

EDWARD BERBEC

*Institut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin — Bydgoszcz*

## ZNACZENIE AFICYDÓW W OCHRONIE ROŚLIN KORZENIOWYCH

W Laboratorium Badania Chorób i Szkodników Zakładu Buraka i Innych Roślin Korzeniowych IHAR prowadzimy od kilku lat badania i doświadczenia nad znaczeniem niektórych aficydów w ochronie buraków cukrowych i marchwi pastewnej. Używane w naszych doświadczeniach preparaty są już powszechnie stosowane do zwalczania mszyc i płaszczyńca burakowego. Celem naszych badań nie jest weryfikacja skuteczności tych środków w walce z wymienionymi gatunkami. Wysoka zadowalająca skuteczność tych środków przeciw mszycom żerującym na liściach buraków i przeciwko płaszczyńcowi jest bowiem znana i nie wymaga udowodnienia.

W przeprowadzanych doświadczeniach nad znaczeniem niektórych aficydów w ochronie buraków jako podstawowy wskaźnik ich wartości przyjęto porażenie roślin przez mozaikę i żółtaczkę wirusową. Choroby te, jak wiadomo, przenoszone są w naszych warunkach przede wszystkim przez mszyce burakową. Przeprowadzając obserwacje i bonitacje braliśmy również pod uwagę wpływ porównywanych w doświadczeniach środków na występowanie i szkodliwość śmietki burakowej. Wykonując te dodatkowe prace chcieliśmy stwierdzić, w jakim stopniu zabiegi a raczej środki przeciwmszczycowe chronią buraki przed żerującymi w liściach larwami śmietki.

W doświadczeniach nad znaczeniem aficydów w ochronie marchwi pastewnej oceniana była przede wszystkim skuteczność porównywanych preparatów w zwalczaniu gatunków mszyc atakujących korzenie marchwi (3). Z uwagi na to, porównywane w doświadczeniach środki używane były nie do opryskiwania a do podlewania marchwi. Oceniając skuteczność w ten sposób wnoszonych aficydów zwracano również uwagę na wpływ zabiegów na mszyce żerujące na liściach. Prześladowany został także wpływ badanych preparatów na występowanie i szkodliwość polysznicy marchwianki.

## Omówienie doświadczeń i wyników

### Aficydy a choroby wirusowe buraków

Badania i doświadczenia nad wpływem aficydów na występowanie mozaiki i żółtaczki prowadzone są od czterech lat. Można w nich wyróżnić trzy zasadnicze etapy:

- I. Poszukiwanie skutecznej częstości zabiegów.
- II. Ocena przeciwwirusowej skuteczności niektórych aficydów.
- III. Określenie roli innych czynników na celowość i sposób przeprowadzenia zabiegów.

W wyniku poszukiwań odpowiedniej częstości zabiegów zostało udowodnione, że przeciwwirusowy efekt aficydów osiąga się dopiero wówczas, gdy zabiegi przeprowadzone są wielokrotnie w odstępach nie dłuższych niż 10-dniowe. Dalsze zagęszczanie zabiegów nie podnosiło w stopniu udowodnionym skuteczności porównywanych preparatów. Prowadząc badania porównawcze nad wartością przeciwwirusową różnych preparatów organo-fosforowych stosowanych w zwalczaniu mszyc, zabiegi wykonywane były co tydzień i przez cały niemal okres wegetacyjny (od momentu pojawu czarnej mszycy uskrzydłonej na roślinności zielonej do sprzętu z pól wysadków buraków — głównego źródła infekcji wirusowej).

W wyniku doświadczeń okazało się, iż najlepsze efekty osiąga się po zastosowaniu preparatów: metasystox, azofos E oraz wofatox emulgowany. Środki takie, jak paration a następnie oktanex, fostion i foschlor były wyraźnie mniej skuteczne, mimo że w stopniu udowodnionym zmniejszały porażenie buraków przez żółtaczkę. Efekty przeciwwirusowe uzyskane w wyniku wielokrotnego opryskiwania najlepszymi aficydami przedstawia tabela 1. Zestawione są tam średnie wyliczone z wyników trzyletnich doświadczeń.

Tabela 1

Skuteczność aficydów w zwalczaniu mozaiki i żółtaczki wirusowej na burakach cukrowych

Zastosowany preparat	Średni % roślin porażonych							
	mozaiką wirusową przy zagrożeniu				żółtaczką wirusową przy zagrożeniu			
	słabym	średnim	silnym	b. silnym	słabym	średnim	silnym	b. silnym
Kontrola	5	30	75	94	4	16	48	96
Azofos E 30	2	25	67	91	0,5	2	7	12
Wofatox	2	27	70	90	1	5	8	14
Metasystox	2	28	67	92	0,5	2	8	11

Z przedstawionego zestawienia widzimy, że systematyczne i wielokrotne opryskiwanie najskuteczniejszymi preparatami fosforo-organicznymi wpływa tylko na występowanie żółtaczki wirusowej. Porażenie buraków przez mozaikę wirusową zmniejsza się nieznacznie, a różnice między kontrolą i wariantami opryskiwanymi leżą w granicach błędu. Należy również podkreślić, że zarówno brak skuteczności zabiegów w stosunku do mozaiki, jak i wysoka skuteczność opryskiwań w stosunku do żółtaczki występują niezależnie od stopnia zagrożenia doświadczalnych pól buraczanych przez te choroby. Dla wyjaśnienia dodam, iż różne stopnie zagrożenia przez mozaikę i żółtaczkę wirusową uzyskiwaliśmy sytuując odpowiednio nasze doświadczenia. Prawie całkowite porażenie roślin występowało na doświadczeniach zakładanych celowo wśród wysadków lub w sąsiedztwie dużych szkółek czy szklarni hodowlanych. Dla uzyskania zagrożenia minimalnego poletka doświadczalne zakładane były wśród większego, zwartego łanu buraków przemysłowych. Fakt uzyskania maksymalnego porażenia buraków przez choroby wirusowe i wysoka przeciwżółtaczkowa skuteczność porównywanych preparatów pozwoliły nam na określenie wpływu zabiegów na plony buraków. Odpowiednie dane dotyczące jednego z naszych doświadczeń zestawione są w tabeli 2.

Tabela 2

*Wpływ wielokrotnego stosowania aficydów na plony buraków cukrowych*

Zastosowany preparat	Średni plon w q/ha			Zawartość cukru w %%	Różnica plonu (+—) w q/ha		
	liści	korzeni	cukru		liści	korzeni	cukru
Kontrola	223	276	55,84	20,27	—	—	—
Azofos E 30	301	329	65,47	19,93	+78	+53	+9,63
Wofatox	264	320	65,00	20,33	+41	+44	+9,16
Metasystox	271	326	65,82	20,18	+48	+50	+9,98

W doświadczeniu tym, na poletkach kontrolnych stwierdzono ponad 90% buraków zaatakowanych równocześnie przez żółtaczkę i mozaikę wirusową (porażenie kompleksowe). W kombinacjach opryskiwanych występowanie mozaiki wirusowej nie zmniejszyło się prawie (patrz tabela 1). Należy zatem sądzić że wysoki i udowodniony wzrost plonów z tych wariantów jest następstwem zmniejszonego występowania żółtaczki wirusowej. Nie świadczy to jednak, że mozaika wirusowa nie ma wpływu na plony buraków. W naszym doświadczeniu jednak wpływ ten ujawnić się nie mógł.

Przeprowadzając nasze doświadczenia i badania nad skutecznością aficydów w walce z chorobami wirusowymi buraków stwierdziłem, że na stopień zagrożenia roślin przez choroby wirusowe wpływa nie tylko odległość od źródła infekcji. Bardzo wyraźne różnice występują również na rzędach i poletkach znajdujących się w różnej odległości od brzegów pola. Dane, które zebrane zostały dla udokumentowania tej obserwacji, zestawione są w tabeli 3.

Tabela 3

Odległość od brzegu pola a występowanie chorób wirusowych na burakach cukrowych

Odległości od brzegu pola	Średni % roślin porażonych przez							
	mozaikę wirusową na kolejnych pasach poletek				żółtaczkę wirusową na kolejnych pasach poletek			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Kolejne oceny								
średnie z ocen przeprowadzonych na poletkach nie opryskiwanych								
I — lipiec	12	4	3	6	2	0	0	1
II — sierpień	74	46	38	52	23	7	1	2
III — wrzesień	99	85	73	76	96	48	22	4
średnie z ocen przeprowadzonych na poletkach opryskiwanych								
I — lipiec	10	7	4	2	1	0	0	0
II — sierpień	62	53	48	19	2	1	1	1
III — wrzesień	83	69	73	44	12	7	5	1

Porównując dane odpowiednich kolumn tabeli 3 widzimy, że wpływ czynnika odległości od brzegu jest bezsporny. W stosunku do mozaiki wirusowej wpływ odległości od brzegu jest wyraźny lecz stosunkowo nieduży. Różnice większe od błędu doświadczalnego występują tylko między pasami poletek I i IV. Różnice porażenia między pasami I i II oraz I i III leżą w granicach błędu, lecz bliskie są różnic udowodnionych, natomiast różnice między pasami II i III są przypadkowe — nieistotne. Na uwagę zasługuje jeszcze fakt, że skuteczność aficydów w stosunku do mozaiki wirusowej na pasie ostatnim (IV) jest stosunkowo wysoka. Różnice porażenia między wariantami opryskiwanymi i nieopryskiwanymi na tym pasie są, w odniesieniu do ocen sierpniowej i wrześniowej, udowodnione.

Porażenie buraków przez żółtaczkę wirusową na kolejnych pasach poletek zmniejsza się, jak widzimy, jeszcze wyraźniej. Na pasie skrajnym porażone są prawie wszystkie rośliny, a na pasie wewnętrznym stwierdzono, w czasie ostatniej bonitacji, tylko kilka procent buraków z objawami żółtaczki. Według oceny wrześniowej wszystkie warianty



odległości w grupie poletek nieopryskiwanych różnią się porażeniem w stopniu udowodnionym. W grupie poletek opryskiwanych tylko różnica między poletkami pasa II i III jest nieco mniejsza od przedziału ufności.

Stopień skuteczności aficydów kształtuje się podobnie jak w doświadczeniach omawianych poprzednio. Należy tylko zwrócić uwagę, że ekonomiczny efekt cotygodniowych opryskiwań na pasie ostatnim (wewnętrznym) sprowadza się praktycznie do zera, gdyż zagrożenie tego pasa jest, jak wskazują odpowiednie liczby tabeli 3, bardzo małe. Dla uzupełnienia podam jeszcze informację o szerokości pasów. Otóż szerokość każdego z pasów poletek wynosiła 2,8 m. Pierwszy pas poletek oddzielony był zawsze od brzegu pola 4 rzędami buraków zasianymi równoległe do rzędów poletek. Z powyższego widzimy, iż odległość wewnętrznego (IV) pasa poletek od pasa skrajnego była niewielka. Na tle tego wyjaśnienia ujawnione różnice porażenia przez żółtaczkę wirusową nabierają jeszcze większego znaczenia.

#### Aficydy a śmietka burakowa

Obserwacje i oceny skuteczności aficydów w zwalczaniu larw śmietki burakowej przeprowadzane były na doświadczeniach omawianych w poprzednim rozdziale oraz w doświadczeniach zakładanych specjalnie. Do doświadczeń zakładanych specjalnie, oprócz najlepszych spośród stosowanych w praktyce aficydów, włączone były środki zalecane do zwalczania śmietki.

Tabela 4

Porównanie skuteczności niektórych preparatów ochrony roślin w zwalczaniu śmietki burakowej-*Pegomyia hyosciami*

Zastosowany preparat	Stwierdzony % roślin z liśćmi				Średnio larw w badanych liściach		
	bez uszkodzeń	minowanymi			ogółem	w tym %	
		słabo	średnio	silnie		żywych	martwych
Kontrola	5	20	44	31	413	92	8
Wofatox	10	45	40	5	417	58	42
Metasystox	16	62	17	5	228	43	57
Azofos E 30	31	58	11	0	219	16	84
Foschlor	97	2	1	0	—	—	—
Oktanex	100	0	0	0	—	—	—

W tabeli 4 zebrane zostały średnie z 4 różnych doświadczeń, w których obserwowane było liczne występowanie śmietki. Skuteczność porównywanych preparatów oceniano opierając się na różnicach w pro-

cencie roślin z uszkodzonymi liśćmi oraz na stopniu uszkodzenia blaszek liściowych. Bonitacjom poddawano wszystkie rośliny na poletkach. Oprócz tego w 1963 r. z 10 roślin na każdym poletku zrywano po jednym średnio uszkodzonym liściu i liczone w nich larwy żywe — minujące liście i martwe. W dwu ostatnich kombinacjach liści średnio uszkodzonych nie było lub trafiały się sporadycznie. Przedstawione liczby zebrane zostały w doświadczeniach prowadzonych w Zakładzie Hodowlano-Badawczym IHAR w Chrzastowie i na poletkach Instytutu w Bydgoszczy.

Z zestawionych liczb wynika, że stosowane u nas aficydy (wofatox, metasystox, azofos E 30) wykazują wyraźną skuteczność przeciw larwom śmietki burakowej. Odsetek roślin nieuszkodzonych wzrasta wyraźnie a procent buraków z liśćmi silnie uszkodzonymi zmniejsza się kilkakrotnie. Widzimy również różnice skuteczności między tymi aficydami. Najlepsze efekty spośród aficydów daje azofos E 30. Opryskiwanie wofatoxem, metasystoxem i azofosem jednak nie zabezpiecza buraków przed żerowaniem larw śmietki. Odsetek liści z postępującym minowaniem (uszkodzonych w stopniu średnim) jest stosunkowo wysoki, a w przypadku wofatoxu niewiele różni się od kontroli. Również dość duży jest procent żywych larw minujących. Najmniej larw żywych, jak wskazują nasze dane, stwierdzono po zastosowaniu preparatu azofos E-30.

Pełne lub prawie pełne zabezpieczenie przed śmietką uzyskuje się, jak widzimy, tylko po zastosowaniu preparatów foschlor i oktanex. Skuteczność tych środków w stosunku do mszycy burakowej (żółtaczkii wirusowej również) jest jednak mniejsza niż preparatów wofatox, azofos i metasystox.

#### Aficydy a niektóre szkodniki marchwi pastewnej

Według dotychczasowych naszych obserwacji jako najważniejsze szkodniki marchwi pastewnej należałoby wymienić połyśnicę marchwiankę a następnie mszycę. Badania nasze nad zwalczaniem mszyc na marchwi rozpoczęte były w 1960 r. Rok poprzedni, jak wiadomo, był rokiem klęskowego występowania mszyc na wielu kulturach, a w tym i na marchwi pastewnej. Nasze obserwacje z 1959 r., a następnie z 1960 r. wykazały, że na marchwi żerują trzy gatunki mszyc. Dwa z nich atakowały korzenie, trzeci zaś żerował na liściach (3) trzymając się głównie ogonków liściowych.

Już w pierwszym roku obserwacji stwierdziliśmy, że gatunki atakujące korzenie są bardziej szkodliwe. Okazało się również, że normalne opryskiwanie roślin preparatami fosforo-organicznymi (a w tym i sy-

stemicznymi) jest w stosunku do mszyc korzeniowych prawie bezskuteczne. W związku z tym zakładając doświadczenia nad znaczeniem aficydów w ochronie marchwi pastewnej postanowiliśmy porównywane preparaty użyć do podlewania roślin, a nie do opryskiwania liści. Zabieg ten był przeprowadzany dwukrotnie: po przerywce marchwi (pojedynkowanie) i w 3—4 tygodnie po pierwszym podlewaniu. Przyjmując taki rodzaj zabiegu ochronnego w schemacie naszych doświadczeń uwzględniliśmy ewentualność równoczesnego zwalczania mszyc i połyśnicy marchwianki wprowadzając do porównań odpowiednie preparaty ochrony roślin. Z tabeli 5, w której zestawione są wyniki trzyletnich badań, widzimy, że oprócz preparatu metasystox — typowego, najskuteczniejszego aficydu, jest również alvit — stosowany tylko przeciw połyśnicy marchwiance. Na tle tych dwu jakby wzorcowych środków wprowadzone zostały foschlor i oktanex — co do których istniało prawdopodobieństwo równoczesnego działania przeciw mszycom i przeciw połyśnicy.

Tabela 5

Skuteczność niektórych preparatów w zwalczaniu połyśnicy marchwianki i mszyc na marchwi pastewnej

Zastosowany preparat	% korzeni uszkodzonych lub atakowanych przez				
	połyśnicę marchwiankę			mszyce (1960 r.)	
	1961	1962	1963	na liściach	na korzeniach
Kontrola	16,20	10,40	10,3	12,2	31,8
Alvit	0	0,06	0	10,6	31,3
Foschlor	6,98	4,21	0,8*	13,7	39,7
Oktanex	0	0	0,4*	4,1	5,6
Metasystox	9,14	4,63	7,4	1,5	0,1

\* Z powodu braku preparatu foschlor zastosowano azofos E, a zamiast oktanexu — dieldrin E.

Wyjaśnić jeszcze należy, że w pierwszym roku doświadczeń połyśnica marchwianka na poletkach naszych występowała sporadycznie, nie uwzględniliśmy jej zatem w naszym zestawieniu z tego roku. W latach następnych natomiast prawie nie obserwowane były mszyce na marchwi i stąd brak odpowiednich danych za lata 1961—1963.

Porównując liczby zestawione w tabeli 5 widzimy, że działanie ochronne przeciw mszycom preparatu metasystox jest bardzo dobre. Gatunki żerujące na korzeniach likwidowane są przez zastosowanie podlewania prawie całkowicie. Skuteczność przeciw mszycom atakującym liście jest, jak widzimy, również wysoka. Preparat ten jednak tylko w małym stopniu zmniejsza szkodliwość połyśnicy marchwianki.

Dość ciekawie wypadł oktanex. Preparat ten całkowicie zabezpiecza marchew przed połyśnicą, zmniejszając równocześnie kilkakrotnie występowanie mszyc zarówno na korzeniach, jak i na liściach. Preparaty alvit i foschlor przeciw mszycom nie działały w ogóle. Połyśnica marchwianka, jak widzimy, likwidowana była przez alvit prawie zupełnie natomiast foschlor był lepszy od metasystoxu a gorszy od oktanexu i alvitu.

### *Wnioski praktyczne*

Z przedstawionych w rozdziale poprzednim wyników kilkuletnich badań wynika, że znaczenie aficydów w ochronie roślin korzeniowych nie ogranicza się tylko do zwalczania mszyc.

Na podstawie omówionych danych oraz prób i obserwacji przeprowadzonych przed rozpoczęciem doświadczeń metodycznych i w czasie ich prowadzenia można wyciągnąć następujące wnioski:

1. Rola aficydów w zwalczaniu mozaiki i żółtaczki wirusowej.

a. Istnieje wyraźna i udowodniona różnica działania porównywanych w doświadczeniach preparatów na występowanie każdej z tych chorób. Porażenie buraków przez żółtaczkę wirusową zmniejsza się wielokrotnie pod wpływem częstego opryskiwania aficydami. Wielokrotny spadek porażenia obserwowany jest niezależnie od stopnia zagrożenia roślin. Na spadek występowania mozaiki wirusowej na burakach środki te, stosowane tak samo często, nie wpływają. W końcowym efekcie obserwuje się pewne zmniejszenie porażenia w porównaniu z kontrolą — różnice te jednak leżą w granicach błędu doświadczalnego.

Wysoki i udowodniony spadek porażenia mozaiką obserwowany był tylko w jednym przypadku, a mianowicie na poletkach wewnętrznych pasów na doświadczeniu nad wpływem odległości roślin od brzegu pola na występowanie chorób wirusowych (patrz tabela 3). Należy przypuszczać, iż w tym przypadku skutek zahamowania migracji mszyc w głąb pola doświadczalnego nastąpiło zmniejszenie infekcji wtórnej.

b. Dla uzyskania przeciwwirusowego efektu aficydów opryskiwania powinny być przeprowadzane wielokrotnie i w odstępach 7—10-dniowych. Opryskiwanie przeprowadzane co 2 tygodnie nie wpływało na zmniejszenie porażenia przez żółtaczkę wirusową, a dalsze zagęszczenie odstępów czasu między zabiegami nie zwiększało skuteczności opryskiwań (2). Opryskiwania należy prowadzić przez całe lato. Pierwszy zabieg powinien być wykonany w okresie pojawu pierwszych uskrzydłych okazów mszycy czarnej na roślinności zielnej. Zakończyć



opryskiwanie należy nie wcześniej niż po sprzęcie wysadków i zao-raniu po nich pola.

c. Z powyższych stwierdzeń wynika, że powszechne zalecanie zwalczania chorób wirusowych buraków na plantacjach przemysłowych za pomocą aficydów jest błędne. Uzyskanie zmniejszenia występowania tylko żółtaczki wirusowej drogą wielokrotnych opryskiwań byłoby i nieekonomiczne (mimo dość dużej zwyczajki plonów będącej następstwem opryskiwań) i niebezpieczne z uwagi na ujemne skutki nadmiernej chemizacji pól buraczanych.

Słuszne natomiast byłoby zalecanie wielokrotnych opryskiwań brzeżnych pasów plantacji położonych w rejonach nasiennych. W rejonach tych bowiem buraki są najbardziej zagrożone przez choroby wirusowe. Szerokość brzeżnych pasów opryskiwanych powinna wynosić 12—15 m. Konieczne również jest wielokrotne opryskiwanie zasiewów matecznych tzw. elit. Należy jednak stwierdzić, iż prawidłowe i trwałe rozwiązanie zagadnienia chorób wirusowych buraków, bez dobrze przemyślanej rejonizacji upraw nasiennych i przemysłowych oraz odpowiedniej izolacji przestrzennej między wysadkami i elitami, jest niemożliwe.

## 2. Rola aficydów w zwalczaniu śmietki burakowej.

W przypadku słabego i średniego zagrożenia upraw buraczanych przez śmietkę burakową jej zwalczanie można ograniczyć do opryskiwań profilaktycznych, jakie prowadzone są powszechnie dla zabezpieczenia plantacji przed mszycami i płaszczyncem burakowym. Przewidując masowe występowanie tego szkodnika, należałoby stosować preparaty w pełni przeciw śmietce skuteczne lub też dodawać je (gdy jest to dopuszczalne i możliwe) do typowych aficydów.

## 3. Rola aficydów w ochronie marchwi pastewnej.

Stosując aficydy do opryskiwania marchwi uzyskuje się tylko krótkotrwałe zabezpieczenie jej przed gatunkami żerującymi na liściach. Dla ochrony marchwi przed wszystkimi atakującymi ją gatunkami mszyc należy stosować podlewanie systemicznymi preparatami. W naszych doświadczeniach do podlewania stosowane były stężenia dwukrotnie wyższe niż do opryskiwania. Zużycie cieczy było również dwukrotnie wyższe (około 1,5 tys. l/ha). Podlewanie nie na korzenie lecz w rowki przebiegające w odległości ok. 1 cm od roślin po obu stronach rzędu. Dwukrotne podlewanie metasystoxem praktycznie zabezpieczało marchew przed mszycami na cały okres wegetacyjny.

Podlewanie metasystoxem zmniejsza w pewnym i udowodnionym stopniu występowanie połyśnicy marchwianki. Rola ochronna metasystoxu jest tu jednak niezadowalająca. Dla ochrony marchwi pastew-

nej przed pożyśnicą najlepsze efekty uzyskuje się przez podlewanie preparatem oktanex i foschlor oraz przez inkrustacje nasion preparatem alvit. Spośród tych preparatów oktanex charakteryzuje się pewną (lecz niezadowalającą) skutecznością w stosunku do mszyc atakujących marchew. Podlewanie marchwi powinno być przeprowadzane po przerywce (pojedynkowaniu) i drugi raz w 3—4 tygodnie po pierwszym zabiegu.

#### LITERATURA

1. Berbeć E. — Znaczenie środków systemiczných w ochronie buraków. Biuletyn IHAR, 1957.
2. Berbeć E. — Aficydy a choroby wirusowe buraków. Biuletyn IHAR. nr 1—2, 1964.
3. Berbeć E. — Niektóre szkodniki marchwi pastewnej i próby ich zwalczania. Biuletyn IHAR. (w druku).
4. Opyrchalowa J. — Niektóre zagadnienia ochrony buraków na Dolnym Śląsku. Polskie Pismo Entomol. Seria B, z. 1—2, 1963.
5. Stacherska B. — Wyniki badań kilku nowych aficydów w 1962 r. Biuletyn IOR, z. XXIII, 1963.
6. Stachyra T. — Zagadnienia chemizacji i ochrona roślin w Polsce. Postępy Nauk Rolniczych, nr 5, 1963.
7. Witkowski W., Jodko-Narkiewicz J. — Niektóre preparaty chemiczne do zwalczania mszycy burakowej (*Aphis fabae* Scop.) Biuletyn IOR, z. XIX, 1963.
8. Sprawozdanie z przebiegu ochrony buraków cukrowych w 1963 r. Min. Rol. i Z. P. C., Warszawa, 1963.