

## PROBLEMY I POTRZEBY OCHRONY ROŚLIN W SZKLARNIACH O DUŻEJ POWIERZCHNI

*Jerzy J. Lipa*

Instytut Ochrony Roślin, Poznań

### WSTĘP

W roku 1970 w 24 krajach świata o przodującym warzywnictwie było ponad 120 000 ha przeznaczonych pod uprawę zamkniętą, z czego 85 000 ha przypadało na tunele foliowe, a na pomieszczenia oszklone 35 000 ha; szklarnie ogrzewane stanowiły ponad 20 000 ha. W okresie ostatnich kilku lat nastąpił w świecie i w Polsce szczególnie duży wzrost powierzchni szklarni i tuneli foliowych. Przyczyn było kilka. Przemysł mas plastycznych dostarcza dużych ilości grubej, przezroczystej folii dzięki czemu można budować tanio i szybko tunele lub szklarnie foliowe. Nowe rozwiązanie konstrukcyjne i technologiczne stworzyły możliwości budowy tzw. szklarni blokowych zwanych holenderskimi, które w Polsce przyjęło się nazywać szklarniami typu bułgarskiego, gdyż zakupujemy je w Bułgarii.

Największa w świecie powierzchnia upraw pod szkłem jest w Holandii. W 1975 r. było tam 7 900 ha nowoczesnych szklarni, w których prace były wysoce zmechanizowane oraz z automatyczną regulacją wilgotności i temperatury. Drugie miejsce zajmuje Anglia, ale powierzchnia upraw szklarniowych szybko rośnie we Włoszech, Bułgarii, Rumunii, Hiszpanii i ZSRR.

Polska pozostaje znacznie w tyle, ale obserwuje się u nas szybki wzrost powierzchni szklarniowych, zwłaszcza dzięki rozbudowie sektora państwowego. I tak w 1965 r. było 276 ha szklarni, w 1970 — 436 ha, a w 1973 — 639 ha. Dobrym przykładem jest tutaj rozbudowa Kombinatów Szklarniowych PGO w Naramowicach. W roku 1971 było tam 0,8 ha szklarni, w 1973 — 1,6 ha, 1974 — 8,5 ha a w 1975 r. — 10,8 ha [7].

Analizując rozwój upraw i konstrukcji szklarniowych można wyróżnić trzy tendencje. Pierwsza, obserwowana m.in. w Holandii, Anglii, Belgii, Danii, Finlandii i Szwecji, polega głównie na budowie szklarni ogrze-

wanych; przy czym w Holandii, Anglii i Belgii buduje się głównie szklarnie typu blokowego, natomiast w pozostałych krajach — hangarowe. Druga tendencja, obserwowana w ZSRR, USA, Włoszech, Francji, Rumunii, Bułgarii i na Węgrzech, polega na równoczesnym budowaniu oszkolonych i ogrzewanych szklarni oraz tuneli foliowych. Trzecia tendencja, obserwowana w Japonii polega głównie na budowie tuneli i szklarni foliowych.

Ze wszystkich typów szklarni trwałych i ogrzewanych najszersze rozprzestrzenienie znalazł holenderski typ szklarni blokowej z rozstawem ścian 3,2 m. Szklarnie takie wytwarzane fabrycznie i składające się z 7-8 standardowych części, są bardzo ekonomiczne i mogą być szybko zestawiane. W miarę budowy coraz większych gospodarstw ogrodniczych holenderscy producenci zaczęli wytwarzać szklarnie o rozstawie 6,4 m. Holenderski typ szklarni został przyjęty i jest budowany w ZSRR i Rumunii. W naszych kombinatach ogrodniczych jest on również stosowany ale z pewnymi modyfikacjami dokonanymi przez konstruktorów bułgarskich.

#### LOKALIZACJA KOMBINATÓW A PROBLEMY AGROTECHNICZNE

Budowane lub rozbudowywane w Polsce duże kombinaty ogrodnicze lokalizowane są w pobliżu źródeł ciepła, tj. elektrociepłowni oraz dużych ośrodków miejskich. Zalety tej lokalizacji są często niwelowane przez fakt nieodpowiedniego podłoża — gleby. Na zjawisko to składa się nie tylko niewłaściwa struktura i zasoby pokarmowe w glebie, ale także dodatkowe obniżenie lub zniszczenie jej struktury przez ciągniki i ciężki sprzęt budowlany używany w okresie budowy szklarni. Idealnym rozwiązaniem, ale nie stosowanym ze względów technicznych, byłoby odpowiednie przygotowanie wierzchniej warstwy podłoża (gleby) na powierzchni całej szklarni. O tym jakie byłoby to przedsięwzięcie świadczą następujące dane. Na 1 ha należałoby przygotować 1300-1500 m<sup>3</sup> ziemi, 1000-1200 m<sup>3</sup> torfu i 250-300 ton obornika, aby uzyskać warstwę urodzajnej gleby o grubości 25-30 cm. W przypadku jeśli szklarnia położona jest na terenie z dobrą i urodzajną glebą wystarcza przemieszanie 250-300 ton obornika z wierzchnią warstwą gleby na głębokość 20-25 cm. Oczywiście w każdym wypadku należy stosować — uwzględniając analizy gleby — odpowiednie nawożenie.

Jakość podłoża, jego struktura, zasobność, odczyn itp. są niezmiernie ważne dla prawidłowej produkcji upraw szklarniowych [6]. Okresowa wymiana gleby, jakkolwiek pożądana, nie może być dokonywana częściej niż raz na 5-7 lat. W wielu przypadkach gleba jest jednak użytkowana

przez 15-20 lat. Wynikają z tego ważne problemy nawozowe i ochrony roślin.

Każdego roku wprowadza się do gleby w szklarniach duże ilości nawozów sztucznych. W niektórych szklarniach w ZSRR wprowadza się pod ogórki 250-300 ton obornika i do 1 t nawozów sztucznych na hektar. Poza tym w wyniku intensywnego dokarmiania roślin wprowadza się w przeliczeniu na 1 ha 3160 kg azotu, 1650 kg potasu i 2160 kg fosforu. W porównaniu z nawożeniem upraw gruntowych, w szklarniach zużywa się 8-10 razy więcej nawozów azotowych, fosforu 7-10 razy, a potasu 7-15 razy więcej.

Tak wysokie dawki nawozów mineralnych powodują znaczne zasolenie gleby oraz skoncentrowanie się substancji odżywczych w ilościach toksycznych dla roślin. Z tego względu niezmiernie ważna jest okresowa analiza podłoża szklarni i korygowanie jakości podłoża przez odpowiednie wapnowanie, dodawanie torfu itp.

Sąsiedztwo miast, kotłowni itp. sprawia, że jest znaczne zapylenie powietrza wskutek czego następuje silne zabrudzenie zewnętrznych ścian szklarni. Prowadzić to może do zmniejszenia o 60% nasłonecznienia w szklarni, a tym samym do obniżenia intensywności asymilacji roślin. Aby tego uniknąć należy w uzasadnionych przypadkach przemywać szkło na dachu i ścianach roztworem: 1 część kwasu solnego, 0,05 części fluoranu sodowego i 1 część wody. Szkło myje się roztworem przez minutę a następnie zaraz opłukuje wodą. Do prac tych stosuje się szczotki na długich tyczkach.

#### UŻYTKOWANIE SZKLARNI A OCHRONA ROŚLIN

W poszczególnych krajach lub rejonach klimatycznych obserwuje się znaczne zróżnicowanie sposobów użytkowania szklarni; ma ono duży wpływ na programy ochrony roślin. Na przykład w Holandii — ojczyźnie dużych szklarni — okres głównej produkcji warzywniczej w szklarni trwa 6-8 miesięcy, w którym uprawia się pomidory, ogórki i paprykę. Po tym okresie następuje jesienny okres produkcji ogórków, pomidorów lub sałaty. Podczas zimy (2-3 miesiące) szklarnie nie są użytkowane, a ziemię w nich poddaje się termicznej lub chemicznej sterylizacji. Natomiast w Bułgarii główny okres produkcji przypada na jesień, zimę i wiosnę. Latem szklarnie są nieużytkowane z uwagi na bardzo wysokie temperatury. Następuje w tym okresie „naturalna” termiczna dezynfekcja gleby i wnętrza szklarni, gdyż temperatura sięga 80-90°C.

W Polsce brak jest wyraźnego podziału na okresy produkcyjne, a najchętniej użytkowano by szklarnie przez 12 miesięcy. Stwarza to różnego rodzaju problemy, a zwłaszcza utrudnia lub uniemożliwia przepro-

wadzenie dezynfekcji gleby. Jest to przede wszystkim spowodowane brakiem odpowiednich instalacji do wytwarzania i rozprowadzania pary wodnej. Z kolei temperatury panujące latem w Polsce uniemożliwiają stosowanie procedury bułgarskiej. Pozostaje więc jedynie do stosowania chemiczna dezynfekcja gleby lub przeprowadzana z dużymi trudnościami — z braku odpowiedniego sprzętu i urządzeń — dezynfekcja termiczna.

Szydłowski i Aumiller [7] opisują dokładnie technikę termicznej dezynfekcji gleby za pomocą pary wytwarzanej w wytwornicy firmy Moschle o wydajności 2000 kg pary na godzinę. Wprowadza się ją do gleby za pomocą pługa IMO.

Dezynfekcja chemiczna jest znacznie droższa ale prostsza. Wykonuje się ją za pomocą zagranicznych preparatów Di-Trapex lub Basamid albo łatwo dostępnej formaliny. Technika wykonywania dezynfekcji chemicznej oraz zalecane preparaty zostały omówione przez Janiszewską [3] i Baranowskiego [1] oraz Szydłowskiego i Aumillera [7].

W kombinacie ogrodniczym, z uwagi na dużą powierzchnię szklarni, dezynfekcja chemiczna, a również i termiczna, nastrocza wiele trudności technicznych z uwagi na konieczność obejmowania powierzchni 1,5-3 ha, tj. powierzchni jednej szklarni blokowej. Z tych względów często cały ciężar zabiegów ochronnych przypada na okres wegetacji roślin. Fakt ten uzasadnia celowość położenia ogromnego nacisku na zdrowotność wysadzanych roślin, aby liczba koniecznych zabiegów była jak najmniej.

#### CHEMICZNA OCHRONA PODCZAS WEGETACJI ROŚLIN

Ochrona roślin w szklarniach polega głównie na stosowaniu fungicydów i insektycydów do dezynfekcji gleby, gazowania szklarni oraz opryskiwania roślin. W tabeli 1 zestawiono wykaz pestycydów stosowanych w Polsce do ochrony pomidorów i ogórków. Sposób wykonywania zabiegów oraz zalecane dawki preparatów są podane w „Zaleceniach Ochrony Roślin” przygotowywanych każdego roku przez Instytut Ochrony Roślin oraz Instytut Warzywnictwa.

Niezmiernie ważnym zagadnieniem przy wykonywaniu zabiegów chemicznych jest przestrzeganie okresów karencji, które podano w tabeli 2 w odniesieniu do preparatów wymienionych w tabeli 1. Innym zagadnieniem, które należy uwzględnić przy wykonywaniu zabiegów chemicznych i wyborze pestycydów z grupy zalecanych, jest ich fitotoksyczność. Zagadnienie to omówił szerzej Baranowski [1].

O ile wykonywanie zabiegów chemicznych w szklarniach małych lub średniej wielkości nie przedstawia specjalnych trudności to ich przepro-

Tabela 1

Pestycydy zalecane w Polsce do zwalczania chorób i szkodników ogórków i pomidorów uprawianych w szklarniach

Roślina	Choroba lub szkodnik	Zalecany preparat
Ogórek	Antraknoza dyniowatych ( <i>Colletotrichum lagenarium</i> )	Basamid granulat
	Parch dyniowatych ( <i>Cladosporium cucumerinum</i> )	Formalina
Ogórek	Zgnilizna twardzikowa ( <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> )	Formalina Zaprawa nasienna T
	Zgorzel siewek	Benlate Cynkomiedzian Cynkotox Dithane M-45 Luxan-Maneb 80 Polyram M-80 Topsin M
	Mączniak prawdziwy wielożywny ( <i>Erysiphe polyphaga</i> )	Benlate Ceprane Karathane Morestan Siarkol extra Topsin M
Ogórek	Mączlik szklarniowy ( <i>Trialeurodes vaporariorum</i> )	Aerozol do szklarni
Pomidor	Mszyca szklarniowa ( <i>Aphis gossypii</i> )	Szklarniak Nogos 500 EC
	Mszyca brzoskwiniowa ( <i>Myzus persicae</i> )	Winylofos płynny 50 Actellic 50 EC Sadofos płynny 30
	Matwiki korzeniowe ( <i>Meloidogyne spp.</i> )	Basamid granulat Vapam
	Przędziorek chmielowiec ( <i>Tetranychus urticae</i> )	Aerozol do szklarni Szklarniak Nogos 500 EC Winylofos płynny 50 Milbex Roztoczol extra płynny 8 Sadofos płynny 30

Roślina	Choroba lub szkodnik	Zalecany preparat
Pomidor	Brunatna plamistość liści pomidorów ( <i>Cladosporium fulvum</i> )	Formalina Siarka Dithane M-45 Zaprawa nasienna T Cynkotox Euparen Luxan-Maneb 80 Polyram M-80 Topsin M
	Szara pleśń ( <i>Botrytis cinerea</i> )	Dithane M-45 Euparen Topsin M
	Zgorzel podstawy łodyg pomidorów ( <i>Didymella lycopersici</i> ) Karłowatość korzeni pomidorów ( <i>Pyrenochaeta lycopersici</i> ) Zgorzel siewek	Basamid granulat Vapam Formalina Dithane M-45 Luxan-Maneb 80 Polyram M-80 Sadoplon 75

wadzenie w szklarni o powierzchni 1-3 ha nie jest technicznie łatwe. Zaproponowane przez Bojarskiego [2] stosowanie Pulsopyli w ogromnym stopniu ułatwia zabiegi chemicznej ochrony roślin w odniesieniu do pestycydów, które mogą być stosowane metodą zamgławiania.

#### BIOLOGICZNE I INTEGROWANE METODY OCHRONY ROŚLIN

Lipa [4] i Pruszyński [5] obszernie omówili możliwości biologicznych metod ochrony roślin. Są one duże w odniesieniu do zwalczania przędziorków (*Tetranychus* spp.) za pomocą drapieżnego roztocza (*Phytoseiulus persimilis*). Jak dotąd w Polsce biologiczne zwalczanie przędziorków przeprowadzano w szklarniach średniej wielkości. Jednakże doświadczenia zebrane w Holandii i Anglii wskazują na to, że wielkość szklarni w niczym nie obniża skuteczności tej metody. Na szczególnie dużą skalę wykorzystywany jest *Phytoseiulus* w Holandii [9], gdzie około 150 ha, czyli 20% ogólnej uprawy ogórka, chronionych jest metodą biologiczną (tab. 3).

Tabela 2

Okresy karencji dla pestycydów stosowanych do ochrony ogórków i pomidorów przed chorobami i szkodnikami

Preparat	Substancja czynna lub nazwa zwyczajowa	Klasa toksycz- ności	Okres ka- rencji
Insektycydy i Akarycydy			
Actellic			
Aerazol do szklarni	malation	IV	5
Isathrine	bioresmetryna	V	0
Milbex 50 WP	CPAC, BCPE	IV	14
Nogos 500 EC	dichlorfos	II	7
Roztoczol extra płynny	tetradifon	IV	14
Sadofos płynny 30	malation	III	7
Szklarniak	dichlorfos	II	7
Winylofos płynny 50	dichlorfos	II	7
Fungicydy			
Benlate	benomyl	V	7 <sup>2</sup>
Coprane	dinokap	IV	21
Cynkomiedzian	tlenochlorek miedziowy zineb	IV	7
Cynkotox	zineb	IV	7
Dithane M-45	mankozeb	IV	14 <sup>2</sup>
Euparen	dichlomenid	IV	14
Karathane	dinokap	IV	21
Luxan-Maneb 80	maneb	IV	7
Morestan	chinometionat	IV	21 <sup>1</sup>
Polyram M-80	maneb	IV	3
Sadoplon 75	tiuran	IV	7
Siarkol extra	siarka	V	0
Topsin M	tiofonad metylu	V	3 <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Okres karencji dla ogórków 4 dni.

<sup>2</sup> Okres karencji dla ogórków i pomidorów 3 dni.

Mączlik szklarniowy w uprawach pomidorów w Holandii jest zwalczany za pomocą pasożytniczej błonkówki *Encarsia formosa* na areale 600 ha (30% ogólnej uprawy). Z uwagi na to, że ogórek i pomidor mogą być atakowane przez kilka szkodników konieczne jest stosowanie, poza metodą biologiczną, również zabiegów chemicznych.

Opracowane w Holandii integrowane programy ochrony upraw pomidorów i ogórków podano w tabelach 4 i 5. W Polsce na szczęście wciornastek tytoniowy (*Thrips tabaci*) ani śmietka (*Liriomyza bryoni*) nie wywołują szkód, stąd program zwalczania biologicznego lub integrowanego koncentruje się tylko na zwalczaniu przedziorków w uprawach ogórków i mączlika w uprawach pomidorów.

Tabela 3

Powierzchnie upraw ogórków i pomidorów chronionych skutecznie metodą biologiczną przed przędziorkami (*Tetranychus* spp.) i mączlikiem (*Trialeurodes vaporariorum*) w Holandii w różnych latach [9]

Uprawa	Rok	Ogólna powierzchnia uprawy (ha)	Powierzchnia (ha) upraw chronionych metodą biologiczną	% powierzchni chronionej metodą biologiczną
			Za pomocą <i>Phytoseiulus persimilis</i>	
Ogórek (ochrona przed przędziorkiem <i>T. urticae</i> )	1969	800	25	2
	1970	870	200	25
	1971	750	75	10
	1972	840	100	12
	1973	790	150	20
	1974	785	150	20
	1975	782	150	20
			Za pomocą <i>Encarsia formosa</i>	
Pomidor (ochrona przed mączlikiem <i>T. vaporariorum</i> )	1969	2200	—	—
	1970	2380	—	—
	1971	2430	4	—
	1972	2290	20	1
	1973	2040	120	5
	1974	2090	400	20
	1975	2060	600	30

Tabela 4

Integrowany program ochrony pomidorów szklarniowych w Holandii przed szkodnikami [9]

Szkodnik	Czynnik biologiczny lub chemiczny pestycyd
Mączlik szklarniowy ( <i>Trialeurodes vaporariorum</i> )	Pasożyt <i>Encarsia formosa</i>
Przędziorek chmielowiec ( <i>Tetranychus urticae</i> )	Plictran, Kelthane, Torque, drapieżca <i>Phytoseiulus persimilis</i>
Śmietka ( <i>Liriomyza bryoniae</i> )	opylanie malationem przed wypuszczeniem <i>Encarsia formosa</i> , zrywanie liści z małymi minami, fosforoorganiczne insektycydy <sup>1</sup>

<sup>1</sup> W przypadku konieczności ich stosowania integracja nie jest możliwa.



Tabela 5

Integrowany program ochrony ogórków szklarniowych w Holandii  
przed szkodnikami i chorobami [9]

Szkodnik lub choroba	Czynnik biologiczny lub chemiczny pestycyd
Przędziorek chmielowiec ( <i>Tetranychus urticae</i> )	drapieżca <i>Phytoseiulus persimilis</i> i uzupełniająco Plictran, Torque, Omite
Mączlik szklarniowy ( <i>Trialeurodes vaporariorum</i> )	cyjanowodór
Mączniak	Curamil, Plondrel, Funginex
Wciornastek tytoniowy ( <i>Thrips tabaci</i> )	diazynon, nikotyna, dichlorfos
Mszyca szklarniowa ( <i>Aphis gossypii</i> )	pirimicarb, diazinon

#### ZAKOŃCZENIE

Przedstawione wybrane zagadnienia tylko częściowo obrazują specyfikę potrzeb i zadań ochrony roślin w dużych szklarniach. Szczegółowe i pełne rozwinięcie poruszonych zagadnień znajdzie miejsce w poszczególnych referatach wygłoszonych na niniejszej konferencji.

#### LITERATURA

1. Baranowski T., 1977. Charakterystyka pestycydów stosowanych w szklarniach oraz ich fitotoksyczność. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 200: 57-68.
2. Bojarski S., 1977. Technika zabiegów chemicznej ochrony roślin w dużych szklarniach. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 200: 91-100.
3. Janiszewska J., 1974. Ochrona Warzyw Pod Szklm. PWRiL, Warszawa, 162
4. Lipa J. J., 1973. Stan i perspektywy biologicznych metod ochrony upraw szklarniowych. Wydział Nauk Roln. i Leśnych PAN, 61
5. Pruszyński S., 1977. Biologiczne zwalczanie chorób i szkodników w dużych szklarniach. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 200: 107-124.
6. Skierkowski J., 1977. Czynniki agrotechniczne warunkujące zdrowotność warzyw w uprawie szklarniowej. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 200: 19-26.
7. Szydłowski B., Aumiller A., 1977. Ochrona roślin w dużych szklarniach w świetle doświadczeń zebranych w Kombinacie Ogrodniczym PGO Poznań-Naramowice. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 200: 45-56.
8. Vaschenko S. F., 1974. Ovošćevodstvo Zaščiščennogo grunta. Kolos, Moskva, 352
9. Woets J., 1976. Progress report on the integrated pest control in glasshouses in Holland. Proc. 3 rd Meeting Working Group Integr. Control in Glasshouses, Antibes 5-7 V 76.

*Ежи Ю. Липа*

## ВОПРОСЫ И ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ В ТЕПЛИЦАХ О БОЛЬШОЙ ПЛОЩАДИ

### Резюме

Площадь культур возделываемых в закрытом грунте в Польше быстро повышается в течение последних несколько лет. Вопросы и потребности защиты растений в больших теплицах поверхностью 1-3 га совершенно отличаются от потребностей и вопросов защиты растений в небольших или средних теплицах. Специальные проблемы созданы почвенными патогенами и почвенными вредителями, которые быстро заселяют почву в теплицах. В докладе представлены трудности термического и химического обеззараживания почвы в больших теплицах. Представлен также список пестицидов зарегистрированных в Польше для борьбы с болезнями и вредителями овощных культур в закрытом грунте с учётом времени ожидания.

*Jerzy J. Lipa*

## PROBLEMS AND NEEDS OF PLANT PROTECTION IN LARGE GLASSHOUSES

### Summary

The area of crops grown under glass in Poland rapidly increases during the last few years. The plant protection problems and needs in large glasshouses of area 1-3 ha are quite different than in small or moderate size units. Special problems are created by soil pathogens and soil pests which quickly inhabit the soil in glasshouses. Difficulties of heat and chemical soil disinfection in large glasshouses have been discussed. A list of chemicals registered in Poland to control diseases and pests of vegetables grown under glass have been listed including carency periods.