

ZASTOSOWANIE MIKROKOMPUTERA ZX-81 DO OCENY KOSZTÓW RÓŻNYCH
WARIANTÓW CHEMICZNEJ OCHRONY ROŚLIN

Bogumił Grala

Instytut Ochrony Roślin w Poznaniu

WSTĘP I CEL PRACY

Przy wyborze pestycydów do zwalczania poszczególnych agrofagów bierze się pod uwagę szereg kryteriów jednocześnie, gdyż pestycydy różnią się wieloma cechami - przede wszystkim spektrum działania, długotrwałością skutecznego działania, klasą toksyczności, okresem karencji lub prewencji, okresem półrozpadu w glebie, ograniczeniami co do zakresu temperatur podczas stosowania itd. Wszechstronność pestycydu podnosi w pewnej mierze jego cenę. Zróżnicowanie pestycydów pod względem ich cech użytkowych oraz kosztów zastosowania na 1 hektar jest dla praktyki rolniczej bardzo istotne.

Przykładem trudności powstających przy wyborze pestycydu do zwalczania tej samej grupy agrofagów może się stać zagadnienie wyboru fungicydu do zaprawiania ziarna zbóż. Zalecane od szeregu lat zaprawy zwalczają skutecznie tylko niektóre choroby, a ich mieszanie jest niedozwolone. Zarejestrowana w Polsce w 1984 roku zaprawa Baytan Universal 19,5 DS ma bardzo szeroki zakres działania, jest jednak kilkanaście razy droższa. Jej zastosowanie nie wymaga badań i przewidywań, która z chorób zwalczanych zaprawieniem będzie najgroźniejsza na chronionej plantacji i umożliwi scentralizowane zaprawianie ziarna przy użyciu najlepszych typów zaprawiarek. Jeżeli jednak w lokalnych warunkach groźna może być tylko pojedyncza choroba, to użycie zaprawy Baytan Uniwersal 19,5 DS niepotrzebnie podroży koszty zaprawiania.

Podobny problem występuje w ochronie plantacji buraków cukrowych. Dzięki aplikacji pestycydu w postaci granulatu podczas siewu nasion można by uniknąć stosowania kilku tradycyjnych oprysków przeciwko poszczególnym szkodnikom, jednak koszt zastosowania granulatów na 1 ha jest bardzo wysoki; niesprzyjające warunki klima-

tyczne, jak np. susza, mogą zmienić okres pełnej skuteczności granulatów, a występowanie niskiego nasilenia pojawu niektórych szkodników nie uzasadnia ich systematycznego, rutynowego zwalczania.

Przy corocznym prowadzeniu serii doświadczeń z zastosowaniem wszystkich zalecanych pestycydów i kontroli bezwzględnej we wszystkich regionach kraju możliwe byłoby uzyskanie doświadczalnej odpowiedzi na pytanie, który z zalecanych pestycydów daje maksymalną różnicę między wartością plonu uratowanego a kosztami jego zastosowania. Postępowanie takie, analogiczne do postępowania Centralnego Ośrodka Badania odmian Roślin Uprawnych w Słupii Wielkiej z seriami doświadczeń odmianowych, byłoby jednak utrudnione z powodu dużej różnorodności i zmienności występowania poszczególnych agrofagów w kolejnych latach. Wymiana dużej części zalecanych pestycydów co kilka lat i koszty takich serii doświadczeń powodują, że empiryczna ocena opłacalności zastosowania pestycydów nie może być pełna.

Możliwość częściowego, uzupełniającego rozwiązania zagadnień opłacalności stosowania poszczególnych pestycydów powstaje jednak - niejako od drugiej strony - poprzez wyrażanie kosztów zastosowania różnych pestycydów czy też wariantów ochrony w kilogramach lub tonach plonu danej uprawy bądź też w procentach wartości uzyskiwanego przeciętnego plonu. Ponieważ tak ceny ziemiopłodów, jak i pestycydów zmieniają się corocznie, a liczba możliwych wariantów ochrony poszczególnych upraw i zalecanych pestycydów jest duża, więc coroczne publikacje na temat relacji „wartość plonu uratowanego a koszt zastosowania pestycydów” nie mogą być rozwiązaniem idealnym. Z tych powodów zaproponowano użycie mikrokomputerów do prowadzenia oceny kosztów stosowania pestycydów. Jest to rozwiązanie umożliwiające maksymalne wykorzystanie informacji o zagrożeniu przez poszczególne agrofagi różnych upraw w zainteresowanym gospodarstwie. Jednocześnie możliwa jest także analiza dla województw, regionów i całego kraju w przypadku określenia procentowego udziału różnych wariantów ochrony w całym areale danej uprawy.

METODYKA PRZETWARZANIA INFORMACJI

W badaniach prowadzonych przez Pracownię Ekonomiki Ochrony Roślin i Informatyki wykorzystano mikrokomputer ZX-81 produkcji firmy polonijnej AMEPROD (Poznań). Mikrokomputer ten pracuje w zestawie złożonym z procesora o pamięci operacyjnej rzędu 64 tys. bajtów, monitora ekranowego, magnetofonu jako urządzenia pamięci zewnętrznej (na kasetach magnetofonowych) i drukarki SEIKOSHA GP-100A MARK II produkcji japońskiej. Koszt zestawu zakupionego w 1983 roku wynosił około 600 tys. zł (w tym drukarka 350 tys. zł). Ocena kosztów stosowania pestycydów może być dokonywana również na innych mikrokomputerach, przy czym drukarka jest pożądanym, lecz nie zasadniczym elementem zestawu, gdyż może ją w pewnym stopniu zastąpić monitor ekranowy.

Ideą przewodnią proponowanej metody jest wyznaczenie kosztów dla wybranego wariantu ochrony danej uprawy i wyrażenie ich nie tylko w złotych, lecz również w kilogramach plonu i procentach wartości przeciętnego plonu. Wariant ochrony oznacza określony zbiór przewidywanych na danej uprawie zabiegów, np. zaprawianie ziarna, zwalczanie chwastów, chorób grzybowych i szkodników. Jeżeli znany jest zestaw pestycydów, które zainteresowane gospodarstwo chce zastosować, to wyznaczone koszty będą dokładnie określone (pomijając sytuacje, w których zalecane dawki pestycydu podane są przedziałowo). Przy analizie obejmującej wszystkie dostępne pestycydy ocena kosztów obejmie zarówno wartości skrajne: najniższą i najwyższą, jak i przeciętne - dotyczące sytuacji, w której areał stosowania każdego zalecanego przeciwko danemu agrofagowi pestycydu byłby taką samą częścią chronionego areału uprawy. Podsumowanie kosztów dla analizowanego wariantu realizowane jest oddzielnie dla wartości skrajnych i przeciętnych poprzez wszystkie uwzględnione zabiegi. Ocena kosztów dla wybranego regionu uwzględnia także stopień zagrożenia przez poszczególne agrofagi (lub ich grupy). Wymaga to określenia procentu zagrożonego areału, który traktowany jest jako zmienna losowa o pewnym rozkładzie, przyjmująca wartości z pewnego przedziału oraz mająca określoną wartość oczekiwaną (przeciętną). Tego typu podejście wynika także z trudności uzyskania dokładnych i obiektywnych ocen zagrożenia i jego zróżnicowania w warunkach poszczególnych regionów i lat. Ze względu na konieczność szybkiej aktualizacji cen pestycydów i ziemiopłodów proponowana, wielowariantowa ocena kosztów oparta została na wykorzystaniu możliwości, jakie stwarza mikrokomputer.

ZBIORY DANYCH DO PRZETWARZANIA

Dokładny opis proponowanej metody oceny kosztów różnych wariantów chemicznej ochrony roślin wymaga przedstawienia informacji wprowadzanych do mikrokomputera. Opracowany program wykorzystuje dwa rodzaje katalogów cen, przygotowanych wcześniej i przechowywanych na taśmie magnetycznej kasety magnetofonu wraz z programem. Katalogi cen obejmują wszystkie zalecane na poszczególnych uprawach pestycydy, dla których została ustalona cena na rynku krajowym.

Zawierają one następujące informacje dla każdego pestycydu:

- numer i nazwę pestycydu,
- cenę jednostkową (1 kg lub 1 l) w zł.

Katalog cen zabiegów obejmuje koszty wykonania zabiegu (lub wynajęcia usługi) na obszarze 1 ha uprawy, jak zaprawianie ziarna lub sadzeniaków, opryskiwanie, opylanie, zamgławianie, aplikacja granulatów itd. Możliwe jest uwzględnienie w tym katalogu zróżnicowania cen zabiegów w zależności od rodzaju aparatury. Oba katalogi - cen pestycydów dla analizowanej uprawy i rodzajów zabiegów - można w każ-

dej chwili aktualizować (przed rozpoczęciem zasadniczego przetwarzania danych).

Przystępując do obliczeń wprowadza się do mikrokomputera następujące informacje o analizowanej uprawie:

- nazwę uprawy,
- areał uprawy w ha,
- wysokość plonów w dt z 1 ha (przeciętną lub oczekiwaną),
- cenę skupu 1 dt plonu.

Następnie wprowadza się dla każdego uwzględnianego w analizie zabiegu (czyli dla agrofaga lub grupy agrofagów):

- nazwę,
- procent zagrożonego przez agrofagi areału uprawy w wariantach: minimalnym, przeciętnym i maksymalnym,
- procenty strat w plonie, wywołanych przez agrofagi, również w trzech wariantach.

Z kolei - w cyklu dla każdego agrofaga (lub grupy agrofagów) - podaje się informacje o zalecanych przeciwko temu agrofagowi pestycydach lub ich mieszaninach w postaci:

- rodzaju i liczby (krotności) zabiegów,
- numeru kodowego pestycydu (dla kontroli wyświetlana jest jego nazwa i cena jednostkowa z katalogu),
- zalecana dawka (lub przedział dawkowania) w kg lub l na 1 ha.

Jeżeli w zaleceniu występuje mieszanina dwóch lub więcej preparatów (np. przy herbicydach lub przy dodawaniu środka zwiększającego przyczepność pestycydu), to dane dla kolejnych preparatów wprowadzane są podobnie - przy „zerowym” koszcie zabiegu dla drugiego i dalszych składników mieszaniny.

Należy zwrócić uwagę, że po uruchomieniu programu mikrokomputer w pewnym sensie steruje pracą wg programu, tzn. stawia pytania o rodzaj pracy (np. aktualizacja czy przetwarzanie), rodzaj wprowadzanych danych, wariant analizy oraz sposób i zakres wyprowadzania wyników. Decyzje należą do obsługi.

WYNIKI PRZETWARZANIA

Opracowany program pozwala na uzyskanie następujących informacji:

- a) dla każdego analizowanego zabiegu (czyli agrofaga lub grupy agrofagów):
 - wartość traconego plonu w tonach z całego areału uprawy (przy założonych trzech wariantach procentu zagrożonego areału i trzech wariantach procentu strat w plonie, a więc łącznie przy 9 wariantach określających w przybliżeniu rozkład prawdopodobnych strat w plonie),

- wartość traconego plonu w tysiącach zł (również w 9 wariantach - dla porównania z kosztami ochrony);

b) dla każdego zalecenia:

- zapotrzebowania w kg na każdy zalecany pestycyd dla minimalnego, przeciętnego i maksymalnego zagrożenia analizowanej uprawy przez danego agrofaga oraz przy dolnej i górnej dawce, jeśli została określona przedziałowo,

- koszty preparatów i zabiegów przy dolnych i górnych dawkach, wyrażane w zł, kg lub t plonu danej rośliny oraz procentach wartości przeciętnego (lub oczekiwanego) plonu.

Wymienione wyżej koszty podawane są na życzenie - w następujących wariantach:

- na 1 ha,

- na cały areał przy minimalnym zagrożeniu,

- na cały areał przy przeciętnym zagrożeniu,

- na cały areał przy maksymalnym zagrożeniu,

- na cały areał (jeśli maksymalne zagrożenie nie wynosi 100%).

Koszt zabiegu obejmuje koszt zastosowanych preparatów powiększony o koszt wykonawstwa zabiegu lub wynajęcia usługi.

Dla każdego agrofaga (lub grupy podobnych agrofagów) będzie więc widoczny - po przeprowadzeniu analizy - najtańszy i najdroższy pestycyd oraz koszt przeciętny, tzn. poniesiony w przypadku jednakowego (pod względem areału) udziału każdego pestycydu (lub zalecenia) w zwalczaniu; również przy różnych wariantach zagrożenia.

Podsumowania powyższych ocen poprzez wszystkie uwzględnione w danym wariantcie ochrony chemicznej agrofagi umożliwia porównanie kosztów różnych „scenariuszy” postępowania. Dla każdego wariantu chemicznej ochrony potrzebna jest oddzielna analiza, chociaż można uwzględnić w jednej analizie np. konieczność zwalczania na różnych częściach areału uprawy poszczególnych grup chwastów.

PRZYKŁAD

Ocenę kosztów wykonano dla pszenicy ozimej, przyjmując następujące dane liczbowe:

- areał uprawy 1 ha (dla prostego przedstawienia wyników w tabelach),

- plon oczekiwany 35 dt z 1 ha (wartość bliska przeciętnej z lat 1983-1985,

[1]),

- cena skupu 2450 zł za 1 dt (cena skupu od 1 lipca 1985 r. 1 dt pszenicy kontraktowanej, o wilgotności 16-17% i - drugim stopniu czystości ziarna.

Uwzględniono następujące zabiegi: zaprawianie ziarna, zwalczanie różnych grup chwastów oraz dwukrotne zwalczanie chorób grzybowych. Do oceny kosztów wzięto

wszystkie zalecane pestycydy [3], pomijając jedynie te, których cena nie była ustalona po 1980 r., oraz zarejestrowane w ostatnim okresie, lecz jeszcze nie wprowadzone do obrotu (bez ustalonej ceny detalicznej). Większość cen detalicznych pestycydów została ustalona 21 lutego 1985 r., i te ceny zostały uwzględnione. Pestycydy o cenach ustalonych wcześniej lub później zostały wskazane przy omawianiu poszczególnych tabel. W przypadku występowania opakowań pestycydu o różnych pojemnościach przyjmowano cenę detaliczną dla opakowania 1 kg (lub 1 l). Przy braku takich opakowań, wyznaczano cenę jednostkową na podstawie najbliższego wielkości opakowania. Ceny opakowań poniżej 1 kg (lub 1 l) mogłyby być brane pod uwagę jedynie w sytuacji, gdyby nie było w sprzedaży większych opakowań. W zasadzie więc brano pod uwagę najwyższą cenę detaliczną (pomijając ceny opakowań dla działkowców), obowiązującą w listopadzie 1985 r., niezależnie od dostępności pestycydu w sprzedaży. Do obliczeń przyjęto zalecane dawki pestycydów wg [3].

KOSZTY CHEMICZNEJ OCHRONY PSZENICY OZIMEJ

W tabeli 1 przedstawiono koszty zaprawiania ziarna pszenicy ozimej. Przyjęto jako normę wysiewu 200 kg ziarna na 1 ha [2]. Orientacyjne koszty wynajęcia zaprawiarki do ziarna uzyskane z wojewódzkiej Stacji Kwarantanny i Ochrony Roślin w Poznaniu na podstawie informacji ze Spółdzielni Kółek Rolniczych przedstawiono w tej tabeli niezależnie od kosztów preparatów. W przypadku zapraw ceny detaliczne zostały ustalone w 1985 r., z wyjątkiem zalecanej do czasu wyczerpania remanentów zaprawy Alentisan 30 (1981) oraz zaprawy nasiennej T pylistej (1984).

Wśród analizowanych zapraw wyróżniają się wysokim kosztem na 1 ha zaprawy typu Baytan. Są one jednak skuteczne przeciwko wszystkim chorobom zwalczanym przez zaprawianie, w przeciwieństwie do innych zapraw, które mają ograniczony zakres działania [3].

Tabela 2 zawiera koszty zastosowania fungicydów na plantacjach pszenicy ozimej oraz orientacyjny koszt wynajęcia opryskiwacza w 1985 r., na podstawie informacji z WSK i OR w Poznaniu. Ceny detaliczne wycofywanych fungicydów Funaben 50 i Mankarb zostały ustalone w 1983 r., a Calixin - u o rok wcześniej. Cena fungicydu Karathane FN-57 została ustalona również w 1983 r., a fungicydów Benlate, Saprol i Topsin M-ULV rok później.

Informacja o roku ustalenia ceny pozwala na orientację o dostępności danego pestycydu w sprzedaży. Nie podano przeciętnych kosztów zastosowania fungicydu na 1 ha, gdyż są one stosowane w różnych fazach wzrostu i mają różną skuteczność przeciwko poszczególnym chorobom. Największe znaczenie ma podział na fungicydy zalecane w stadiach wzrostu pszenicy ozimej wg skali Feekesa 6-7 oraz 10,5-11.

T a b e l a 1

Koszty zaprawiania ziarna pszenicy ozimej w 1985 roku

Lp.	Zaprawa do nasion:	Dawka na 100 kg ziarna	Koszt na 1 ha		
			zł	kg psze- nicy	% wartości przeciętne- go plonu
1	Alentisan 30	100 g	270	11	0,31
2	Baytan 17,5 WS	200 g	1.372	56	1,60
3	Baytan Universal 19,5 OS	200 g	1.320	54	1,54
4	Baytan Universal 19,5 WS	200 g	1.416	58	1,65
5	Dithane M-45	200 g	132	5	0,15
6	Zaprawa Funaben T	200 g	124	5	0,14
7	Zaprawa nasienna T pylista	300 g	73	3	0,08
8	Zaprawa nasienna T zawieszona	200 g	60	2	0,07
9	Zaprawa Oxafun T	250 g	350	14	0,41
Koszt preparatu: a) najniższy			60	2	0,07
b) przeciętny			569	23	0,66
c) najwyższy			1.416	58	1,65
Orientacyjny koszt wynajęcia zaprawiarki: a) najniższy			50	2	0,06
b) przeciętny			200	8	0,23
c) najwyższy			500	20	0,58

T a b e l a 2

Koszty zastosowania fungicydów na plantacjach pszenicy ozimej w 1985 r.

Lp.	Fungicyd	Dawka na 1 ha	Koszt na 1 ha		
			zł	kg pszenicy	% wartości przeciętnego plonu
1	Afugan 30 EC	1,5-2 l	1,650-2200	67-90	1,92-2,57
2	Bayleton 25 WP	0,5 kg	1600	65	1,87
3	Benlate	0,25-0,5 kg	587-1175	24-48	0,69-1,37
4	Calixin	0,75 l	450	18	0,52
5	Dithane M-45	2 kg	660	27	0,77
6	Funaben 50	0,5-1 kg	250-500	10-20	0,29-0,58
7	Karathane FN-57	0,45-0,9 kg	288-576	11-24	0,33-0,67
8	Mankarb	3 kg	393	16	0,46
9	Saprol	1-1,5 l	595-893	24-36	0,69-1,04
10	Siarkol extra	2,4 kg	245	10	0,28
11	Siarkol K	2,5-3 kg	322-387	13-16	0,38-0,45
12	Tilt 250 EC	0,5 l	1750	71	2,04
13	Topsin m-ULV	1-2 l	975-1950	40-80	1,14-2,27
Orientacyjny koszt wynajęcia opryskiwacza:					
a) najniższy			800	33	0,93
b) przeciętny			1500	61	1,75
c) najwyższy			2000	82	2,33

Koszty zwalczania miotły zbozowej (Apera spica-venti) i chwastów dwuliściennych na plantacjach pszenicy ozimej w 1985 r.

Lp.	Herbicyd:	Dawka na 1 ha	Termin zabiegu	Koszt na 1 ha		
				zł	kg pszenicy	% wartości przeciętnego plonu
1	Dicuran 80 WP	2,5 kg		3500	143	4,08
2	Pielisam	1,5-2 kg		1275-1700	52-69	1,49-1,98
3	Stomp 330 E	3,5-4 l		3430-3920	140-160	4,00-4,57
4	Trazalex	8-10 kg		960-1200	39-49	1,12-1,40
5	Tribunil	3-4 kg		3150-4200	129-171	3,67-4,90
6	Trinulan	4 l		1752	72	2,04
7	Dicuran 80 WP	2 kg		2800	114	3,27
8	Dosanex	3-4 kg		2400-3200	98-131	2,80-3,73
9	Dosamix	2-2,5 kg		1500-1875	61-77	1,75-2,19
10	Arelon 75 WP	1,7-2 kg		1292-1520	53-62	1,51-1,77
	+ Aminopielik lub Chwastox			1529-2360	62-96	1,78-2,75
11	Tolkan 50	2,5-3 kg		1325-1590	54-65	1,55-1,85
	+ Aminopielik lub Chwastox			1562-2430	64-99	1,82-2,83
12	Pielisam	1,75 kg		1488	61	1,73
13	Tribunil	3 kg		3150	129	3,67
			wiosna			
			jesienia po wzchodach			
			jesienia przed wzchodami			
				960-4200	39-171	1,12-4,90
				2396	98	2,79

Koszt preparatu: a) najniższy - najwyższy

b) średnio

Koszty zwalczania chwastów dwuliściennych i dwuliściennych odpornych (Stellaria media Vill., Galium aparine L.)
na plantacjach pszenicy ozimej w 1985 r.

Lp.	Herbicyd:	Dawka na 1 ha	Koszt zastosowania na 1 ha			
			Gatunki zwalczanych chwastów	zł	kg pszenicy	% wartości przeciętnego plonu
1	Aminopielik 39	2,5-3 l		100-120	4-5	0,12-0,14
2	Chwastox płynny	4-5 l		288-360	12-15	0,34-0,42
3	Pielik	1,5-2 kg		259-345	11-14	0,30-0,40
4	Pielik + Chwastox płynny	1 kg 3 l		389	16	0,45
Koszty preparatów: a) najniższy - najwyższy b) średnio				100-389 281	4-16 11	0,12-0,45 0,33
			Dwuliścienne			
1	Aminopielik D	3 l		735	30	0,86
2	Aminopielik M	3 l		237	10	0,28
3	Aminopielik P	3 l		507	21	0,59
4	Chwastox D	5 l		625	26	0,73
5	Chwastox DF	3 l		810	33	0,94
6	Chwastox F	3 l		840	34	0,98
7	Chwastox M	5 l		395	16	0,46
Koszty preparatów: a) najniższy - najwyższy b) średnio				237-840 593	10-34 24	0,28-0,98 0,69
			Gwiazdnica pospolita, pryzmolia czepna i inne			

Koszty zwalczania chwastów dwuliściennych (Veronica sp., Lamium sp.) oraz owsa głuchego (Avena fatua L.)

Lp.	Herbicyd:	Dawka na 1 ha	Grupa zwalczanych chwastów	Koszt na 1 ha		
				zł	kg pszenicy	% wartości przeciętnego plonu
1	Lentagran 50 WP	2,5-3 kg		3413-4095	139-167	3,98-4,78
2	Lentagran 50 WP + Dicuran 80 WP	2 kg 1 kg		4130	169	4,82
3	Lentagran 50 WP + Arelon 75 WP	2 kg 1,3 kg		3718	152	4,34
Koszty preparatów: a) najniższy - najwyższy b) średnio				3413-4130 3867	139-169 158	3,98-4,82 4,51
Koszty preparatów: a) najniższy - najwyższy b) średnio				3000-3600 2835	122-147 116	3,50-4,20 3,31
1	Illoxan 36 EC	2,5-3 l	Owies głuchy	2835-3600 3068	116-147 125	3,31-4,20 3,58
2	Suffix BW	3 l				

Przetaczniki,
jasoty
i inne

Koszty stosowania poszczególnych zabiegów w chemicznej ochronie pszenicy ozimej w 1985 roku

Lp.	Symbol zabiegu	Rodzaj zabiegu:	Koszt zastosowania na 1 ha		
			zł	kg pszenicy	% wartości przeciętnego plonu
			od-średnio-do	od-średnio-do	od-średnio-do
1	Z	zaprawianie ziarna	66-769-3209	3-31-131	0,08-0,90-3,74
2	HJ	zwalczanie chwastów jesienią:			
	HJa	a) przed wschodami	1760-3882-6200	72-158-253	2,05-4,53-7,23
	HJb	b) po wschodach	2887-3754-4421	118-153-180	3,37-4,38-5,16
	HJc	c) w okresie spoczynku wegetacyjn.	2200-2900-3400	90-118-139	2,57-3,38-3,97
3	HW	zwalczanie chwastów wiosną:			
	HWa	a) miotły zbożowej i dwuliścien.	2288-3772-5200	93-154-212	2,67-4,40-6,06
	HWb	b) dwuliściennych nieuciążliwych	900-1781-2389	37-73-98	1,05-2,08-2,79
	HWc	c) gwiazdnicy pospolitej, przytulii czepnej i innych	1037-2093-2840	42-85-116	1,21-2,44-3,31
	HWd	d) przetaczników, jasnot i in. odpor.	4213-5367-6130	172-219-250	4,91-6,26-7,15
4	HWo	zwalczanie owsa głuchego	3635-4568-5600	148-186-229	4,24-5,33-6,53
5	F1	zwalczanie chorób grzybowych w stadium wzrostu 6-7 wg Feekesa	1045-2326-4200	43-95-171	1,22-2,71-4,89
6	F2	zwalczanie chorób grzybowych w stadium wzrostu 10,5-11 wg skali Feekesa	2400-3175-3750	98-130-153	2,80-3,70-4,37

Do drugiej grupy fungicydów zalicza się Bayleton 25 WP, Tilt 250 EC i Dithane M-45, przy czym ten ostatni ma zdecydowanie węższy zakres działania; do pierwszej zaś grupy fungicydów wchodzi wszystkie pozostałe (z tym, że ze względów toksykologicznych nie zaleca się opóźniania zabiegów fungicydami Benlate, Funaben 50, Mankarb, Siarkol K i Topsin M-ULV).

W tabeli 3 przedstawiono koszty zwalczania miotły zbożowej (*Apera spica-venti* L.) i chwastów dwuliściennych. Zalecane herbicydy rozbite zostały na trzy grupy ze względu na termin zabiegu (przed wschodami, jesienią po wschodach lub wiosną oraz tylko wiosną). Koszt zastosowania herbicydów Arelon 75 WP oraz Tolkan 50 uzupełniono o przeciętny koszt zastosowania krajowych herbicydów typu 2,4-D i MCPA (herbicydy typu Aminopielik, Chwastox lub Pielik z tabeli 4). Ceny detaliczne większości zalecanych herbicydów są aktualne; jedynie cena zalecanego do wy-czerpania remanentów herbicydu Trazalex ustalona została w 1982 r., a Trinulan-u w 1980 r. Pielisam oraz Dosamix i Dosanex produkowane są w kraju (ostatnie dwa - na licencji).

Tabela 4 podaje koszty zwalczania dwóch grup chwastów dwuliściennych - wrażliwych i nieuciążliwych w zwalczaniu oraz uciążliwych i odpornych od pewnej fazy rozwoju, jak np. gwiazdnica pospolita (*Stellaria media* Vill.) i przytulia czepna (*Galium aparine* L.). Zalecane do zwalczania tych grup chwastów herbicydy pochodzą w całości z produkcji krajowej. Z herbicydów przedstawionych w tabeli 5 jedynie Aminopielik miał cenę detaliczną mało aktualną (1982 r.).

W tabeli 5 przedstawiono koszty zwalczania tak odpornych chwastów dwuliściennych, jak przetaczniki (*Veronica* sp.) i jasnoty (*Lamium* sp.) oraz owsa głuchego (*Avena fatua* L.). Zalecane w tej tabeli herbicydy mają najwyższy koszt na 1 ha, również w stosunku do herbicydów z tabeli 3, zalecanych przeciwko miotle zbożowej. Mieszaniny Lentagran-u 50 WP z herbicydami Dicuran 80 WP i Arelon 75 WP są skuteczne także przeciwko miotle zbożowej. Herbicydy do zwalczania owsa głuchego są produkowane również w kraju - na podstawie licencji.

Koszty stosowania poszczególnych zabiegów w chemicznej ochronie pszenicy zestawiono w tabeli 6. Wszystkie koszty w tej tabeli obejmują jednocześnie koszt pestycydów i wykonawstwa - w przeciwieństwie do poprzednich tabel, gdzie nie dokonano takiego połączenia. Do kosztów najtańszych pestycydów dodawano najniższy koszt samego wykonania zabiegu, do kosztów gajdroższych - najwyższy koszt wykonania zabiegu. Przy wyznaczaniu średnich kosztów przyjmowano we wszystkich tabelach koszt dla średniej dawki, jeśli była określona przedziałowo. Skrajne koszty zaprawiania ziarna przedstawione w tabeli 6 są wyznaczone dla skrajnych norm wysiewu 120 kg i 335 kg ziarna pszenicy ozimej na 1 ha (koszty zapraw i zaprawiania przedstawione w tabeli 1 dotyczyły normy wysiewu 200 kg na 1 ha).

Zwalczanie chwastów zostało przedstawione w nieco innym układzie, niż przedstawiają to tabele 3 i 4. Uwzględniono możliwość zwalczania miotły zbożowej w

okresie spoczynku wegetacyjnego pszenicy ozimej (połowa dawki Oicuran-u 80 WP - pozycja 7 z tabeli 3) i wyodrębniono grupy herbicydów (bądź ich mieszanin) zalecane przeciwko miotle zbożowej i chwastom dwuliściennym na stosowane do wschodów, po wschodach jesienią oraz wiosną. Przedostatnia grupa herbicydów obejmuje pozycje 7-11 z tabeli 3, a ostatnia grupa - pozycje 7-13. Koszt zwalczania chorób grzybowych w stadium wzrostu 6-7 wg skali Feekesa wyznaczony został na podstawie cen fungicydów z tabeli 2 - bez Bayletonu 25 WP, Dithane M-45 i Tiltu 250 EC, natomiast koszt zwalczania w stadium wzrostu 10,5-11 określiły ceny dwóch fungicydów: Bayleton 25 WP i Tilt 350 EC, zgodnie z zaleceniami [3] (Dithane M-45 nie wzięto pod uwagę ze względu na węższe spektrum działania).

Koszty wybranych wariantów chemicznej ochrony pszenicy ozimej wg cen na listopad 1985 r. zestawiono w tabeli 7. Zainteresowany czytelnik może na podstawie tabeli 6 uzyskać ocenę kosztów także dla innych wariantów, sumując odpowiednio: wartości najniższe, przeciętne i najwyższe. Za pomocą tabel 1-5 możliwe są także zmiany składu grup pestycydów zalecanych do poszczególnych zabiegów i wyznaczenie kosztów dla tych grup lub nawet dla ściśle określonych zestawień preparatów, np. Baytan Universal 19,5 DS + Dosanex + Siarkol K + Tilt 350 EC. Przy ocenie kosztów poszczególnych wariantów należy pamiętać, że w tabelach 6 i 7 przeciętny koszt zabiegu obejmuje nie tylko średni koszt pestycydów na 1 ha, ale także średni koszt wykonania zabiegu - 1500 zł za 1 ha (oraz zaprawiania).

W interpretacji ocen kosztów zawartych w tabelach 6 i 7 należy przestrzegać następujących zasad:

a) wartości skrajne są tak szacowane, że nie można ich przekroczyć. Nie oznacza to jednak, że są łatwo osiągalne w praktyce, gdyż (pomijając zagadnienie kosztów wykonawstwa zabiegu) nie zawsze warunki lokalne, takie jak zachwaszczenie i występowanie chorób grzybowych, zezwolą na stosowanie najtańszych pestycydów. Warunki lokalne decydują też o tym, czy uzasadnione jest stosowanie pestycydów droższych, lecz najlepszych lub wszechstronniejszych,

b) wartości średnie kosztów są wielkościami orientacyjnymi. Spełniają one dobrze swoją rolę, jeżeli zalecane do poszczególnych zabiegów pestycydy tworzą licznę i jednorodną - także pod względem ceny - grupę.

Przedstawione w tabelach 1-7 koszty zastosowania pestycydów na 1 ha w kg pszenicy (na podstawie ceny skupu) mogą być łatwo wykorzystane przez prowadzących doświadczenia nad zwalczaniem agrofagów. Jeżeli różnica między plonem uzyskanym w kombinacji doświadczalnej kilku pestycydów a plonem dla obiektu kontrolnego przekracza zdecydowanie koszty wykonania zabiegów wyrażone w kg, to dana kombinacja pestycydów jest godna polecenia.

Koszty wykonania zabiegów wyrażone w procentach wartości przeciętnego plonu są przydatne do oceny opłacalności poszczególnych upraw, gdy nakłady produkcyj-

Koszty wybranych wariantów chemicznej ochrony pszenicy ozimej w 1985 r.

Lp.	Wariant ochrony:	Koszt zastosowania na 1 ha		
		zł	kg pszenicy	% wartości przeciętnego plonu
		od-średnio-do	od-średnio-do	od-średnio-do
1	Z + F1	1111-3095-7409	45-126-302	1,30-3,61-8,64
2	Z + F2	2466-3944-6959	101-160-284	2,88-4,60-8,12
3	Z + F1 + F2	3511-6270-11 159	143-256-455	4,09-7,31-13,01
4	Z + HJa + F1	2877-6977-13 609	117-285-555	3,36-8,14-15,87
5	Z + HJa + F2	4226-7826-13 159	172-319-537	4,93-9,13-15,35
6	Z + HJa + F1 + F2	5271-10 152-17 359	215-414-709	6,15-11,84-20,24
7	Z + HJb + F1 + F2	6398-10 024-15 580	261-409-636	7,46-11,69-18,17
8	Z + HJb + HMo + F1 + F2	10 033-14 592-21 180	410-596-864	11,70-17,02-24,70
9	Z + HJb + HMo + F1 + F2	10 611-15 391-21 710	433-628-886	12,37-17,95-25,32
10	Z + HJc + HWb + F1 + F2	6611-10 951-16 948	270-447-692	7,70-12,77-19,76
11	Z + HWa + F1	3399-6867-12 609	139-280-515	3,96-8,01-14,70
12	Z + HWb + F2	2011-4876-9798	82-199-400	2,35-5,69-11,43

ne na zabiegi agrotechniczne, ziarno siewne, żniwa itd. oceniane są podobnie w procentach.

Porównanie kosztów poszczególnych wariantów z tabeli 6 zwraca uwagę na wzajemne relacje między zabiegami. Najtańsze jest zaprawianie ziarna; dalej można wymienić zwalczanie niektórych grup chwastów dwuliściennych i zwalczanie chorób grzybowych (droższe przy drugim zabiegu fungicydem). Najdroższe jest zwalczanie dwuliściennych chwastów odpornych, jak przetaczniki i jasnoty, a nieco tańsze zwalczanie owsa głuchego. Zwalczanie miotły zbożowej (łącznie z chwastami dwuliściennymi) również należy do droższych zabiegów, niezależnie od terminu. Z tabeli 7 wynika, że wariant ochrony określający zwalczanie miotły zbożowej w okresie spoczynku wegetacyjnego pszenicy i zwalczanie chwastów dwuliściennych wiosną (pozycja 10 tab. 7) nie jest konkurencyjny w kosztach wobec wariantów przedstawiających jesienne zwalczanie chwastów (pozycje 6 i 7 tab. 7).

WNIOSKI

1) Wybór pestycydów do stosowania jest utrudniony przez zróżnicowanie ich cen oraz cech użytkowych, a także przez zmienność cen pestycydów i ziemiopłodów.

2) Konieczność szybkiego uwzględniania zmian cen oraz różne kryteria wyboru pestycydów i wielowariantowość chemicznej ochrony roślin ogranicza przydatność drukowanych zaleceń i zachęca do zastosowania mikrokomputerów przy ocenie kosztów zabiegów.

3) Koszty zastosowania różnych wariantów chemicznej ochrony roślin przy corocznych zmianach cen winny być przedstawiane nie tylko w zł, lecz także w kg plonu chronionej uprawy oraz w procentach wartości przeciętnego plonu.

LITERATURA

1. Szacunek produkcji rolnej i ogrodniczej w 1985 r. PIPR GUS, Warszawa 1985.
2. Szczegółowa uprawa roślin; Praca zbiorowa pod redakcją J. Hersego. PWN, Warszawa 1980.
3. Zalecenia ochrony roślin na rok 1985/86 IOR: Praca zbiorowa, PWRiL, Poznań 1985.

Niniejszym składam serdeczne podziękowanie p. Dariuszowi Gruchotowi za wykonanie programu na mikrokomputer ZX-81, a p. Marii Maciejewskiej za wykonanie maszynopisu niniejszej pracy.

Б. Граля

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИКРОКОМПЬЮТЕРА ZX-81 В ОЦЕНКЕ
СТОИМОСТИ РАЗНЫХ ВАРИАНТОВ ХИМИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

Р е з ю м е

Рассматривается методика оценки стоимости разных вариантов защиты культурных растений основывающаяся на использовании соотношения цен пестицидов и сельскохозяйственных продуктов с одной и величиной средних урожаев с другой стороны. Обсуждается использование микрокомпьютеров для оценки стоимостей на примере программы внедренной в микрокомпьютер ZX-81.

Оценка стоимости химической защиты данной культуры основывается на определении альтернативных вариантов защиты и стоимостей отдельных мероприятий (охватывающих равным образом стоимость пестицида и проведение мероприятия). Сводки информации для переработки охватывают данные о культурном растении (площадь возделывания, сбор агрофагов или перечень мероприятий, процент угорзы для возделываемой культуры со стороны агорофагов, процент потерь урожаев и их стоимость, средний урожай и цена скупки), о мероприятиях (вид мероприятия и его стоимость, дозы рекомендуемых пестицидов) и цены пестицидов.

Приводятся выбранные результаты оценки стоимости защиты озимой пшеницы для следующих мероприятий: протравливание зерна, борьба с разными группами сорняков и грибных болезней.

B. Grala

APPLICATION OF THE ZX-81 MICROCOMPUTER FOR ESTIMATION OF COSTS
OF DIFFERENT VARIANTS OF CHEMICAL PROTECTION OF CEREALS

S u m m a r y

The estimation method of costs of different crop protection variants based on the relation of prices of pesticides and farm products on the one hand and the level of average yields on the other is presented in the paper. Use of microcomputers for estimation of costs exemplified by the program applied to the ZX-81 microcomputer is discussed.

Estimation of chemical protection costs for the given crop consists in determination of alternative protection variants and in estimation of costs of particular measures (comprising both costs of pesticides and of the performance of measure). Information sets for processing comprise the data concerning the given crop (cultivation area, collection of agrophages or respective measures, per cent of yield losses, average yield level and purchase price) and measures (measure kind and cost, doses of recommended pesticides) and prices of the pesticides.

Selected results of the estimation of winter wheat protection costs for the following measures: grain gressing, control of different groups of weeds, fungal diseases, are enclosed.