

BOGDAN KLEPACKI
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

ANALIZA MOŻLIWOŚCI OBNIŻENIA KOSZTÓW OCHRONY ROŚLIN

Przez tysiące lat rolnicy chronili zasiewy przed agrofagami stosując w tym celu metody mechaniczne, agrotechniczne, biologiczne, rzadziej chemiczne. Prawdziwy rozwój, a nawet fascynację metodą chemiczną, przyniosła druga połowa dwudziestego wieku. Pestycydy stały się głównym środkiem zapobiegania i zwalczania agrofagów. Obok nowych odmian i zwiększania dawek nawozów mineralnych to właśnie ochrona roślin z wykorzystaniem środków chemicznych jest podstawowym źródłem wzrostu plonów roślin uprawnych.

Rosnące zużycie pestycydów znajduje odbicie w strukturze kosztów produkcji roślinnej. W tabeli 1 przedstawiamy udział kosztów pestycydów i oprysków (po cenie usług) w kosztach bezpośrednich produkcji zbóż, rzepaku i niektórych roślin strączkowych przy stosowaniu technologii tradycyjnych, typowych dla Polski środkowej i wschodniej, oraz technologii nowoczesnych, wysoko w tych samych warunkach intensywnych.

Tabela 1.

Udział kosztów pestycydów i oprysków w kosztach bezpośrednich ekstensywnej i intensywnej produkcji zbóż, rzepaku i roślin strączkowych

Lp.	Nazwa rośliny	Udział kosztów ochrony roślin przy technologii (%)		Różnica udziału w punktach procentowych
		ekstensywnej	intensywnej	
1.	Pszenica ozima	8,1	31,1	+ 23,0
2.	Pszenica jara	9,2	27,3	+ 18,1
3.	Żyto ozime	0,7	19,7	+ 19,0
4.	Pszenżyto ozime	8,7	26,0	+ 17,3
5.	Jęczmień ozimy	8,7	31,1	+ 22,4
6.	Jęczmień jary:			
	pastewny	10,1	27,6	+ 17,3
	browarny	11,1	28,7	+ 17,6
7.	Owies	12,5	21,6	+ 9,1
8.	Rzepak	0,1	26,3	+ 26,2
9.	Groch siewny ¹	0	12,2	+ 12,2
10.	Bobik ¹	0	12,2	+ 12,2
11.	Łubin żółty ¹	0	8,9	+ 8,9

¹ Bez kosztu desykacji.

Źródło: Obliczenia własne.

W technologiach tradycyjnych udział kosztów ochrony roślin w kosztach bezpośrednich był relatywnie niski. Stosowano bowiem głównie zaprawianie nasion i zwalczanie chwastów dwuliściennych. Technologie intensywne wiążą się z wprowadzeniem szeregu nowych zabiegów i środków. Stosowane są skuteczniejsze zaprawy, zwalczane jest szersze spektrum chwastów oraz choroby i szkodniki.

Zaprezentowane informacje wskazują na potrzebę poszukiwań oszczędności w kosztach ochrony roślin, pozycja ta bowiem sięga 1/4 do 1/3 całości kosztów bezpośrednich produkcji szeregu roślin uprawnych. W opracowaniu podejmujemy więc próbę inwentaryzacji możliwych miejsc i działań, które mogą te koszty zmniejszyć w skali całej plantacji oraz w stosunku do jednostki produktu.

Profilaktyczne sposoby obniżania kosztów ochrony roślin

Profilaktyka w produkcji roślinnej oznacza działania zabezpieczające rośliny przed konkurencyjnym lub niszczącym wpływem chwastów, szkodników, chorób i wyleganiem, wywołującym straty w plonach roślin. W praktyce nie zawsze można oddzielić działanie profilaktyczne od zwalczania agrofagów. Na przykład wyłapywanie szkodników oznacza ich bezpośrednie zwalczanie, jak i zapobieganie rozszerzaniu ich populacji.

W tabeli 2 przedstawiamy podstawowe sposoby zapobiegania agrofagom roślin i miejsca poszukiwań potencjalnych możliwości obniżenia kosztów ochrony roślin bez nadużywania środków chemicznych. Z punktu widzenia ekonomicznego ważne jest, iż szereg z tych działań nie wymaga ponoszenia kosztów bądź są one relatywnie niskie. Można tu wymienić stosowanie właściwego zmianowania i poprawną agrotechnikę. Także termin siewu może być wykorzystany jako element zapobiegania rozwojowi szkodników, np. w produkcji zbóż ozimych (późniejszy siew przy zagrożeniu niezmiarką paskowaną lub ploniarką zbożową), czy grochu (wcześniejszy siew ogranicza straty powodowane przez pachówkę strąkóweczkę). W przypadku występowania w glebie dużej liczby drutowców należy zwiększyć normę wysiewu nasion. Przy przewidywanym nasileniu chorób grzybowych dobrze jest ograniczyć poziom nawożenia azotowego.

Jednym ze sposobów agrotechnicznego zapobiegania masowemu występowaniu agrofagów jest ograniczenie monokultury, a zwłaszcza zróżnicowanie w czasie i w przestrzeni odmian roślin oraz – przy produkcji ziarna na paszę – uprawa ich mieszanek. Ogranicza to rozprzestrzenianie się chorób, ponieważ poszczególne odmiany charakteryzują się różną odpornością genetyczną. Mieszaniny odmian kosztują tyle samo co nasiona jednej odmiany, a stabilizują populację patogenów.

W tradycyjnym rolnictwie dominującą rolę pełniły metody mechaniczne, takie jak ręczne usuwanie zainfekowanych roślin, wyłapywanie szkodników, stosowanie pułapek chwytnych itp. Obecnie zabiegi takie uważane są za zbyt pracochłonne. Nie należy ich jednak lekceważyć, zwłaszcza tak efektywnych, jak usuwanie żywicieli pośrednich (np. berberys dla rdzy żdźbłowej) i samosiewów (np. ziemniaków dla

Tabela 2.

Schematyczne ujęcie miejsc stwarzających możliwość ograniczenia kosztu ochrony roślin poprzez stosowanie metod niechemicznych

Metody zapobiegania patogenom roślin	Czynności i zabiegi umożliwiające obniżenie kosztów ochrony roślin
1. Metody agrotechniczne	a. właściwa uprawa gleby i zabiegi pielęgnacyjne, b. prawidłowe nawożenie i odżywianie roślin, c. różnicowanie odmian uprawianych roślin, d. stosowanie mieszanek odmianowych, e. ograniczenie monokultury, kształtowanie zmianowania i sąsiedztwa roślin,
2. Metody mechaniczne	a. niszczenie żywicieli pośrednich patogenów, samosiewów i chwastów, b. wyłapywanie szkodników przed masowym wylęgiem (rowki chwytne, opaski chwytne, lepowe, tarcze i ramy chwytne), c. przykrywanie gleby,
3. Metody higieniczne	a. kwarantanna, b. izolacja przestrzenna plantacji, c. wybór materiału siewnego i sadzeniaków tylko ze zdrowych plantacji, selekcja roślin,
4. Metody biologiczne	a. wykorzystanie organizmów żywych do zwalczania patogenów w drodze introdukcji gatunków obcych i miejscowych, b. ochrona gatunków pożytecznych,
5. Metody hodowlane	a. hodowla odmian odpornych na patogeny, b. hodowla odmian wysokoplennych, c. hodowla naturalnych wrogów patogenów,
6. Zabiegi o charakterze organizacyjnym	a. zwiększanie powierzchni pól, b. kolejność zabiegów pielęgnacyjnych, c. zadrzewienia śródpolne.

Źródło: Opracowanie własne.

stonki ziemniaczanej). W ogrodnictwie i na małych plantacjach polowych przydatne może być też przykrywanie gleby folią, korą lub innymi osłonami, nie dopuszczającymi do rozwoju chwastów.

W ostatnich latach w rolnictwie można zaobserwować coraz większą dostępność najemnej siły roboczej. Warto więc zastanowić się, czy nie jest korzystniejsze wykonanie niektórych zabiegów ręcznie lub mechanicznie, zamiast stosowania pestycydów. Wymaga to dokonania analizy porównawczej opłacalności zastąpienia zabiegu np. przeciw chwastom przy użyciu herbicydów zabiegami mechanicznymi. W przypadku jednorazowego zwalczania chwastów w ziemniakach herbicydami, które kosztuje około 230–260 tys. zł (w cenach z lata 1992 roku), można uniknąć dwóch obredlań. Koszt dwóch zabiegów obredlania, licząc według kosztu paliwa i smarów dla ciągnika, wynosi około 32 tys. zł. Ochrona mechaniczna ziemniaków w gospodarstwach posiadających maszyny własne była więc tańsza od zastosowania herbicy-

dów. Przy uprawie buraków cukrowych ręczne ich pielenie wymaga nakładów około 100 rbh/ha, oprysku zaś około 1,55 mln zł. Graniczny koszt 1 rbh wynosi więc 15,5 tys. zł za 1 godzinę pracy. Oznacza to, iż w warunkach dostępności siły roboczej po koszcie niższym od 15,5 tys. zł za godzinę tańszym rozwiązaniem będzie pielenie mechaniczne, powyżej tej kwoty zaś należy wybrać oprysk herbicydem.

Poszukując możliwości obniżenia kosztów ochrony roślin nie można pominąć metod biologicznych, które polegają na aktywnym wykorzystaniu przez człowieka czynników biotycznych do wyniszczenia lub ograniczenia liczebności organizmów szkodliwych. Trzeba jednak pamiętać, iż nie każda metoda biologiczna jest tańsza lub skuteczniejsza od zabiegów chemicznych. Na przykład sadownicy nie zaakceptowali w sadach towarowych kruszynka zalecanego przeciw owocówce jabłkóweczce i owocówce śliwóweczce z uwagi na niższą skuteczność i wyższe koszty od kosztów zastosowania insektycydów. Nie są także masowo stosowane biopreparaty ze względu na ich koszty, dostępność na rynku i stan wiedzy producentów.

Nieco inne znaczenie mają zabiegi o charakterze organizacyjnym, np. powiększanie wielkości pola. Przy nalocie niektórych szkodników lub pojawieniu się chorób w pierwszej kolejności atakowane są skrajne części pola. Na polach małych jest to cała ich powierzchnia. Większy obszar natomiast umożliwia lokalizację miejscową patogena i jego likwidację przed opanowaniem całej plantacji. Zabiegiem o charakterze organizacyjnym jest tworzenie zadrzewień śródpolnych. Tworzą one siedlisko dla naturalnych wrogów szkodników roślin uprawnych.

Jednym z częstych błędów o charakterze organizacyjnym, rzutuującym w przyszłości na wzrost kosztów ochrony (potrzeba dodatkowego zabiegu), jest niewłaściwa kolejność pól przy wykonywaniu prac pielęgnacyjnych. Jako klasyczny przykład można tu podać obredlanie ziemniaków. W przypadku wcześniejszego wykonywania tego zabiegu na plantacji porażonej np. zarazą ziemniaczaną, a następnie na plantacji zdrowej, do infekcji przyczynia się sam człowiek.

Możliwości obniżenia kosztów chemicznej ochrony roślin

Do kosztów chemicznej ochrony roślin zaliczamy koszty pestycydów, koszty ich zastosowania oraz koszty zaopatrzenia w środki. Potencjalne miejsca, w których można poszukiwać szans ograniczenia kosztów chemicznej ochrony roślin, przedstawiamy w tabeli 3.

Wśród kosztów zaopatrzenia są takie, na które rolnik nie ma wpływu, np. ceny pestycydów, jak też od rolnika zależne. Możliwość wpływania na koszty zaopatrzenia wynika między innymi z dostępności środków chemicznych, pozwalającej np. na zakup preparatu przy pierwszej wizycie w sklepie. Nie wykorzystywaną dotychczas szansą obniżenia tych kosztów są zakupy grupowe. Pozwalają one zmniejszyć koszty poszukiwania preparatu, a także skorzystać z różnicy w cenach preparatów w zależności od wielkości opakowania. Generalnie bowiem im większe jest opakowanie, tym cena jednostkowa preparatu jest niższa.

Tabela 3

Miejsca potencjalnych oszczędności kosztów chemicznej ochrony roślin

Grupa kosztów	Czynności i działania obniżające koszt ochrony roślin
1. Koszty zaopatrzenia	<ul style="list-style-type: none"> a. wykorzystanie informacji o dostępności i asortymencie pestycydów, b. dobór wielkości opakowań do potrzeb rolnika, c. grupowy zakup pestycydów,
2. Koszty pestycydów	<ul style="list-style-type: none"> a. wybór pestycydu do faktycznej skali zagrożeń,, b. niekupowanie i niestosowanie pestycydów „na zapas”, c. zapobieganie stratom pestycydu z tytułu błędów w technice oprysku i jakości sprzętu, d. ograniczanie zużycia pestycydów dzięki stosowaniu preparatów zwilżających, wykorzystania technik oszczędnych jak kropTilter, wspomaganie ciśnieniem powietrza (PSP), belki opryskujące z trzech stron, e. stosowanie retardantów, f. oprysk części plantacji, g. poprawny dobór preparatu i wykonanie zaprawiania materiału siewnego, h. sygnalizacja ostrzegawcza, i. właściwy termin zabiegu, j. przemienne stosowanie pestycydów, k. stosowanie pestycydów o zróżnicowanym działaniu, l. uwzględnienie rodzaju zanieczyszczenia środowiska, ł. używanie wody „miękkiej” do oprysku, m. wykorzystanie wiedzy na temat faktycznej szkodliwości patogenów,
3. Koszty wykonania zabiegów	<ul style="list-style-type: none"> a. dostosowanie źródła urządzeń ochronnych do sytuacji gospodarstwa (własność, współwłasność, usługa), b. wykonywanie ścieżek przejazdowych i harmonizacja parametrów użytkowanych maszyn, c. technika wykonania zabiegów (naziemne, lotnicze – helikoptery, samoloty), d. organizacja gospodarstwa i zabiegów ochrony roślin, e. stosowanie oprysków oszczędnych w wodę, f. łączenie zabiegów, g. konserwacja maszyn i urządzeń po oprysku.

Źródło: Opracowanie własne.

Istnieje bardzo dużo miejsc potencjalnej obniżki kosztów chemicznej ochrony roślin w zakresie samych pestycydów. Jednak jednym z najważniejszych i najtrudniejszych problemów jest wybór preparatu dostosowanego do skali i rodzaju zagrożeń, a jednocześnie efektywnego ekonomicznie. Poprawny wybór wymaga znacznej wiedzy z zakresu biologii patogenów i skuteczności pestycydów oraz znajomości aktualnych ich cen. W biuletynach z zakresu ochrony roślin zaleca się wiele preparatów, bez wnikania w koszty zabiegu. Są one jednak bardzo zróżnicowane. W tabeli 4 pokazujemy koszt pestycydów stosowanych do zwalczania chorób grzybowych w

Tabela 4

Koszt wybranych fungicydów stosowanych w produkcji pszenicy

Lp.	Nazwa preparatu	Dawka w kg, l/ha	Cena jednostkowa w tys. zł	Koszt w tys. zł	Zakres skuteczności*
1.	Afugan 30 EC	1,5	154	231	b
2.	Bayleton 25 WP	0,5	292	146	b, c, d, e
3.	Benlate	0,25	260	65	a, b
4.	Bravo 500	2,0	84	168	e, f
6.	Dithane M-45	2,0	68	136	e, f
7.	Saprol	1,0	177	177	f
8.	Siarkol K	3,0	23	69	a, b
9.	Tilt 250 EC	0,5	356	178	b, c, d, e, f

*Skuteczne działanie na następujące choroby:

- | | |
|------------------------|-----------------------|
| a. łamliwość źdźbła, | d. rdza żółta, |
| b. mączniak prawdziwy, | e. septorioza liści, |
| c. rdza brunatna, | f. septorioza kłosów. |

Źródło: Obliczenia własne oraz Z. Pokacka, C. Jańczak: Chemiczna ochrona zbóż przed chorobami. IOR, Poznań 1988.

produkcji pszenicy. Okazuje się, iż zakres skuteczności preparatów nie zawsze jest zbieżny z ich cenami i kosztem na 1 ha. Najdroższy okazał się bowiem Afugan 30 EC, który jest skuteczny tylko na mączniaka prawdziwego. Nieco tańszy był natomiast dość wszechstronny preparat Tilt 250 EC, a zwłaszcza Bayleton 25 WP. Duża jest także zmienność kosztów innych pestycydów. Podjęcie poprawnej decyzji jest więc bardzo trudne. Generalną zasadą powinno być stosowanie najtańszego środka spośród tych, które są skuteczne na występujące lub zagrażające patogeny, przy uwzględnieniu zmienności pestycydów.

Opryskiwacze wykorzystywane w gospodarstwach często nie spełniają podstawowych wymogów technicznych. Stąd skuteczność zabiegów odbiega od oczekiwań. Niektórzy rolnicy, mając świadomość, iż znaczna ilość cieczy roboczej nie pozostanie na roślinach, lecz spłynie do gleby, zwiększają dawki preparatu, stosując go na „zapas”. Jest to rozwiązanie bardzo kosztowne, ponieważ marnuje się drogi preparat, może nastąpić poparzenie roślin, ma niekorzystny wpływ na mikroorganizmy glebowe, prowadzi do zaburzenia równowagi biologicznej i stabilności ekologicznej ekosystemów. Reakcją obronną mikroorganizmów może być także tworzenie toksycznych mutantów, które powodują wtórne skażenie gleby. Dawki na zapas niszczą także środowisko naturalne.

Zmniejszeniu zużycia pestycydów może służyć stosowanie nowoczesnych technik oprysku. Można wśród nich wymienić np. system kropTilter, w którym wywołuje się zawirowanie ładu poprzez zainstalowanie na opryskiwaczu specjalnej listwy pochylającej rośliny tuż przed opryskiem. Inna technika polega na doprowadzeniu do rozpylaczy pomocniczego strumienia powietrza (PSP), powodującego dodatkowe rozdrobnienie kropel cieczy roboczej oraz umożliwiającego zmniejszenie dawki

wody i pestycydu. Skuteczne okazało się też wprowadzenie specjalnych belek, opryskujących rośliny z trzech stron. To ostatnie rozwiązanie umożliwia obniżenie zużycia np. Euparenu w produkcji truskawek przy jednym oprysku z 6,25 kg do (w zależności od pogody) 4–5 kg/ha [1]. Podobne rezultaty daje dodawanie do cieczy roboczej preparatów zwiększających jej przyczepność, takich jak Atpol, Agrosil, Citowett, Nopon, Sandovit, Torowit, Triton itd. Z badań wynika, iż stosowanie np. Atpolu umożliwia obniżenie dawek Betanalu i Besagramu o 1 l/ha, Azoprimu i Gezaprimum zaś o 1,0–1,5 kg/ha [2]. W przypadku np. Betanalu oznacza to oszczędność ponad 100 tys. zł/ha licząc w cenach z początku 1992 roku.

Dotychczas w praktyce stosuje się jednorazowo zabiegi na całej powierzchni plantacji. Okazuje się, iż nie zawsze jest to potrzebne. Niektóre szkodniki można zwalczyć opryskiem na zaatakowanym pasie brzegowym, przed opanowaniem całej plantacji. Ogranicza to koszt zarówno preparatu, jak i wykonania zabiegu.

Bardzo ważne w chemicznej ochronie roślin jest unikanie jednostronnego stosowania pestycydów, które może spowodować uodpornienie agrofagów na dany preparat lub ich grupę. Zapobieganie powstawaniu tej odporności polega na przemiennym stosowaniu preparatów o różnej substancji aktywnej, preparatów o kilku substancjach aktywnych (mieszane fabrycznie), mieszanin preparatów oraz ograniczenia stosowania środków chemicznych do niezbędnego minimum.

Trzecia grupa kosztów ochrony roślin wiąże się z samym wykonaniem zabiegów. Dotyczy to zwłaszcza dostosowania techniki wykonania zabiegu oraz źródła maszyn i urządzeń do skali potrzeb gospodarstwa.

W nowoczesnych technologiach produkcji zbóż ważne jest wykonanie ścieżek przejazdowych (technologicznych), zharmonizowanych z szerokością roboczą opryskiwaczy oraz rozstawem kół ciągnika. Umożliwiają one przejazdy po polu w sezonie wegetacyjnym bez uszkodzania roślin, zapewniając oprysk całej powierzchni bez powstawania omijaków i nakładania się pasów.

Możliwości obniżenia kosztów ochrony roślin tkwią także w organizacji zabiegów, w tym dowozie wody na pole, usuwaniu przeszkód terenowych, strukturze zasiewów, wielkości pól, ich kształcie itp.

W rolnictwie krajów wysoko rozwiniętych szeroko stosowane jest mieszanie pestycydów oraz pestycydów z nawozami. Pozwala to za jednym przejazdem wykonać kilka prac. Na przykład w gospodarstwie Lindhof (RFN) w roku 1987 w produkcji pszenicy wykonano pięć zabiegów z użyciem 25 preparatów, plus zwilżacz [3]. W Polsce stosowanie mieszania pestycydów nie jest rozpowszechnione. Wynika to z braku nawyku producentów, wiedzy o możliwości mieszania preparatów oraz obaw co do faktycznej zawartości pestycydów produkcji polskiej. Są jednak pewne zależności rozpoznane, np. do zwalczania chwastów dwuliściennych korzystnie jest użyć roztworu mocznika z Aminopielikami P, M, D, Chwastoxem M, D, Chwastoxem płynnym czy Pielikiem. Osiąga się oszczędność jednego przejazdu ciągnikiem z opryskiwaczem, co przy ciągniku o mocy 30 KM licząc tylko koszt oleju napędowego i smarów, stanowi około 16 tys. zł, przy ciągniku 60 KM zaś 32 tys. zł/ha.

Wnioski

Artykuł miał na celu dokonanie inwentaryzacji i pewne usystematyzowanie miejsc umożliwiających uzyskanie potencjalnej obniżki kosztów ochrony roślin uprawnych. Każda z tych możliwości wymaga szczegółowych analiz, badań i konkretnych zaleceń dla praktyki rolniczej. Sygnalizując ich potrzebę i pozostawiając miejsce dla dalszych opracowań przedstawiam tylko dwa najistotniejsze moim zdaniem wnioski.

1. Istnieje wiele możliwości obniżenia kosztów chemicznej ochrony roślin. Działania w tym kierunku stają się tym ważniejsze, że w intensywnych technologiach wytwarzania koszty te stanowią 20–30% kosztów bezpośrednich. Ich oszczędność może więc przyczynić się do poprawy opłacalności produkcji roślinnej. Zaprezentowane działania nie mogą być jednak zastosowane w każdych warunkach, nie wszędzie też dadzą efekt oszczędnościowy. Muszą być bowiem dostosowane do konkretnych warunków gospodarowania.

2. W związku z upowszechnieniem chemicznej ochrony roślin i zwiększeniem dostępności pestycydów dochodziło do zaniedbania innych metod ochrony plantacji, głównie w zakresie profilaktyki. Ich stosowanie wymaga bowiem od producenta posiadania znacznej wiedzy fachowej i precyzyjnego jej stosowania. Tymczasem wykorzystanie metod bez stosowania środków chemicznych i połączenie ich z racjonalną ochroną z użyciem pestycydów daje szansę obniżenia kosztów produkcji roślinnej, a dzięki temu wzrostu dochodu z gospodarstwa. Może być drogą racjonalizacji produkcji w gospodarstwie i sposobem zapewnienia jego konkurencyjności wobec innych producentów.

Literatura

- [1] K a n i u c z a k Z.: Możliwości obniżenia dawki Euparenu w zwalczaniu szarej pleśni na truskawkach. Zesz. Probl. Post. Nauk Rolniczych, z. 374, 1989.
- [2] R o l a J., R o l a H.: Efektywność biologiczno-ekonomiczna „wspomagaczy” w stosowaniu herbicydów. Materiały XXVIII Sesji Naukowej IOR, Poznań 1988.
- [3] Spezialkosten Ackerbau. Lindhof 1986/87.