprowadzonych w latach 2006–2012 określili efektywność ekonomiczną (E_2) integrowanej ochrony upraw rolniczych. Dla pszenicy ozimej kształtowała się ona od 6,8% do 22,5% uzyskanego plonu, dla rzepaku od 13,5% do 20,0%, dla buraka cukrowego zaś od 6,2–27,0%. Stachowiak [2009] podaje mierniki efektywności ekonomicznej ochrony upraw pomidora i ogórka szklarniowego w latach 2004–2007. Wskaźniki te wyniosły dla pomidora od 2,62 do 4,44%, a dla ogórka późnego od 3,36 do 4,17%. Na podstawie literatury i przeprowadzonych badań można stwierdzić, że chemiczna ochrona roślin ogrodniczych jest bardziej opłacalna niż ochrona upraw rolniczych.

WNIOSKI

Przeprowadzone badania nad efektywnością ekonomiczną chemicznej ochrony chryzantem doniczkowych w latach 2012–2014 pozwoliły na sformułowanie następujących wniosków:

1. W strukturze pestycydów zużytych do ochrony chryzantem doniczkowych insektycydy stanowiły od 89,32% do 92,17% zużytych środków ochrony roślin w ujęciu wartościowym, a fungicydy od 7,83% do 10,68%.
2. Koszty ochrony chemicznej chryzantem doniczkowych były niskie i wahały się od 0,421 do 1,323 PLN na 1m² uprawy, co stanowiło od 0,84% do 2,64% uzyskanego plonu.
3. Na kształtowanie się opłacalności ochrony chemicznej chryzantem doniczkowych wpływ mają rodzaj i liczba zastosowanych pestycydów oraz ilość zabiegów, co wpływa bezpośrednio na wielkość kosztów faktycznych.

PIŚMIENNICTWO

- Dąbrowski Z.T., 2004. Progi ekonomicznej szkodliwości. Ochrona Roślin 4, 24–28.
Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) Nr 2009/128/WE z dnia 21 października 2009. Dz.U. L 309 z 24.11.2009.

- Gmiąt A., 2014. Wybrane zagadnienia z ekonomiki ochrony roślin ważne dla praktyki rolniczej. Małopolski Ośrodek Doradztwa Rolniczego w Karniowicach, Stowarzyszenie Producentów i Doradców Rolnych z siedzibą w Brzesku, Karniowice–Brzesko.
- Golinowska M., 1997. Efektywność ekonomiczna biologicznej i chemicznej ochrony roślin w szklarni. Zesz. Nauk. AR Wroc. 317, 43–54.
- Golinowska M., 2002. Efektywność ochrony roślin w indywidualnych gospodarstwach rolnych południowo-zachodniej polski. Zesz. Nauk. AR Wroc., Rozprawy 2002, 433.
- Golinowska M., 2009. Ekonomia ochrony roślin w teorii i praktyce. Prog. Plant Prot./ Post. Ochr. Roślin 49(1), 23–33.
- Golinowska M., Pytlarz-Kozicka M., 2008. Efektywność ekonomiczna ochrony ziemniaków w różnych systemach uprawy. Prog. Plant Prot./ Post. Ochr. Roślin 48(1), 11–19.
- Golinowska M., Kruszyński M., Bogacz M., 2013. Costs of integrated plant protection in large-scale farms in 2006–2012. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 53(2), 240–246.
- Kulig B., Ropek D., Dłużniewska J., 2006. Efektywność ekonomiczna i produkcyjna zabiegów ochrony roślin w uprawie zróżnicowanych morfologicznie odmian bobiku. Pam. Puł. 142, 251–262.
- Mierzejewska W., Golinowska M., 1976. Koszty i ekonomiczna efektywność chemicznych zabiegów ochrony roślin. Wyd. PWRiL, Warszawa.
- Stachowiak M., 2009. Koszty ochrony pomidorów i ogórków szklarniowych. Prog. Plant Prot./ Post. Ochr. Roślin 49(4), 1656–1663.
- Ustawa z dnia 8 marca 2013 r. o środkach ochrony roślin. Dz.U. 2013 poz. 455.
- Wachowiak M., Kierzek R., 2009. Ekonomiczne aspekty techniki wykonywania zabiegów ochrony roślin. Prog. Plant Prot./ Post. Ochr. Roślin 49(4), 1668–1675.
- Zalecenia Ochrony Roślin na lata 2012/2013 i 2014/2015. Cz. IV, Rośliny ozdobne. Wyd. IOR – PIB, Poznań.

Summary. In years 2012–2014 on the horticultural farm in Dwikozy the economic effectiveness of the chemical protection of annual seedlings of potted chrysanthemums was examined in the plastic tunnel. Integrated Pest Management used in chrysanthemum cultivation was based on pesticides recommended by the Institute of Plant Protection – National Research Institute in Poznan, for years 2012–2015. In the study, the real costs of plant protection and the economic effectiveness of these treatments were expressed as approximate profitability indexes E_1 and E_2 . The studies showed that the real costs of the protection of chrysanthemum treatment ranged between 0.421–1.323 PLN /m², depending on the year. The approximate profitability index of plant protection (E_2) ranged from 0.97% to 2.64% of the yield. The economic effectiveness of chemical protection of potted chrysanthemums depends on the type of pesticide used, which has a direct effect on the value of real costs.

Key words: chrysanthemum protection, real costs, effectiveness