Grzyby z rodzaju *Alternaria* występujące na pomidorze

JOANNA MARCINKOWSKA

Instytut Ochrony Roślin SGGW-AR w Warszawie

(Otrzymano dn. 11.05.1979)

J. Marcinkowska (Institute of Plant Protection, Warsaw Agricultural University, Rakowiecka 26/30, 02-528 Warszawa, Poland) Acta Agrobotanica 34 (2): 261-276, 1982.

Fungi of genus Alternaria occurring on tomato

Abstract

Tomato early blight in central Poland was caused by *Alternaria solani* (*A. porri* f. sp. *solani*) and *A. alternata* (*A. tenuis*). *A. alternata* was isolated more often than *A. solani*. All isolates of *A. solani* in controlled conditions killed tomato seedlings, while pathogenic isolates of *A. alternata* caused only slight seedling blight.

In greenhouse tests *A. solani* proved to be strongly pathogenic for leaves and stems of tomato but *A. alternata* was weakly pathogenic. The latter species attacked only injured fruits while *A. solani* could penetrate through undamaged peel of fruits. Both of these species caused the same type of symptoms; the differences consisted only in intensification of disease symptoms.

During 1974 and 1975 field tomatoes were moderately attacked by early blight. The best development of this disease occurred by the turn of August and September. Determinate variety 'New Yorker' was distinguished by more severe infection of stem parts of tomato whereas the fruits of a stock variety 'Apollo' were more strongly attacked.

WSTĘP

Alternaria solani (Ell et Mart.) Jones et Grout. synonym *Alternaria porri* (Ell.) Neerg. f. sp. *solani* (Ell. et Mart.) jest gatunkiem powszechnie występującym na pomidorze (*Lycopersicon esculentum*) w wielu krajach świata (Asal, 1975; Czech, 1951; Rotem, 1967). Wyniki szeregu prac wykazały, że *A. solani* okazał się groźnym patogenem pomidora, zwłaszcza gdy powodował obumieranie siewek (Moore, 1942), zgorzel podstawy łodyg (Ciccarone, 1951) przedwczesne gnicie i opadanie owoców (Wilson, 1943) oraz zbyt szybkie zasychanie liści (Horsfall i Heuberger, 1942).

Gatunek *Alternaria alternata* (Fr.) Kreissl. synonim *Alternaria tenuis* Nees. uważany był przez wielu badaczy (Lucic, 1967; Pearson i Hall, 1975; Pielka i Nowak, 1966; Thomas, 1944) jedynie za sprawcę powierzchniowej plamistości wyrośniętych dojrzewających owoców pomidora. Natomiast zdaniem innych autorów (Grogan i in., 1975; Gunther i Grümmer, 1958) grzyb *A. alternata* doprowadzał także do zgnilizny dojrzałych owoców pomidora.

W literaturze do lat 50-tych są doniesienia o występowaniu na pomidorze *Alternaria tomato* (Cke.) Weber (Czech, 1951; Garbowski i Juraszkówna, 1933; Weber, 1939), który to gatunek uznany został przez Neergaarda (1945) za *A. tenuis* „Tomato”.

W Polsce na pomidorze notowano *A. tomato* (Garbowski i Juraszkówna, 1933) i *A. tenuis* (Pielka i Nowak, 1966; Truszkowska i Pudełkowa, 1966), natomiast brak jest danych odnośnie występowania *A. solani*, podczas gdy gatunek ten uważany jest w innych krajach za sprawcę alternariozy różnych nadziemnych części rośliny pomidora.

Celem pracy było ustalenie gatunków rodzaju *Alternaria* powodujących powszechnie występującą alternariozę pomidora. Określono też nasilenie tej choroby w środkowej Polsce.

MATERIAŁ I METODY

Badania obejmowały:

obserwacje nad rozwojem alternariozy w warunkach polowych okolic Warszawy,

określenie gatunków izolatów *Alternaria* uzyskanych z pomidorów uprawianych w różnych miejscowościach środkowej Polski,

laboratoryjne i szklarniowe doświadczenia infekcyjne nad patogennością izolatów.

Obserwacje polowe nad rozwojem alternariozy na roślinach odmiany samokończącej ‘New Yorker’ i palikowanej ‘Apollo’ wykonano w 1974 i 1975 r. na polach RZD Wolica. Doświadczenie założono w 5 powtórzeniach, po 10 roślin na poletku. W okresie najsilniejszego rozwoju choroby określano stopień porażenia roślin wg 5-stopniowej zmodyfikowanej skali opracowanej w Instytucie Ochrony Roślin (Rondomański i Alwin, 1961); 1 — bardzo słabe porażenie, 2 — słabe, 3 — średnie, 4 — silne, 5 — bardzo silne porażenie liści i łodyg. W tym samym czasie notowano liczę chorych i zdrowych owoców.

W 1974 r., z 8 miejscowości środkowej Polski, zbierano 3-krotnie różne części roślin pomidora wykazujące objawy alternariozy. Z odkażonych przez 2-3 min. w 0,1% wodnym roztworze sublimatu fragmen-

tów porażonych liści, łodyg i owoców pomidora izolowano grzyby z rodzaju *Alternaria* na pożywkę agarowo-ziemniaczaną (PDA). Gatunki grzybów z rodzaju *Alternaria* określano przy pomocy klucza Neergaarda (1945) oraz pracy Simmons (1967).

W doświadczeniach nad patogenicznością izolatów *Alternaria* spp. stosowano inokulum o stężeniu $5 \cdot 10^5$ zarodników w 1 ml wody. Inokulum sporządzano z 14-dniowych kultur grzybów rosnących na PDA. Obserwacje nad porażeniem roślin prowadzono codziennie.

Patogeniczność wszystkich izolatów *A. alternata* i *A. solani* uzyskanych z liści, łodyg i owoców sprawdzano na 6-dniowych siewkach pomidora odmiany 'New Yorker' rosnących w probówkach o średnicy 2 cm. Po 10-12 zdrowych siewek opryskiwano zawiesiną zarodników i grzybni każdego izolatu stosując po 0,25 ml zawiesiny na siewkę.

W dalszych doświadczeniach używano tylko wybrane patogeniczne izolaty dla siewek pomidora. Badanie patogeniczności izolatów *A. solani* i *A. alternata* pochodzących z liści, łodyg i owoców przeprowadzono w doświadczeniu szklarniowym dwukrotnie, tj. w maju i wrześniu 1975 r. na liściach i łodygach 6-cio tygodniowych roślin odmiany 'New Yorker' i 'Apollo', a także w maju na roślinach linii hodowlanych 105266 i 109112 z Plant Introduction. Każda kombinacja obejmowała 10 powtórzeń. Powtórzenie stanowiły 3 rośliny, na które zużywano po 5 ml inokulum. Przez 2 doby po inokulacji utrzymywano w kabinie szklarniowej 100% wilgotność względną powietrza i temperaturę powietrza w granicach 15-25°C. Porażenie roślin określano wg cytowanej 5-stopniowej skali.

We wrześniu 1975 r. badano również patogeniczność izolatów *A. solani* i *A. alternata* wyizolowanych z liści i owoców pomidora w stosunku do owoców pomidora. Na wyrośnięte, ale jeszcze zielone owoce linii PI 105266 i 109112 nakładano po 10 kropli inokulum, przy czym w 5 kroplach skórkę owocu nakłuwano igłą. Owoce odmiany 'New Yorker', jędrne o dojrzałości konsumpcyjnej, zakażane były tylko izolatami *A. solani*. Wykładano po 10 kropli na skałeczoną i po 10 na zdrową powierzchnię 10 owoców. Owoce przykrywano folią na 48 godz., aby nie dopuścić do wyschnięcia kropli inokulum. Określano liczbę i średnicę plam na owocach.

WYNIKI

Dwuletnie obserwacje polowe wykazały, że alternarioza na pomidorach uprawianych w Wolicy rozwijała się najsilniej od połowy sierpnia do połowy września (tab. 1), gdy średnia temperatura powietrza wynosiła 16,4-21,2°C, a wilgotność względna 67,2-76,7%.

W 1974 jak i 1975, odmiana samokończąca 'New Yorker' była porażona w stopniu średnim (2,5-3,0), a odmiana wysokorosnąca 'Apollo' w

Tabela 1—Table 1

Rozwój alternariozy pomidora w doświadczeniu polowym
Development of tomato early blight in the field experiment

Data obserwacji Date of observation	Stopień porażenia liści i łodyg Degree of leaves and stems infection		% porażonych owoców % of infected fruits	
	odmiana cultivar		odmiana cultivar	
	'Apollo'	'New Yorker'	'Apollo'	'New Yorker'
1974				
21 VIII	1,90	2,50	20	12
6 IX	1,80	2,50	29	10
20 IX	1,90	2,70	23	×
1975				
16 VIII	1,80	2,80	18	8
31 VIII	2,00	2,60	26	11
15 IX	1,90	3,00	32	15

× — Nie było owoców na roślinach.
No fruits on tomato plants.

stopniu słabym (1,8-2,0). Uprawiana bez palików odmiana 'New Yorker' wykazała silniejsze porażenie liści niż odmiana 'Apollo' prowadzona przy palikach. Natomiast procent porażonych owoców odmiany 'Apollo' był wyższy niż odmiany 'New Yorker'. Alternarioza rozwijała się silniej na owocach w miarę starzenia się roślin, gdyż najwięcej chorych owoców zaobserwowano w czasie 2-3 ostatnich zbiorów (tab. 1). Najsilniejsze porażenie łodyg i szypułek notowano przez 2-3 tygodnie przed końcem okresu wegetacji pomidora.

Na porażonych organach roślin pomidora występowały ciemnooliwkowe lub brunatne plamy najczęściej ze współśrodkowo układającymi się pierścieniami. Plamy na liściach były zazwyczaj owalne, wielkości 3-7 × 4-9 mm, podczas gdy na szypułkach kwiatowych i owocowych oraz na łodygach, obok owalnych tworzyły się plamy wydłużone 3-5 × 8-18 mm i czasami lekko wklęsłe. Alternarioza pojawiała się na zielonych owocach w postaci małych 2-3 mm, brunatnych plam. Na wyrośniętych zielonych i dojrzewających owocach pomidora plamy osiągały średnicę 5-9 mm, stawały się oliwkowobrunatne, prawie czarne, zazwyczaj lekko wklęsłe i pokryte aksamitnym nalotem zarodnikowania konidialnego. Plamy tworzyły się najczęściej przy szypułkach i rozwijały się nieregularnie na powierzchni i w głąb miąższu owocu sięgając do 20 mm. Plamy

Tabela 2—Table 2

Opis wyizolowanych gatunków grzybów z rodzaju *Alternaria*
Description of isolated fungi species of *Alternaria* genus

Gatunek grzyba Fungus species	Opis makroskopowy na pożywce PDA Difco Macroscopic description on PDA Difco		Charakterystyka mikroskopowa Microscopic characteristics	
	grzybnia mycelium	podłoże medium	zarodniki spores	trzonki konidialne conidiophores
<i>Alternaria solani</i>	oliwkowobrunatna, luźna, cała kultura równomiernie niska (2—3 mm wysokości), szarozie-aksamitna, miękka, puszysta, w środku kultury grzybnia czasem kłaczkowata olivebrown, loose, whole culture uniformly low (up to 2-3 mm), velvety, soft, fluffy, sometimes in the center of culture flocculated mycelium	lekko zielonkawe, od żółto- do szarozie- lonkawego slightly greenish, from yellowish to greyish greenish	wielokomórkowe, maczugowate gładkie, występują pojedynczo, jasno-brunatne do oliwkowobrunatnych. Dziobki bardzo długie, nitkowate, hialinowe, czasami o 2-3 rozgałęzieniach multicellular, clubshape, smooth, occurring singly, whitish-brown to olive brown beaks very long, filioform, hyaline, sometimes having 2-3 branches	pojedyncze, proste, gładkie zakończone blizną, oliwkowo-brunatne single, straight, smooth, ending with a scar, olivebrown
<i>Alternaria alternata</i>	szarooliwkowa, puszysta do kłaczkowatej, dosyć luźna, grzybnia wysokości 5—6 mm, wyższa w środku niż ku brzegom kultury greyolive, fluffy to flocculated, rather loose, mycelium up to 5—6 mm, higher in the center than at the margin of culture	szarobrunatne greybrown	wielokomórkowe, w łańcuskach po 3—7, owalne, cylindryczne, niektóre pokryte brodawkami, jasno do ciemnooliwkowo-brunatnych. Dziobki i nibydziobki krótkie, hialinowe do jasnobrunatnych multicellular, in chains of 3—7, oval, cylindrical, some of them covered by papilla, slight to darkolivebrown; beaks and false beaks short, hyaline to slight brown	pojedyncze, proste, o wierzchołkach nieco rozдутых, zakończonych blizną, ciemno-oliwkowo-brunatne single, straight, tips a little bit puffed ending with a scar, darkolive-brown.

powiększały się doprowadzając z czasem do całkowitego gnicia owoców.

Z typowych plam występujących na porażonych liściach, łodygach i owocach uzyskiwano zarówno izolaty *A. solani*, jak i *A. alternata* oraz kultury niezarodnikujące, podobne do grzybów z rodzaju *Alternaria*. Spośród 12 izolatów niezarodnikujących tylko 3 wytworzyły zarodniki pod wpływem działania różnych czynników. W wyniku kilkakrotnych izolacji z materiału roślinnego pochodzącego z Wolicy, a także 7 innych miejscowości środkowej Polski uzyskano prawie 2 razy więcej izolatów

Tabela 3—Table 3

Porównawcze zestawienie wymiarów zarodników i trzonek konidialnych gatunków z rodzaju *Alternaria* na pomidorze

Morphological comparisons of *Alternaria* species from tomato

Gatunki grzybów — Fungi species						
Wymiary Measurements	<i>A. solani</i>			<i>A. tenuis (A. alternata)</i>		
	Wymiary w μm przedstawione wg różnych autorów Measurements published by different authors in μm					
	badany izolat studied isolate	Neerga- ard (1945)	Neerga- ard (1945)	badany izolat studied isolate	Sim- mons (1967)	Grogan i in. (1975)
	Pożywka Medium	PDA	PDA	pożywka brzeczkowa malt agar	PDA	rdzeń ło- dygi nie- znanej rośliny neotype specimen from unidenti- fied pithy stem
Długość zarodnika Conidium length						
graniczna range	90-137,5	36-87	10,5-49,5	6,2-50	18-47	18-50
średnia mean	78,1	60,1	30,8	23,5	30,9	32,3
Długość dziobka Beak length						
graniczna range	5-180 2,5-5 *	67,5-234	2,3-25,3	2,5-32,5	do 25	2-20
średnia mean	81	159,2	6,3	6	—	6,8

Szerokość zarodnika

Conidium width

graniczna range	13,7—40,5	6,8—19,5	13,5—30	5 —15	7 —18	7 —18
średnia mean	21,5	13,7	19,8	10,6	12,6	12,4

Długość zarodnika

z dziobkiem

Conidium+beak
length

graniczna range	82,5-295	118,5-297	15,8-64,5	16,2-65	—	18-68
średnia mean	159,1	—	—	29,5		

% zarodników
z dziobkiem

98	100	70	65	—	72
----	-----	----	----	---	----

% Conidia with
beakLiczba przegród
poprzecznych

4-10	3-14	1-9	0-7	1-8	1-5
------	------	-----	-----	-----	-----

Number of
transversal septaLiczba przegród
podłużnych

0-7	0-8	0-6	0-4	(1-2)6	—
-----	-----	-----	-----	--------	---

Number of
longitudinal septaDługość trzonków
konidialnych

20-250	30-200	5-125	17,5-125	20-46	5-62
--------	--------	-------	----------	-------	------

Conidiophores
lengthSzerokość
trzonków
konidialnych

5-7,5	6-9	3-6	3,7-6,2	4-6	3-5
-------	-----	-----	---------	-----	-----

Conidiophores
width

* — szerokość dziobka (beak width).

A. alternata niż *A. solani* (tab. 4). Poszczególne gatunki izolowano najliczniej z liści pomidora. Najmniej izolatów wyodrębniono z łodyg.

Kultury gatunków *A. solani* (fot. 1, 2) i *A. alternata* (fot. 3) opisano w tabeli 2, a w tabeli 3 przedstawiono wymiary zarodników pojedynczych izolatów tych gatunków obok danych innych badaczy.

Fot. 1. Zarodniki grzyba *A. solani* (200×)
Phot. 1. Conidia of the fungus *A. solani* (×200)

W doświadczeniu laboratoryjnym nad patogenicznością izolatów *Alternaria* spp., uzyskanych z różnych części pomidora, w stosunku do siewek tej rośliny, zaobserwowano, że wszystkie 12 izolatów *A. solani* doprowadziło do obumarcia zakażonych roślin pomidora w ciągu 2 tygodni od inokulacji roślin (tab. 4). W tym samym czasie tylko 13 na 22 izolaty *A. alternata* spowodowały nieliczne, drobne, ciemnobrunatne plamki na łodyżkach i czasami liściach zakażonych siewek. Pozostałe 9 izolatów nie porażało siewek. Najwięcej (6 na 7) patogenicznych izolatów *A. alternata* pochodziło z owoców pomidora (tab. 4).

Badając w doświadczeniu szklarniowym patogeniczność wybranych izolatów *A. solani* i *A. alternata* uzyskanych z liści, łodyg i owoców

Fot. 2. Zarodniki grzyba *A. solani* (400×)
Phot. 2. Conidia of the fungus *A. solani* (×400)

względem liści i łodyg 6-tygodniowych roślin pomidora zauważono objawy chorobowe na roślinach zakażanych przez *A. solani* po 5 dniach, a na inokulowanych przez *A. alternata* po 6-7 dniach od inokulacji. W doświadczeniu tym przeprowadzonym zarówno w maju, jak i wrześniu rośliny odmiany 'New Yorker' i 'Apollo', będące w fazie rozsady, wykazały podobną podatność na alternariozę (tab. 5). Odmiany te porażone były bardzo silnie (4,1-5,0) przez *A. solani*, a zazwyczaj bardzo słabo (0-2,2) przez *A. alternata*. Z kolei linie PI odznaczały się nieco niższym stopniem porażenia tak przez grzyb *A. solani*, jak i *A. alternata*.

Izolaty *A. solani* wyizolowane zarówno z liści i łodyg, jak i owoców pomidora były jednakowo patogeniczne w stosunku do liści i łodyg. Natomiast niektóre izolaty *A. alternata* z owoców i łodyg nie wywoływały objawów chorobowych na liściach pomidora (tab. 5). Objawy chorobowe wywoływane przez *A. solani* na pędowych częściach pomidora nie róż-

Fot. 3. Zarodniki grzyba *A. alternata* (400 $\times$)
Phot. 3. Conidia of the fungus *A. alternata* (400 $\times$)

niły się od objawów powodowanych przez *A. alternata*. Rośliny porażone przez poszczególne gatunki grzybów różniły się jedynie nasileniem plam na liściach i łodygach (fot. 4, 5).

W wyniku inokulacji owoców objawy chorobowe uzyskano tylko na niektórych nieuszkodzonych owocach zakażanych *A. solani* (tab. 6). Natomiast na owocach inokulowanych w miejscu skaleczenia objawy chorobowe wystąpiły po 4 dniach, gdy zakażano *A. solani*, a po 5 dniach w przypadku *A. alternata*. Przeciętna wielkość plam na owocach, wywołana zarówno przez *A. solani*, jak i *A. alternata*, pochodzących z liści była zazwyczaj mniejsza od średnicy plam wytworzonych przez izolaty

Tabela 4—Table 4

Patogeniczność izolatów *A. solani* i *A. alternata* w stosunku do siewek pomidora
 Pathogenicity of *A. solani* and *A. alternata* isolates to tomato seedlings

Pochodzenie izolatów Origin of isolates	<i>A. solani</i>			<i>A. alternata</i>		
	izolaty uzyskane z:			isolates coming from:		
	liści leaves	łodyg stems	owoców fruits	liści leaves	łodyg stems	owoców fruits
Wolica	p	p	p	3n, 1p	n	p
Mokotów	p	p	—	n	—	p
Otwock	p	—	p	n	—	—
Garwolin	—	—	p	n	—	p
Sochaczew	p	—	—	n	—	p
Zalesie	—	—	—	p	—	p
Rogów	p	p	—	2p	p	n
Skierniewice	—	—	p	p	p	p
Suma izolatów Total number pat. of isolates	5	3	4	5	2	6
npat.	0	0	0	7	1	1
Kombinacja kontrolna Check	n	n	n	n	n	n

p — siewki porażone
(infect seedlings);

n — siewki nieporażone
(noninfected dseedlings);

<—> — nie uzyskano izolatu
(no isolate);

pat. — patogeniczny
(pathogenic);

npat. — niepatogeniczny
(nonpathogenic).

z owoców (tab. 6). Grzyb *A. solani* był sprawcą trochę większych plam na owocach niż *A. alternata*.

Inokulowane wyrośnięte zielone owoce PI 105266 i 109112 zaczęły dojrzewać w trakcie doświadczenia. W związku z tym zaobserwowano, że bez względu na gatunek grzyba i odmianę pomidora, miąższ zielonych inokulowanych owoców był zazwyczaj głębiej porażony, niż w przypadku inokulacji owoców dojrzających. Plamy na owocach zielonych były suche, ciemnobrunatne wyraźnie odcinające się od tkanki owocu. Podobny wygląd przybierały plamy na owocach żółknących. Natomiast na owocach dojrzających plamy były nieco większe, często miękkie, rozmyte i bardziej wklęsłe.

Fot. 4. Plamy na liściach pomidora porażonych przez *A. solani*Phot. 4. Spots on tomato leaves infected by *A. solani*

Tabela 5—Table 5

Porażenie liści i łodyg 6-tygodniowych roślin pomidora przez grzyby z rodzaju *Alternaria* (w stopniach: 1-5)

Infection of leaves and stems of 6-week-old tomato plants by fungi of *Alternaria* genus (in degrees: 1-5)

Stopień porażenia roślin przez izolaty Degree of plant infection by isolates						
Odmiana Cultivar	<i>A. solani</i>			<i>A. alternata</i>		
	wyizolowane z: isolated from:					
	liści leaves	łodyg stems	owoców fruits	liści leaves	łodyg stems	owoców fruits
Doświadczenie z maja 1975 Experiment of May 1975						
'New Yorker'	5,0	5,0	4,1	2,2	1,0	1,0
'Apollo'	5,0	5,0	5,0	1,2	1,0	2,1
105266	4,0	4,2	4,0	1,0	1,2	0
109112	3,1	3,2	4,0	1,0	0	0
Doświadczenie z września 1975 Experiment of September 1975						
'New Yorker'	5,0	5,0	5,0	1,0	1,4	1,0
'Apollo'	5,0	5,0	5,0	1,2	0	1,0

Fot. 5. Pojedyncze plamy na liściach pomidora zakażonych przez *A. alternata*
Phot. 5. Single spots on tomato leaves infected by *A. alternata*

DYSKUSJA

W uprawach polowych pomidora zaobserwowano podobnie jak w pracach wielu autorów (Asal, 1975; Günther i Grümmer, 1958; Pearson i Hall, 1975; Wilson, 1943), że alternarioza pomidora powodowała plamistość pędowych części roślin oraz gnicie owoców. Na badanym materiale nie stwierdzono natomiast zgorzeli podstawy łodyg, a także gwałtownej defoliacji roślin, które to zmiany występowały często na pomidorach uprawianych w Stanach Zjednoczonych (Horsfall i Heuberger, 1942) we Włoszech (Ciccarone, 1951), a nawet w Wielkiej Brytanii (Moore, 1949).

W środkowej Polsce, podobnie jak w Izraelu (Rotem, 1964) i Stanach Zjednoczonych (Mc Colloch i Worthington, 1952; Pound, 1951) najsilniejszy rozwój alternariozy miał miejsce w fazie owocowania roślin.

Obserwacje porażenia owoców w polu wskazały na zgodność z wynikami Mc Collocha i Worthingtona (1952). Stwierdzili oni, że zgnilizna owoców pojawiała się pod koniec wegetacji pomidora, przy chłodniejszej pogodzie i rozwijała się najczęściej wokół szypułki. Tymczasem w Indiach (Kaushik i in., 1969) zaobserwowano najwyższe porażenie owoców przez *A. tenuis* (*A. alternata*) przy wysokiej (30-35°C) temperaturze i wilgotności powietrza 70-90%.

Badania nad etiologią alternariozy pomidora w Polsce potwierdziły wyniki uzyskane wcześniej przez innych autorów. Doświadczalnie wyka-

Tabela 6—Table 6

Porażenie owoców pomidora przez *A. solani* i *A. alternata*
 Infection of tomato fruits by *A. solani* and *A. alternata*

Odmiana Cultivar	Owoce nieuszkodzone zakażane izolatami <i>A. solani</i> z: Healthy fruits infected by isolates of <i>A. solani</i> from:			
	liści — leaves		owoców — fruits	
	średnia liczba average number	przeciętna średnica average diameter mm	średnia liczba average number	przeciętna średnica average diameter mm
	plam na owocach spots on fruits		plam na owocach spots on fruits	
105266	2/5 *	3,5	2/5	3,0
109112	1/5	2,0	2/5	4,0
Owoce nakłuwane zakażane izolatami <i>A. solani</i> z: Injured fruits infected by isolates of <i>A. solani</i> from:				
105266	5/5	4,0	5/5	4,6
109112	5/5	4,2	5/5	5,4
'New Yorker'	8/9	6,7	9/10	6,8
Owoce nakłuwane zakażane izolatami <i>A. alternata</i> z: Injured fruits infected by isolates of <i>A. alternata</i> from:				
105266	4/5	3,1	5/5	4,2
109112	5/5	3,1	5/5	3,9

* 2/5 — 2 plamy na 5 wykładanych kropli inokulum na owoc.
 2 spots out of 5 inoculation drops on fruit.

zono drugorzędne, w porównaniu do *A. solani*, znaczenie *A. alternata* w wywoływaniu alternariozy w warunkach środkowej Polski. Natomiast w latach 60-tych na terenie południowej Polski Pielka i Nowak (1966) zaobserwowali znaczne porażenie owoców, a czasami i liści przez *A. tenuis*. Z kolei Grogan i in. (1975) uzyskali izolat *A. alternata* f.sp. *lycopersici*, który doprowadzał nawet do obumierania roślin owocujących. Jednak większość autorów (Lucic, 1967; Mc Colloch i Worthington, 1952; Pielka i Nowak, 1966) uważa, że *A. alternata* (*A. tenuis*) jako słaby patogen zakażał różne części roślin

pomidora przez uszkodzenia mechaniczne lub naturalne spękania, co potwierdzają też uzyskane wyniki.

A. solani chociaż izolowany był rzadziej niż *A. alternata*, jednak wszystkie jego izolaty okazały się silnie patogeniczne. Świadczy to o dominującym znaczeniu *A. solani* w wywoływaniu alternariozy pomidora w Polsce, tak zresztą jak i w innych krajach (Moore, 1942; Pound, 1951; Thomas, 1944). Moore (1942) stwierdził, że częstość infekcji wzrasta na liściach i łodygach uszkodzonych. Zjawisko obserwowane przez Moore (1942) potwierdzono obecnie na owocach. Stwierdzono także zróżnicowanie reakcji na porażenie w zależności od stopnia dojrzałości owoców obserwowane przez Mc Collocha i Worthington (1952) oraz Pearsona i Halla (1975).

Doniesienia z niektórych krajów (Asal, 1975; Dorozhkin i in., 1975) wskazały na zróżnicowanie biologiczne *A. solani* na pomidorze. Tymczasem uzyskane w Polsce izolaty *A. solani* i *A. alternata* nie wykazały specjalizacji w stosunku do badanych odmian.

STRESZCZENIE

Sprawcami alternariozy pomidora na terenie środkowej Polski były gatunki *Alternaria solani* (Ell. et Mart.), Jones et Grout. (*A. porri* (Ell.) Neerg. f.sp. *solani* (Ell. et Mart.) i *A. alternata* (Fr.) Kreissl. (*A. tenuis* Nees.). *A. alternata* izolowano znacznie częściej niż *A. solani*. Wszystkie jednak izolaty *A. solani* w doświadczeniu laboratoryjnym powodowały obumieranie siewek pomidora, podczas gdy patogeniczne izolaty *A. alternata* były sprawcami jedynie słabej zgorzeli siewek. W doświadczeniach infekcyjnych *A. solani* odznaczał się wysoką patogenicznością dla liści i łodyg pomidora, zaś *A. alternata* był słabym patogenem. Grzyb ten zakażał tylko owoce uszkodzone, natomiast *A. solani* mógł penetrować przez nieuszkodzoną skórę owoców. Obydwa gatunki powodowały takie same objawy chorobowe; różnice zaznaczyły się jedynie w nasileniu objawów wywoływanych przez nie.

W 1974 i 1975 r. alternarioza pomidora rozwijała się najlepiej na przełomie sierpnia i września przy ogólnie średnim naturalnym porażeniu roślin. Samokończąca odmiana 'New Yorker' odznaczała się silniejszym porażeniem pędowych części rośliny. Natomiast palikowana odmiana 'Apollo' jako późniejsza wykazała większe porażenie owoców.

LITERATURA

- Asal U. M., 1975. Spetsializacija na prichinetelja na Kafyawite listni petna po domatite. Rastitelna Zaszczita 23: 38-39.
- Ciccarone A., 1951. Note fitopatologiche. I. Importanza economica di un marciume basale' del frutto del Pomodoro in alcune aree campane. Ann. Sper. agr. N.S. 5: 1375-78. (RAM 31, 521, 1952).
- Czech M., 1951. Über die Höhe der Geld — und Arbeitsaufwendungen für Pflanzenschutzmassnahmen in landwirtschaftlichen Betrieben mit Verstärktem Feldgemüsebau. Z. Pfl. Krankh., 58: 332-345.

- Dorożkin N. A., Remniewa Z. J., Jranjuk V. G., 1975. Kultural'nye osobennosti i agressivnost' izoljatow *Makrosporium solani* Ell. et Mart. — wozbuditelja makrosporioza tomato. Biologičeskie Nauki 18: 100-104.
- Garbowski L., Juraszkówna H., 1933. Choroby roślin użytkowych w okresie 1926-30. Zestawienie notowań Zakładów Ochrony Roślin. Roczn. Ochr. Roślin, Bydgoszcz, Sect. A. 1: 97-235.
- Grogan R. G., Kimble K. A., Misaghi J., 1975. A stem cancer disease of tomato caused by *Alternaria alternata* f.sp. *lycopersici*. Phytopath. 67: 880-886.
- Günther E., Grümmer G., 1958. Untersuchungen über die Fruchtfäulen der Tomate. Gartenbauwiss. 23: 130-159.
- Horsfall J. G., Heuberger J. W., 1942. Measuring magnitude of a defoliation disease of tomatoes. Phytopath. 32: 226-232.
- Kaushik C. D., Chand J. N., Thakur D. P., 1969. Parasitism and control of *Alternaria tenuis* Nees. causing ripe rot of tomato fruits. Int. Appl. Sci., India, 1: 15-17. (RAM 49, 2650, 1970).
- Lucic S., 1967. Prilog proucavanju *Alternaria tenuis* Nees. prouzrokovaca crne pegavosti crrenog Patlidzana. Zast. Bilija 18: 161-168.
- Mc Colloch L. P., Worthington J. T., 1952. Low temperature as a factor in the susceptibility of mature green tomatoes to *Alternaria* rot. Phytopath. 42: 425-427.
- Moore W. C., 1949. The incidence of plant diseases in England and Wales. Sci. Hort. 9: 85-95.
- Moore W. D., 1942. Some factors affecting the infection of tomato seedlings by *A. solani*. Phytopath. 32: 399-403.
- Neergaard P., 1945. Danish species of *Alternaria* and *Stemphylium*. Copenhagen, Einar Munksgaard Publisher.
- Pearson R. C., Hall D. H., 1975. Factors affecting the occurrence and severity of blackmold of ripe fruit caused by *Alternaria alternata*. Phytopath. 65: 1325-59.
- Pielka J., Nowak G., 1966. Obserwacje *Alternaria tenuis* Nees. na pomidorach. Acta Mycol. 2: 217-228.
- Pound G. S., 1951. Effect of air temperature on incidence and development of the early blight disease of tomato. Phytopath. 41: 127-135.
- Rondomański W., Alwin S., 1961. Materiały do metodyki badań biologicznej oceny środków ochrony roślin. Fungicydy. cz. I., Poznań 37-51.
- Rotem J., 1964. The effect of weather on dispersal of *Alternaria* spores in a semi-arid region of Israel. Phytopath. 54: 628-632.
- Rotem J., 1967. Variability in *Alternaria porii* f.sp. *solani*. Israel, Jnl. Bot. 15: 48-57. (RAM 46, 1923, 1967).
- Simmons E. G., 1967. Typification of *Alternaria*, *Stemphylium* and *Ulocladium*. Mycologia 59: 67-92.
- Thomas H. R., 1944. Freckle, a spotting of tomato fruits. Phytopath. 34: 341-344.
- Truszkowska W., Pudełkowska Z., 1966. Obserwacje niektórych chorób pomidorów występujących w szklarni i na gruncie. Acta Mycol. 2: 183-201.
- Weber G. F., 1939. Nailhead spot of tomato caused by *Alternaria tomato* (CKe) n. Comb. Bull. Fla. agric. Exp. Sta. 332: 54 (RAM 18, 766-767, 1939).
- Wilson J. D., 1943. Tomato fruit drop, caused by early blight. Pl. Dis. Repr. 27: 555.