Badania nad odpornością różnych odmian, linii hodowlanych i dzikich gatunków pomidorów względem grzyba *Cladosporium fulvum* Cooke w Polsce

Investigations on the resistance of various cultivated lines and wild species of tomatoes to the fungus *Cladosporium fulvum* Cooke in Poland

B. LESKI

WSTĘP

Brunatna plamistość liści pomidorów, wywoływana przez grzyb *Cladosporium fulvum* Cooke jest w naszych warunkach jedną z groźniejszych chorób pomidorów szklarniowych. Szczególnie duże straty powoduje w uprawie opóźnionej („jesiennej”), co jest jedną z głównych lub główną przyczyną zbyt małego zainteresowania uprawą pomidorów w tym okresie.

Ponieważ dotychczas stosowane metody ochrony są często zawodne, decydujące znaczenie w uniknięciu strat powodowanych przez *C. fulvum* może mieć uprawa odmian odpornych. Owocna hodowla takich odmian prowadzona jest od ponad 30 lat, głównie w Kanadzie. Dotychczas wyhodowano wiele odmian odpornych oraz wykryto szereg ras fizjologicznych grzyba wybiórczo porażających niektóre z tych odmian.

Przed podjęciem niniejszych badań odmiany pomidorów odporne na *C. fulvum* w ogóle nie były w Polsce uprawiane.

Doświadczenia przeprowadzone głównie w latach 1962—67 miały na celu zbadanie stopnia odporności nowych dla naszych warunków odmian pomidorów, a także ustalenie czy w Polsce występują rasy fizjologiczne *C. fulvum*.

PRZEGLĄD LITERATURY

C. fulvum (z grupy *Fungi imperfecti*; *Hyphales*) towarzyszy pomidorom we wszystkich rejonach ich uprawy na świecie głównie szklarniowej. Jego występowanie w Polsce zostało po raz pierwszy stwierdzone w 1930 r. (cyt. za Kochmanem 1935). Powszechnie panuje pogląd, że zakres roślin żywicielskich *C. fulvum* ogranicza się wyłącznie do rodzaju

Lycopersicon Mill., przede wszystkim do uprawnych form pomidorów. Ostatnio (Leski 1969) gatunkiem żywicielskim okazał się *Solanum pennellii* Correll.

Ponieważ wśród przebadanych uprawnych form pomidorów wykryto jedynie względną odporność na *C. fulvum* w odmianie 'Stirling Castle' (Alexander 1934; Guba 1936; Langford 1937), zwrócono uwagę na dzikie gatunki pomidorów. W pierwszych pracach hodowlanych wykorzystano odporność najbardziej pokrewnego pomidorom uprawnym gatunku *L. pimpinellifolium* (Jusl.) Mill. (m. in. Alexander 1934; Langford 1937; Guba 1956, 1960).

W 1937 r. Langford wyodrębnił w Kanadzie dwie rasy fizjologiczne grzyba: na jedną z nich odmiana 'Stirling Castle' jest względnie odporna, na drugą wrażliwa, podczas gdy gatunek *L. pimpinellifolium* okazał się bezwzględnie odporny na obie rasy. Względną odpornością odmiany 'Stirling Castle' kieruje jeden dominujący gen Cf₁, a w *L. pimpinellifolium* są 2 dominujące geny, z których jeden kieruje bezwzględną (Cf₂), a drugi (Cf₃) — względną odpornością na obie rasy (Langford 1937). Geny te wprowadzono w Kanadzie do kilku odmian pomidorów, m. in. 'Vetomold', 'V-121', 'Vulcan' (Bayley i Langford 1947; Bayley 1950; Kerr 1957 i in.). Odmiany te uprawiano na pewną skalę lub wykorzystano jako źródło genów odporności w hodowli nowych odmian w USA, Holandii i kilku innych krajach.

Niektóre z tych odmian zostały po pewnym czasie, często wkrótce po wyhodowaniu, porażone przez nowe rasy grzyba, początkowo w Kanadzie (Bayley 1950), a następnie w innych krajach (Day 1954; Termohlen 1960; Kishi 1962 i in.). Do 1964 roku znano 7 ras *C. fulvum* wykrytych po raz pierwszy przez Langforda (1937) i Bayley'a (1950), różniących się patogenicznością względem odmian z genami Cf₁, Cf₂, Cf₃.

W latach czterdziestych w hodowli pomidorów jako źródło genów odporności zaczęto w Kanadzie używać bezwzględnie odporne linie zielonoowocowych gatunków z podrodzaju *Eriopersicon* C. H. Mull. (Alexander, Lincoln, Wright 1942; Alexander i Hoover 1955; Alexander 1959; Kerr 1955, 1957; Bayley i Kerr 1964; Kerr i Bayley 1964 i in.). Szereg odmian wyhodowano także w USA (Guba 1956, 1960; Hafen 1959).

Większość z tych odmian posiada dominujący gen Cf₄, położony blisko locus genu Cf₁, kierujący bezwzględną odpornością na 7 ras opisanych przez Bayley'a w 1950 r. (Bayley i Kerr 1964; Kerr i Bayley 1964; Kerr 1966 — korespondencja). Niektóre z tych odmian wykorzystywane są jako źródło odporności na *C. fulvum* w dalszej hodowli, głównie w Holandii (Termohlen 1960; Kooistra 1964; Hubbeling 1966).

W 1964 r. doniesiono z Holandii o wykryciu kilku podobnych do siebie ras (innych niż opisane przez Bayleya), na nowych odmianach pomidorów, których odporność pochodzi od odmiany 'Vagabond'. Sama odmiana 'Vagabond' jest nadal bezwzględnie odporna (Kooistra 1964; Hubbeling 1966). W tym samym czasie wykryto także nową rasę „10” w USA (Bayley i Ker 1964).

MATERIAŁ I METODYKA

Materiał roślinny

W doświadczeniach infekcyjnych, a także przeprowadzonych w uprawie w warunkach produkcyjnych, przebadano łącznie ponad 40 odmian, linii hodowlanych i mieszańców F_1 pomidorów odpornych lub kiedykolwiek hodowanych w kierunku uzyskania odporności, oraz kilka gatunków dzikich z rodz. *Lycopersicon* Mill. Listę badanych pomidorów, z podaniem źródła pochodzenia nasion oraz źródła genów odporności, podano (wg cytowanej obok literatury) w zestawieniu (tab. 1). We wszystkich tabelach i zestawieniach, zachowano dla odmian i linii pomidorów ich numery porządkowe takie jak w tab. 1, używane także w tekście zamiast pełnych nazw.

Listę dzikich gatunków przedstawia tabela 2, a źródło pochodzenia nasion — tabela 3.

Wśród przebadanych pomidorów znajdowały się odmiany i linie o określonym zestawie genów kierujących odpornością na *C. fulvum*, stanowiące rośliny testowe dla znanych do 1964 r. siedmiu ras grzyba. Niektóre kombinacje genów odporności wypełniające lukę w dotychczasowym rozstawie testowym uzupełniono przez krzyżowanie odpowiednich linii (mieszańce F_1 : Nr 11, 15, 18 w zestawieniu tab. 1). Rośliny do doświadczeń uzyskiwano z nasion oryginalnych, bądź reprodukowanych w szklarniach lub w uprawie polowej, przy zastosowaniu izolacji kwiatostanów. W celu uniknięcia możliwości sprowadzenia z nasionami nie występujących jeszcze w kraju ras grzyba, otrzymywane z zagranicy nasiona niezwłocznie po otrzymaniu odkażano sublimatem.

W doświadczeniach infekcyjnych inokulowano zwykle 7—9-tygodniowe rośliny, rosnące w doniczkach w szklarni, w warunkach możliwie zbliżonych do optymalnych dla szybkiego, lecz równomiernego wzrostu. Doświadczenia infekcyjne przeprowadzano w okresie od wiosny do jesieni zwykle w warunkach dostatecznie intensywnego naświetlenia naturalnego. Jesienią zaś pomidory doświetlano (w ciągu 5—9 godzin na dobę) przy pomocy skonstruowanych w tym celu urządzeń opartych na lampach rtęciowych — LRF 400 W (strumień światła ok. 4 tys. Lux.) (Leski 1964, 1965).

Tabela 1 — Table 1

Zestawienie badanych odmian pomidorów, linii hodowlanych i mieszańców F₁
 Investigated tomato varieties, breeding lines and F₁ hybrids

Nr No	Odmiany, linie, mieszańce F ₁ pomidorów Tomato varieties, breeding lines and F ₁ hybrids	Geny odporności Resistance genes	Pochodzenie odporności Origin of resistance	Opis zachowania się względem <i>C. fulvum</i> wg autorów Behaviour towards <i>C. fulvum</i> acc. to the literature	Źródło nasion wg tab. 3 Origin of seeds acc. to table 3
1	2	3	4	5	6
1	Potentat	cf		Odmiana powszechnie uprawiana w Polsce i w wielu krajach Variety commonly cultivated in Poland and other countries	9
2	Stirling Castle	Cf ₁	<i>L. esculentum</i> Mill.	Longford 1937 Bayley 1950	1
3	Leaf Mold Resister Nr 1 (LMR-1)	Cf ₁	Stirling Castle	Day 1954	7
4	Antimold A	Cf ₁	"	"	7
5	Vetomold	Cf ₂	<i>L. pimpinellifolium</i> (Vineland Red Currant)	Bayley i Langford 1947, Bayley 1950	1
6	Single Cross I (F ₁)	Cf ₂	Vetomold	Termohlen 1960	8
7	V-121	Cf ₃	<i>L. pimpinellifolium</i> — Vineland Red Currant	Bayley i Langford 1947, Kerr 1955, Bayley 1950	1
8	Vulcan	Cf ₁ Cf ₂	Vetomold, Stirling Castle	Kerr 1951, 1955, 1957	1
9	V-473	Cf ₁ Cf ₂	"	Bayley i Langford 1947, Bayley 1950, Kerr 1955	1
10	Antimold B	Cf ₁ Cf ₂	"	Day 1954, Termohlen 1960	7
11	Stirling Castle X V-121 (F ₁)	Cf ₁ Cf ₃		Termohlen	6
12	<i>Lycopersicon pimpinellifolium</i> (Holandia)	Cf ₁ Cf ₃			
13	V-469	Cf ₂ Cf ₃	<i>L. pimpinellifolium</i> — Vineland Red Currant	Kerr 1951, 1957	1
14	<i>L. pimpinellifolium</i> — Vineland Red Currant	Cf ₂ Cf ₃		Bayley i Langford 1947, Bayley 1950	1

c. d. tab. 1

1	2	3	4	5	6
15	Vetomold × V-121 (F ¹)	Cf ₂ Cf ₃			10
16	F-101	Cf ₁ Cf ₂ Cf ₃		Kerr 1957	1
17	<i>L. pimpinellifolium</i> — P.I. 112215			Guba 1956, 1960 Bayley 1950, Kerr i Brewer 1955	
18	V-473 × V-121 (F ¹)	Cf ₁ Cf ₂ Cf ₃			10
19	V-501	Cf ₂ Cf ₄	<i>L. hirsutum</i> var. <i>glabratum</i> , Vetomold	Kerr i Brewer 1955, Kerr 1957, Bayley i Kerr 1964	1
20	V-548	—	<i>L. hirsutum</i> , Ve- tomold, F-101	Kerr 1955, 1957, Kerr i Bayley 1964	1
21	V-591	Cf ₂ Cf ₃ Cf ₄	<i>L. hirsutum</i> , Ve- tomold, F-101	Kerr 1957, Bayley i Kerr 1964	1
22	Vinequeen	Cf ₁ Cf ₂ Cf ₃ Cf ₄	<i>L. hirsutum</i> , Ve- tomold F-121	Kerr 1957, Bayley i Kerr 1964, Kerr i Bayley 1964	1
23	Vagabond		<i>L. hirsutum</i> , Stir- ling Castle, V-469	Kerr 1955, 1957, Bayley i Kerr 1964	1
24	V-654	Cf ₂ Cf ₄	<i>L. hirsutum</i>	Kerr 1963, 1965 (korespondencja)	1
25	V-655	Cf ₂ Cf ₄	"	"	1
26	V-656	Cf ₂ Cf ₄	"	"	1
27	V-657	Cf ₂ Cf ₄	"	"	1
28	Purdue-56		<i>L. hirsutum</i>	Hafen 1959	5
29	Purdue-59		"	"	5
30	Purdue-99		<i>L. hirsutum</i>	Hafen 1959	5
31	Purdue-109		"	"	5
32	Purdue-177		"	"	5
33	V-544	Cf ₁ Cf ₂	<i>L. pimpinellifolium</i> P.I. 112215	Kerr 1955, 1957, Bayley i Kerr 1964, Kerr i Bay- ley 1964	1
34	V-545	Cf ₃ Cf ₄ Cf ₁ Cf ₂	"	"	1
35	Improved Bay State 10		"	Guba 1947, 1960	4
36	Waltham Mold Proof Forcing 22 (WMPF-22)		<i>L. peruvianum</i> , Improved Bay State	Guba 1956, 1960	4
37	Waltham Mold Forcing 56 (WMPF-56)		WMPF-22, Vine- queen	"	4

1	2	3	4	5	6
38	Vantage	Cf ₁ Cf ₂ Cf ₃ Cf ₄	<i>L. peruvianum</i> , V-542	Kerr 1963, Bayley i Kerr 1964, Kerr i Bayley 1964	1
39	V-541	Cf ₂ Cf ₄	"	"	1
40	V-542	Cf ₁ Cf ₂ Cf ₄	<i>L. peruvianum</i> , Vulcan	Kerr 1951, 1955, 1957	1
41	V-543	Cf ₁ Cf ₂ Cf ₄	"	"	1
42	V-593	Cf ₁ Cf ₂ Cf ₃ Cf ₄	"	Kerr 1960, 1963, Bayley i Kerr 1964, Kerr i Bay- ley 1964	1
43	V-594	Cf ₁ Cf ₂ Cf ₃ Cf ₄	"	"	1
44	V-595	Cf ₁ Cf ₂ Cf ₃ Cf ₄	"	"	1
45	V-596	Cf ₁ Cf ₂ Cf ₃ Cf ₄	"	"	1

Jednorazowo inokulowano zwykle 5—10 roślin każdej z badanych odmian. Te same odmiany i linie hodowlane obserwowano w przeciętnych warunkach produkcji szklarniowej w ciągu kilku sezonów, w doświadczeniach porównawczoodmianowych, zarówno w uprawie przyspieszonej, jak i opóźnionej, w 4—8 powtórzeniach po 4—8 roślin, w układzie poletek zgodnym z zasadami metody bloków losowanych. W 2 szklarniach pomidory obserwowano w ciągu kilku kolejnych sezonów uprawy.

Pochodzenie szczepów *Cladosporium fulvum*

Z uwagi na to, że jednym z celów badań było m. in. ewentualne wykrycie ras fizjologicznych grzyba na terenie Polski, populacja *C. fulvum* była reprezentowana przez możliwie liczne próby (w postaci silnie porażonych liści pomidorów) zebrane w 128 szklarniach w różnych miejscowościach, we wszystkich województwach. Rejony pochodzenia próbek przedstawia tabela 4. W końcowej fazie badań używano 4—6-tygodniowe kultury szczepów grzyba wyizolowanych z roślin porażonych we wcześniejszych doświadczeniach infekcyjnych lub w doświadczeniach prowadzonych w warunkach produkcyjnych.

Inokulacja i warunki w czasie inkubacji

W pierwszej fazie badań inokulum przygotowywano bezpośrednio z porażonych liści pomidorów, wypłukując mieszaninę próbek w wodzie. Starano się przy tym stosować możliwie wysokie stężenia inokulum, co

Tabela 2 — Table 2

Badane gatunki dzikie z rodz. *Lycopersicon* Mill.Investigated wild species of the genus *Lycopersicon* Mill.

Lp. No.	Nazwa gatunku Species	Pochodzenie nasion wg tabeli 3 Origin of seeds acc. to table 3
1	<i>L. pimpinellifolium</i> (Jusl.) Mill. (Bayley 1950, Kerr i Brewer 1955)	3
2	<i>L. pimpinellifolium</i> (Jusl.) Mill. — typ endemiczny z wysp Galapagos (Rick 1956)	2
3	<i>L. minutum</i> . Chmiel. et Rick (Chmielewski i Rick 1962)	2
4	<i>L. esculentum</i> var. <i>minor</i> Hook (syn. <i>L. cheesmanii</i> Riley) (Rick 1956)	2
5	<i>L. hirsutum</i> Humb. et. Bonpl. (Bayley 1950, Kerr i Brewer 1955)	3
6	<i>L. hirsutum</i> var. <i>glabratum</i> C. H. Mull. (Bayley 1950, Kerr i Brewer 1955)	2 i 5
7	<i>L. peruvianum</i> (L.) Mill. Kerr i Brewer 1955)	2 i 3
8	<i>L. peruvianum</i> var. <i>dentatum</i> Dun. (syn. <i>L. chilense</i> Dun.) (Rick 1955)	2
9	<i>L. glandulosum</i> C. H. Mull. (Szteyn 1965)	2

mogło by ułatwić ujawnienie nawet bardzo rzadkich ras grzyba. Określając stężenie inokulum dla uproszczenia brano pod uwagę tylko ilość zarodników konidialnych, pomijając fragmenty grzybni, które stanowią także materiał infekcyjny. Zarodniki ze świeżych lub zasuszonych liści, nie przechowywanych dłużej niż ok. 3 miesiące, kiełkowały zwykle w 85—90%. Kultury grzyba hodowano w próbkach na pożywce agaro-wo-brzeczkowej.

Zawieszoną inokulum opryskiwano obie powierzchnie liści i po obechnięciu rośliny umieszczano na 48 godz. w atmosferze pełnego nasycenia parą, w temperaturze 18—26°C, a następnie utrzymywano wilgotność względną zwykle nie niższą niż 75—80%.

Typy reakcji na pomidorach

Ustalenie typu reakcji na pomidorach przeprowadzano po wytworzeniu się na standardowo wrażliwej odmianie 'Potentat' typowych obja-

Ryc. 1. Odmiana „Vinequeen” (bezwzględnie odporna) na tle wrażliwej odmiany „Potentat”

Fig. 1. The immune variety „Vinequeen” among the susceptible plants of „Potentat”

wów chorobowych z obfitym zarodnikowaniem grzyba i po zmianie zabarwienia skupień zarodników na kolor jasnooliwkowy. Podobne kryteria używali inni autorzy (Bayley 1950; Day 1954; Termohlen 1960).

W zależności od tego, czy — i jakie objawy chorobowe wystąpiły na liściach, rośliny sklasyfikowano (za Bayleyem 1950) jako wrażliwe (typ S), względnie odporne (typ R) lub bezwzględnie odporne (typ I).

W obrębie typów R i S występuje pewna zmienność odmianowa i fluktuacyjna. Typ S — obejmuje reakcje zbliżone do reakcji na odmianie 'Potentat'. Typ R — charakteryzuje się wyraźnym zahamowaniem rozwoju procesu chorobowego bez — lub ze słabym tylko — ograniczonym do środkowej części plamy — zarodnikowaniem grzyba w optymalnych

Ryc. 2. Typowe objawy chorobowe na standardowo wrażliwej odmianie 'Potentat' (typ S)

Fig. 2. Typical disease symptoms on the standard susceptible variety 'Potentat' (type S)

Tabela 3 — Table 3

Źródła pochodzenia nasion pomidorów *
Origin of tomato seeds

1. E. A. Kerr	Canada Dept. of Agric., Horticultural Experiment Station, Vineland, Ontario, Kanada
2. T. Chmielewski	Ośrodek Badań Genetycznych PAN, Skierniewice, Polska Genetic Research Centre, Polish Academy of Science, Skierniewice
3. C. M. Rick	University of California, Davis, USA
4. E. F. Guba	Waltham Field Station, Univ. of Massachusetts, USA
5. L. Hafen	Purdue Univ., Lafayette, Ind., USA
6. G. P. Termohlen	Proefstation voor de Groenten en Fruitteelt onder Glas, Naaldwijk, Holandia
7. Harrson and Sons Ltd.	Leicester, Anglia
8. Bruinsma Seed, Co.	Holandia
9. Z.N.O.S.	Polska
10. Krzyżówki autora	

* Autor wyraża podziękowanie za udostępnienie do badań nasion pomidorów.

Tabela 4 — Table 4

Pochodzenie próbek grzyba *Cladosporium fulvum* Cooke
Origin of *Cladosporium fulvum* Cooke samples

Województwa Districts	Miejscowości — Localities	Liczba gospodarstw Number of farms
1. Warszawskie	Warszawa, Mysiadło, Dąbrówka, Pyry, Kanie, Henryków, Płudy, Jabłonna, Krobów, Otwock, Żyrardów, Wieliszew	16
2. Łódzkie	Łódź, Pabianice, Widzew, Dąbrowa, Jackowice, Skierniewice, Łowicz, Kalisz, Piotrków Trybunalski	18
3. Białostockie	Białystok, Ignatki	3
4. Lubelskie	Lublin, Puławy, Elizówka k. Lublina	4
5. Rzeszowskie	Harzewice, Łańcut, Krosno, Ropczyce, Jasło	5
6. Olsztyńskie	Olsztyn, Dobrocin, Morąg, Łęgajny	4
7. Szczecińskie	Szczecin, Wolin, Pyrzyce	7
8. Poznańskie	Poznań, Leszno, Ostrów Wielkopolski, Owińska k. Pozn., Gorzów Wielkopolski	9
9. Zielonogórskie	Zielona Góra, Nowa Sól, Żagań	4
10. Wrocławskie	Wrocław, Lubiechów, Wałbrzych, Oporów, Świdnica, Psie Pole, Syców, Jelenia Góra, Cieplice, Ciążyn	13
11. Opolskie	Opole, Gordatów, Chróścina Nyska, Strzelce Opolskie, Kluczbork	12
12. Krakowskie	Kraków, Mszana Dolna, Tarnów, Wieliczka, Częstochowa	7
13. Bydgoskie	Bydgoszcz, Grudziądz, Czarniejewo, Toruń, Gnieźno	6
14. Koszalińskie	Gdańsk, Malinowo, Gdańsk-Oliwa	3
15. Gdańskie	Kielce, Radom	4
16. Kieleckie	Katowice, Chorzów, Pszczyna, Mysłowice, Tarnowskie Góry, Sosnowiec	3
17. Katowickie		10

dla niego warunkach; plamy nie powiększające się, stosunkowo małe z ostro zarysowaną chlorozą na górnej stronie liści, często drobne nekrozy. Typ I obejmuje formy bezwzględnie odporne, bez jakichkolwiek objawów.

PRZEBIEG I WYNIKI DOŚWIADCZEŃ

Zachowanie się pomidorów w warunkach produkcyjnych

Pomidory były uprawiane w różnym czasie w 4 miejscowościach, łącznie w 9 uprawach:

- Uprawa 1 (przyspieszona), Skierniewice 1960. Sadzenie 5.V., 18 odmian po 15—20 roślin; obserwacje w dn. 10—14.V.
- Uprawa 2 (opóźniona). Jackowice 1962. Siew 12.VI, sadzenie 1—2.VIII; 22 odmiany; 6 powtórzeń po 5 roślin, obserwacje w dn. 22—23.X.
- Uprawa 3 (przyspieszona). Jackowice 1963. Siew 14.XI.1962; sadzenie 8—9.II.1963. 27 odm. w 5—6 powtórzeniach po 5 roślin; obserwacje 12—15.VI.
- Uprawa 4 (opóźniona). Jackowice 1963; siew 14.VI, sadzenie 29.VIII; 32 odm.; 6 powt. po 5 roślin, obserwacje 28.X.
- Uprawa 5 (opóźniona). Jackowice 1964. Siew 17.VI, sadzenie 4.VIII; 31 odm.; 6 powt. po 5 roślin; obserwacje 4—5.XI.
- Uprawa 6 (przyspieszona). Mysiadło 1963. Siew 12.XI.1962, sadzenie 13—14.II.1963; 27 odm.; 6 powt. po 4 rośliny; obserwacje 23—25.VI.
- Uprawa 7 (opóźniona). Mysiadło 1963. Siew 12.VI; sadzenie 26—27.VII; 30 odm.; 4 powt. po 8 roślin; obserwacje 18—21.X.
- Uprawa 8 (opóźniona). 1964. Siew 10.VI; sadzenie 28—29.VII; 28 odm. po 8 roślin; obserwacje 26—30.X. Taka sama ilość roślin rosła na stołach w sąsiedniej hali szklarniowej.
- Uprawa 9 (opóźniona). Elizówka k. Lublina 1964. Siew 18.VI; sadzenie 9—10.VIII; 19 odm. 6—8 powt. po 8 roślin; obserwacje 3—5.XI.

Przy ocenie stopnia porażenia odmian wrażliwych na *C. fulvum* stosowana bywa skala z opisem wyglądu plantacji i poszczególnych roślin (wg Beaumonta 1954) lub procentowa skala zniszczenia liści (Bond 1938).

Ryc. 3. Typy reakcji pomidorów względem *C. fulvum* (rasa 0)

Typ I — bezwzględnie odporne (odmiana 'Vetomold') typ R — względnie odporne (odmiany kolejno 'Stirling Castle', 'Antimold A', 'LMR-1'); Typ S — wrażliwe (odmiana 'Potentat')

Fig. 3. Type of reaction of tomatoes to *C. fulvum* (race 0)

from left: Type I — immune (variety 'Vetomold'); type R — relatively resistant (varieties 'Stirling Castle', 'Antimold A', 'LMR-1'); type S — susceptible (variety 'Potentat')

Ponieważ na niektórych odmianach wystąpiły jednocześnie różne typy reakcji w różnym nasileniu, dla oceny ich porażenia zastosowano 9 stopniową klasyfikację uwzględniającą to zróżnicowanie:

- Typ I — brak objawów na wszystkich roślinach.
 Typ R—R₀ — pojedyncze plamy na niektórych liściach.
 R₁ — pojedyncze plamy na większości odcinków liści.
 R₂ — liczne plamy po kilka na wszystkich odcinkach liści.
 Typ S—S₁ — (porażenie śladowe); plamy rzadko spotykane na roślinach.
 S₂ — (porażenie małe); plamy na wszystkich roślinach po kilka na pojedynczych liściach.
 S₃ — (porażenie średnie); plamy na większości liści oprócz najmłodszych, ok. 20% powierzchni liści na wysokości 2 grona pokryta plamami.
 S₄ — (porażenie silne); b. liczne plamy, po kilka na większości odcinków oprócz liści najmłodszych, do ok. 50% powierzchni liści na poziomie 2—3 grona pokryta plamami, część liści zasycha, dolne liście zaschnięte, środkowe — o szarym wyglądzie.
 S₅ — (porażenie b. silne); b. silne porażenie wszystkich oprócz najmłodszych liści; zasychanie środkowych i wyższych liści.

Wyniki obserwacji przedstawia tab. 5.

Doświadczenia infekcyjne

W latach 1962—1965 przebadano wszystkie odmiany i gatunki wyszczególnione w zestawieniach A i B (łącznie 54 obiekty). Jednocześnie przebadano łącznie 128 prób *C. fulvum* z różnych szklarni.

W 1962 r. materiał grzyba pochodzący ze szklarni Zakładu Warzywnictwa w Skierniewicach badano oddzielnie, inokulując po 6—8 dwumiesięcznych roślin każdej z odmian i 3—5 roślin każdego z dzikich gatunków pomidorów. W 1 ml zawiesiny inokulum było ok. 0,5 miliona żywych zarodników, pochodzących z zasuszonych liści pomidorów. Typowe objawy na odmianie 'Potentat' wystąpiły po 20 dniach. W 1963 r. mieszaniną materiału *C. fulvum* pochodzącego ze 127 szklarni zakażono 39 odmian i linii i 9 dzikich gatunków pomidorów (po 7—10 roślin). Włączono próbki grzyba pochodzące z roślin naturalnie porażonych w doświadczeniu w 1962 w szklarniach produkcyjnych. 1 cm³ zawiesiny inokulum zawierał ok. 1,5 miliona zarodników. W 1965 wszystkie odmiany i linie inokulowano mieszaniną szczepów grzyba wyizolowanych z roślin porażonych we wszystkich wcześniejszych doświadczeniach. W 1 cm³ inokulum znajdowało się ok. 1 miliona zarodników.

Wyniki wszystkich serii inokulacji przedstawia tabela 6.

Wnikanie *C. fulvum* do liści odmian bezwzględnie odpornych

Z wycinków liści nie wykazujących żadnych objawów chorobowych po powierzchniowym odkażeniu i przeniesieniu na pożywki uzyskiwano sporadycznie kultury *C. fulvum*.

Tabela 5 — Table 5

Zachowanie się odmian i linii pomidorów względem *C. fulvum* Cooke w doświadczeniach w warunkach produkcyjnych

Resistance of tomato varieties and lines towards *C. fulvum* Cooke in experiments under production conditions[illegible]

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
28	Purdue-56	—	S ₁	S ₁	S ₁₋₂	S ₂	S ₁	S ₁	S ₁₋₂	S ₂	—
29	Purdue-59	—	—	I	I	I	I	I	I	I	—
30	Purdue-99	I	—	I	I	—	I	I	I	I	I
31	Purdue-109	—	—	I	I	—	—	—	—	I	—
32	Purdue-117	I	I	I	I	I	—	—	—	I	—
33	V-544	—	—	—	I	I	—	I	—	I	—
34	V-545	I	I	—	I	I	—	I	—	I	—
35	Improved Bay State-10	(R ₀)	R ₁	R ₁	R ₁	R ₂	R ₁	R ₁	R ₁	R ₁	R ₁
36	Waltham Mold Proof Forcing-22	I	S ₁	S ₁	S ₂	S ₂	S ₁	S ₁	S ₂	S ₂₋₃	—
37	Waltham Mold Proof Forcing-56	—	—	—	I	—	—	I	—	I	—
38	Vantage	—	—	—	—	I	—	I	—	I	—
39	V-541	—	—	I	I	—	I	I	I	I	—
40	V-542	—	—	I	I	—	I	I	I	I	—
41	V-543	—	—	I	I	I	I	I	I	I	—
42	V-593	—	I	I	I	I	I	I	I	I	I
43	V-594	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
44	V-595	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
45	V-596	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I

Objaśnienia:

Typy reakcji pomidorów: S — wrażliwe, R — względnie odporne, I — bezwzględnie odporne, R₀ — drobne chlorotyczne plamki bez zarodnikowania grzyba, występujące rzadko na pojedynczych roślinach,

R₁ R₂ — plamki ze śladami zarodnikowania grzyba, mniej lub bardziej liczne.

Liczby przy symbolach typu reakcji określają nasilenie objawów w pięciostopniowej skali od 1 do 5.

Explanations:

Types of reaction of tomatoes: S — susceptible; R — relatively resistant; I — immune;

R₀ — minute chlorotic spots without sporulation of fungus occurring seldom on single plants

R₁, R₂ — spots with traces of fungal sporulation more or less frequent.

Figures at symbols indicating type of reaction denote intensity of symptoms according to 5-degree scale.

W doświadczeniach w warunkach produkcyjnych niejednokrotnie stwierdzano obecność grzyba w liściach odmian bezwzględnie odpornych w końcowym okresie uprawy szklarniowej. Stosunkowo najłatwiej izolowano *C. fulvum* z liści bardzo pokrewnych sobie odmian 'V-595', 'V-596' i 'Vantage'. Bardziej szczegółowe obserwacje przeprowadzano w doświadczeniu infekcyjnym, w którym inokulowano po 10 roślin każdej z ośmiu odmian pomidorów i w odstępach 2—3-dniowych wykładano na pożywkę po 40 wycinków liści (φ 0,7 cm) (po odkażeniu w 0,05% roztworze sublimatu przez 30 sek.).

Przyjęto trzy przedziały częstości wykrywania grzyba w wycinkach liści (średnia z 2 powtórzeń po 20 wycinków, w odniesieniu do 20 wycin-

Tabela 6 — Table 6

Zachowanie się pomidorów z kolekcji w wyniku inokulacji *C. fulvum*
 Reactions of tomatoes in the collection after inoculation with *C. fulvum*

Nr odmiany No. of variety	Odmiany, linie hodowlane i dzikie gatunki pomidorów Varieties, lines and wild species	Pochodzenie inokulum <i>C. fulvum</i> i reakcje na pomidorach Origin of inoculum and reactions on tomatoes		
		Materiał <i>C. fulvum</i> ze Skier- niewicz Ma- terial of <i>C.</i> <i>fulvum</i>	Mieszanina 127 próbek grzyba Mixture of fungus sam- ples	Mieszanina izolatów grzyba Mixture of fungus iso- lates
		1962	1963	1965
1	2	3	4	5
1	Potentat	S	S	S
2	Sitriling Castle	R,S	R,S	R,S
3	Leaf Mold Resister-1	R,S	R,S	R,S
4	Antimold A	R,S	R,S	R,S
5	Vetomold	I	I	I
6	Single Cross I (F ₁)	I	—	I
7	V-121	R	R,S	R,S
8	Vulcan	I	I	I
9	V-473	—	I	I
10	Antimold B	I	I	—
11	Stirling Castle × V-121 (F ₁)	—	R	R
12	<i>Lycopersicon pimpinellifolium</i> (Holandia)	—	—	R
13	V-469	—	I	I
14	<i>L. pimpinellifolium</i> (z Vineland)	—	I	I
15	Vetomold × V-121 (F ₁)	—	I	—
16	F-101	(R)	(R)	R
17	<i>L. pimpinellifolium</i> P. I. 112215	I	I	I
18	V-473 × V-121 (F ₁)	—	I	—
19	V-501	—	I	I
20	V-548	I	I	I
21	V-591	—	I	I
22	Vinequeen	I	I	I
23	Vagabond	—	I	I
24	V-654	—	—	I
25	V-655	—	—	I
26	V-656	—	—	I
27	V-657	—	—	I
28	Purdue-56	—	(S)	S
29	Purdue-59	—	I	I
30	Purdue-99	—	I	I
31	Purdue-109	—	I	I
32	Purdue-117	I	I	I

1	2	3	4	5
33	V-544	I	I	I
34	V-545	I	I	I
35	Improved Bay State-10	(R)	(R)	R
36	Waltham Mold Proof Forcing-22	I	(S)	S
37	Waltham Mold Proof Forcing-56	—	I	I
38	Vantage	—	I	I
39	V-541	I	I	I
40	V-542	I	I	I
41	V-543	I	I	I
42	V-593	I	I	I
43	V-594	I	I	I
44	V-595	I	I	I
45	V-596	—	I	I
46	<i>L. pimpinellifolium</i>	I	I	I
47	<i>L. pimpinellifolium</i> , typ endemiczny z wysp Galapagos	I	I	I
48	<i>L. minutum</i>	I	I	I
49	<i>L. esculentum</i> var. <i>minor</i> . (syn. <i>L. cheesmanii</i>)	I	I	I
50	<i>L. hirsutum</i> var. <i>glabratum</i>	I	I	I
51	<i>L. hirsutum</i>	I	I	I
52	<i>L. peruvianum</i>	I	I	I
53	<i>L. peruvianum</i> var. <i>dentatum</i>	—	I	I
54	<i>L. peruvianum glandulosum</i>	I	I	I

Objaśnienia: S — wrażliwe, R — względnie odporne, I — bezwzględnie odporne (Na pierwszym miejscu reakcje liczniejsze, w nawiasach — bardzo nieliczne).

Explanations: S — susceptible; R — relatively resistant; I — immune (More frequent reaction mentioned first, scarce reactions in parentheses).

ków): + sporadycznie, w 1—3 wycinków na 20 liści; ++ często, w 4—9 przypadkach; +++ bardzo często, w ponad połowie wycinków.

Wyniki przedstawia tabela 3.

Obserwacje mikroskopowe liści (rozjaśnianych w pirydynie lub lakto-fenolu i barwionych błękitem anilinowym w lakto-fenolu) wykazały dość obfitą penetrację grzyba szczególnie w odmianach 'Vantage' i 'V-596' (jeszcze po 13 dniach od inokulacji). Strzępki były jednak krótkie, o zaokrąglonych komórkach, ze zgrubiałymi błonami komórkowymi, skupione w pobliżu przestrzeni podszparkowych. Podobny wygląd miała grzybnia w odmianie 'Vagabond' i 'Vetomold' (po 7 dniach od inokulacji).

PODSUMOWANIE WYNIKÓW

Wszystkie dzikie formy z rodzaju *Lycopersicon* Mill. były bezwzględnie odporne. Odporność na *C. fulvum* wśród większości z tych form znana była już wcześniej, natomiast trzy formy: *L. minutum* Chmiel. et

Rick, *L. esculentum* var. *minor* Hook (syn. *L. Cheesmanii* Riley) i endemiczny typ *L. pimpinellifolium* (Jusl.) Mill z Wysp Galapagos nie były dotychczas pod tym względem badane. Gatunki te łatwo krzyżują się z *L. esculentum* mogą posłużyć także jako źródło odporności w hodowli odmian odpornych.

Zarówno w doświadczeniach infekcyjnych, jak i w wyniku naturalnych zakażeń w szklarniach produkcyjnych uzyskano w zasadzie podobny zakres porażenia odmian i typów reakcji na roślinach. W uprawie w Skierniewicach ze względu na pierwszy sezon uprawy w nowej szklarni nawet odmiana 'Potentat' była porażona w stosunkowo małym stopniu. W pozostałych szklarniach ze względu na nagromadzenie się czynnika chorobotwórczego w czasie wieloletniej uprawy pomidorów, jak i dogodniejsze warunki dla infekcji, porażenie było znacznie większe. Wśród przebadanych łącznie 44 odmian, linii hodowlanych i mieszańców F₁ pomidorów, 33 były bezwzględnie odporne na *C. fulvum*, 4 — względnie odporne i 6 wrażliwych, wśród których na czterech wystąpiły ponadto reakcje typu R. We wszystkich szklarniach, jak i w doświadczeniach infekcyjnych, na odmianach z pojedynczym genem Cf₁ ('Stirling Castle LMR-1', 'Antimold A') wystąpiły w mniejszym lub większym nasileniu dwa typy objawów — R i S. W pierwszych sezonach uprawy w Jackowicach i Mysiadle objawy typu S na tych odmianach występowały stosunkowo rzadko, lecz ich nasilenie dość szybko wzrastało w następnych sezonach uprawy. Mimo często masowego ich porażenia w ostatnich sezonach uprawy w obu szklarniach, odmiany te były znacznie mniej zniszczone niż odmiana 'Potentat'.

Analogicznie zachowała się w uprawie odmiana 'V-121' z genem Cf₃, z tą jednak różnicą, że objawy typu S nie wystąpiły w Skierniewicach, a w pozostałych szklarniach były mniej liczne niż podobne objawy na odmianach z genem Cf₁. W pierwszym sezonie uprawy odmiany 'V-121' w Jackowicach i Mysiadle wykryto zaledwie po kilkanaście plam tego typu S na wszystkich roślinach 'V-121', podczas gdy w ostatnim sezonie porażenie było już znaczne. W pierwszych uprawach w Mysiadle i Jackowicach znaleziono bardzo małą ilość plam chorobowych typu S na odmianie 'Purdue-56' typu S i 'WMPF-22'. Objawy na 'WMPF-22' miały pośredni charakter między typami S i R. Plamy były nieco mniejsze niż na odmianie 'Potentat'. Na górnej stronie występowała dość ostro rysująca się chloroza, a w ich środkowych częściach powstawały często nekrozy. Na spodniej stronie liścia zarodnikowanie grzyba było wprawdzie dość obfite, skupiało się jednak głównie w obrębie nekrozy. Ze względu na obfite zarodnikowanie grzyba i stopień zniszczenia tkanki liścia objawy te zaliczono do typu S. W następnych sezonach uprawy można było zauważyć szybki wzrost częstości występowania opisanych objawów chorobowych na 'Purdue-56' i 'WMPF-22'. Względnie odporne

(typ R) były 'Improved Bay State-10', 'F-101', 'Stirling Castle' 'V-121' (F₁) i linia *L. pimpinellifolium* z genami Cf₁ Cf₃.

Wnikanie grzyba do odmian bezwzględnie odpornych wydaje się być zjawiskiem powszechnym. Podobne wyniki uzyskał Bond (1938) z odmianą 'Vetomold' i nieporażającymi jej rasami grzyba. Grzyb wprawdzie po pewnym czasie zanika, lecz daje się izolować z różną częstością jeszcze w ciągu 2 do 3 tygodni po inokulacji. Wystąpienie zróżnicowanych reakcji na odmianach z pojedynczymi genami Cf₁ i Cf₃, a także porażenie (typu S) pozostałych odmian świadczy o zróżnicowaniu populacji *C. fulvum* w Polsce na rasy fizjologiczne. Z uwagi na to, że zakres porażonych odmian i ich reakcji w wyniku inokulacji mieszaniną wyizolowanych szczepów jest taki sam jak uzyskany w wyniku inokulacji mieszaniną próbek grzyba z różnych rejonów Polski i obserwacjami w szklarniach produkcyjnych, można sądzić, że wyizolowano wszystkie rasy obecne w przebadanym materiale *C. fulvum*.

Wystąpienie objawów typu S na 'WMPF-22', 'Purdue-56' i 'F-101' nie było dotychczas notowane. Mimo że odmiany odporne na *C. fulvum* nie były uprzednio w Polsce uprawiane, ujawnione zostało występowanie fizjologicznego zróżnicowania *C. fulvum*. Rasy fizjologiczne występują

Tabela 7 — Table 7

Częstość wykrywania *C. fulvum* Cooke w liściach bezwzględnie odpornych odmian pomidorów, w różnym czasie po inokulacji
Incidence of *C. fulvum* revealed in absolutely resistant variety leaves at various times after inoculations

Nr odmian No of variety	Odmiana pomidorów Varieties	Zachowanie się względem <i>C. fulvum</i> Reaction of tomatoes	Liczba dni po inokulacji No. of days after inoculation						
			2	4	7	10	13	16	23
1	Potentat	S	+++	+++	+++	---	---	---	---
5	Vetomold	I	+	++	+	—	—	—	—
8	Vulcan	I	++	+	+	—	—	—	—
20	V-548	I	+	+	—	—	—	—	—
22	Vinequeen	I	+	+	+	—	—	—	—
23	Vagabond	I	+	+	+	—	—	—	—
38	Vantage	I	++	+	---	—	—	—	---
44	V-595	I	++	+=	---	—	—	—	—

Objaśnienia:

- + sporadycznie; w 1—3 wycinków liści (na 20);
++ często; w 4—9 wycinkach;
+++ bardzo często; w ponad 9 wycinkach (przeprowadzono w 2 powtórzeniach po 20 wycinków).

Explanations:

- + Sporadically in one to three leaf fragments (of 20);
++ Frequently; in 4—9 fragments;
+++ Very frequent, in more than 9 fragments; (in two replications including 20 fragments)

wprawdzie w małym nasileniu, lecz ich populacja może bardzo szybko wzrastać w obecności odpowiednich roślin żywicielskich, jak to miało miejsce w doświadczeniach w szklarniach produkcyjnych.

Identyfikacja ras fizjologicznych *C. fulvum* jest tematem oddzielnej publikacji.

STRESZCZENIE

W latach 1961—1966 przebadano zachowanie się 44 zagranicznych odmian i linii hodowlanych pomidorów odpornych lub kiedykolwiek hodowanych w kierunku uzyskania odporności na *C. fulvum*, oraz 9 dzikich form pomidorów, względem populacji tego grzyba na terenie kraju. W kolekcji znajdowały się odmiany testowe dla znanych ras fizjologicznych *C. fulvum*. Obserwacje przeprowadzono na pomidorach rosnących w kilku szklarniach produkcyjnych, jak i inokulowanych mieszaniną materiału *C. fulvum* zebranego w 128 szklarniach wszystkich rejonów kraju. Wszystkie formy dzikie były bezwzględnie odporne; po raz pierwszy stwierdzono odporność *L. minutum* Chmiel. et Rick, *L. esculentum* var. *minor* Hook (syn. *L. cheesmannii* Riley) i endemicznego typu *L. pimpinellifolium* (Jusl.) Mill. z Wysp Galapagos.

33 odmiany i linie były bezwzględnie odporne, 4 względnie odporne, a tylko 6 wrażliwych. Porażone zostały odmiany z pojedynczymi genami Cf₁ i Cf₃, i po raz pierwszy 'Waltham Mold Proof Forcing-22' i 'Purdue-56'; odmiany z genami Cf₂ były bezwzględnie odporne. Względna odporność odmiany 'F-101' i 'Improved Bay State-10' świadczy, że wbrew dotychczasowym przypuszczeniom nie mogą mieć one genu Cf₂. Objawy na nowych dla naszych warunków odmianach pojawiły się wprawdzie w minimalnym nasileniu, lecz już w pierwszym sezonie ich uprawy w Polsce, co świadczy, że rasy fizjologiczne *C. fulvum* istniały tu już wcześniej. Zakres porażonych odmian i sposób ich reakcji świadczy o występowaniu kilku ras fizjologicznych grzyba; prawdopodobne jest występowanie nowej rasy lub ras. W ciągu kilku kolejnych sezonów uprawy na niektórych odmianach stwierdzono dość szybki wzrost nasilenia porażenia, świadczący o szybkim rozmnażaniu się ras na selektywnych odmianach żywicielskich.

Katedra Fitopatologii SGGW
Warszawa, ul. Rakowiecka 26/30

(Wpłynęło dn. 3.2.1969 r.)

SUMMARY

In the period 1961—1966 44 foreign varieties and breeding lines of tomatoes resistant or whenever bred for resistance to *Cladosporium fulvum* were investigated as well as 9 wild forms of tomato in respect to populations of fungus occurring in Poland. The collection comprised test varieties for known physiological races of the fungus. The observations were made on tomatoes grown in several commercial glasshouses and on tomatoes artificially infected with a mixture of *C. fulvum* populations collected from 128 glasshouses from all regions of the country. All the wild forms were immune from *C. fulvum*; the resistance of *L. minutum* Chmiel. et Rick, *L. esculentum* var. *minor* Hook (syn. *L. Cheesmannii* Riley) and of the endemic type *L. pimpinellifolium* (Jusl.) Mill. from the Galapagos Islands was noted for the first time.

Thirty-three varieties and lines were absolutely immune, 4 resistant and only 6 susceptible. The varieties with Cf₁ and Cf₃ single genes were infected, and so were

for the first time Waltham Mold Proof Forcing-22 and Purdue-56; the varieties with Cf₂ genes were immune. The relative resistance of the varieties F-101 and Improved Bay State-10 proves that, contrary to expectations, they cannot possess the Cf₂ gene. Symptoms of infection on the varieties new for Poland were very weak, however, their appearance in the first season of cultivation in this country proves that the physiological races of *C. fulvum* existed here before. The spectrum of varieties infected and their type of reaction point to the occurrence of several physiological races of the fungus; the occurrence of a new races is probable. In some varieties which are cultivated during several seasons in the same glass-houses the fast growth in severity of infections occurred due to fast multiplication of some races of *Cladosporium fulvum* on these selective host varieties.

A great part of the varieties uninfected by *C. fulvum* exhibit in our conditions high economic values.

LITERATURA

- Alexander L. J., 1934, Leaf mold resistance in the tomato, Res. Bull. Ohio. agric. Exp. Stn. 539: 75.
- Alexander L. J., 1959, Progress report of National Screening Committee for disease resistance in the tomato for 1954—1957, Pl. Dis. Repr. 43: 55—65.
- Alexander L. J., M. M. Hoover 1955, Diseases resistance in the wild species of tomato, Report of the National Screening Committee, Res. Bull. Ohio agric. Exp. Stn.: 752.
- Alexander L. J., R. E. Loncoln, V. Wright, 1942, A survey of the genus *Lycopersicon* for resistance to the important diseases occurring in Ohio and Indiana, Pl. Dis. Repr. Supplement 136: 51—85.
- Bayley D. L., 1947, The development through breeding of greenhouse tomato varieties resistant to leaf mould, Ontario Hort. Exp. Stn. Rep. 1945—1946: 56—60.
- Bayley D. L., 1950, Studies in racial trends and constancy in *Cladosporium fulvum* Cooke. Cann. J. Res. Sect. C: 28: 535—567.
- Bayley D. L., A. N. Langford, 1947, Tomatoes resistant to leafmold, Vine-land hort. Exp. Stn. Rep. 1946 (1947): 49—50.
- Bayley D. L., E. A. Kerr, *Cladosporium fulvum* race 10 and resistance to it in tomato, Ca. J. Bot. 42: 1555—1558.
- Beaumont A., 1954, Tomato leaf-mold: spraying trials in Lancashire and Yorkshire 1942—1952. Plant. Path. 3: 21—5.
- Bond T. E. D., 1938, Infection experiments with *Cladosporium fulvum* Cooke and related species, Ann. appl. Biol. 25: 277—307.
- Chmielewski T. and C. M. Rick, 1962, *Lycopersicon minutum*, Tomato genet. Coop. Rep. 12: 21—22.
- Day P. R., 1954, Physiologic specialization of *Cladosporium fulvum* in England and Wales, Plant. Pathol. 3: 35—39.
- Guba E. F., 1936, Resistance to *Cladosporium fulvum*, Phytopathology 26: 382—6.
- Guba E. F., 1956, Coordination in breeding tomatoes for resistance to *Cladosporium fulvum* leaf mold. Plant. Dis. Repr. 40: 647—653.
- Guba E. F., 1960, Red forcing tomatoes immune to *Cladosporium* leaf-mold, Mass. Agric. Exp. Stn. Bull. 519: 1—20.
- Hafen L., 1959, Breeding leaf mold resistant greenhouse tomatoes, Ann. Rep. Vegetable Growers Assoc. Amer. 1959: 102—106.

- Hubbeling N., 1966, Identificatie van nieuwe fysio's van *Cladosporium fulvum* en selectie op resistentie daartegen bij de tomaat, Meded. Rijkstaculteit Landbouwwetenschappen te Gent 31 (3): 925—930.
- Kerr E. A., 1951, New tomatoes resistant to leaf-mold, *Vulcan, Ann. Rep. Hort., Vineland exp. Stn.*, 1949—1950 (1951): 9—11.
- Kerr E. A., 1955, Breeding for resistance to leaf mold greenhouse tomatoes, *Rep. Vineland hort. exp. Stn.* 1953—1954 (1955): 76—80.
- Kerr E. A., 1957, The first fifty years (1906—1956). Breeding greenhouse tomatoes resistant to leaf-mold, *Rep. Vineland hort. exp. Stn.* 1956 (1957): 35—47.
- Kerr E. A., 1963, Vantage greenhouse tomato, *Repr. hort. Exp. Stn. and Prod. Labor., Vineland* 1962 (1963): 73—74.
- Kerr E. A., D. Brewer, 1955, Resistance to leaf mold (*Cladosporium fulvum* Cke), *Tomato genet. Coop. Rep.** 5: 19—20.
- Kerr E. A. and Bayley D. L., 1964, Resistance to *Cladosporium fulvum* Cke, obtained from wild species of tomato, *Can. J. Bot.* 42: 1541—1554.
- Kishi K., 1962, Studies on the physiological specialization of *Cladosporium fulvum* Cooke, *Ann. phytopath. Soc. Japan*, 27 (4): 189—196 (str. ang.).
- Kochman J., 1935, Brunatna pleśń pomidorów *Cladosporium fulvum* i jej zwalczanie, *Rocz. N. Ogród.* 2: 81—94.
- Kooistra E., 1964, Recent experiences of breeding leaf mould resistant tomatoes, *Euphytica* 13: 103—109.
- Langford A. N., 1937, The parasitism of *Cladosporium fulvum* Cooke, and the genetics of resistance to it, *Can. J. Res., C.* 15: 108—128.
- Leski B., 1969, *Solanum pennellii* Corrella new host-plant for the fungus *Cladosporium fulvum* Cooke, *Polish Acad. Sci. Bull.* (in press).
- Rick C. M., 1955, Biosystematic studies on the status of *Lycopersicon chilense*, *Am. J. Bot.* 42: 663—675.
- Rick C. M., 1956, Genetics and systematic studies on accessions of *Lycopersicon* from the Galapagos Islands, *Am. J. Bot.* 43 (9): 687—796.
- Szteyn K., 1965, Interspecific crosses in the genus *Lycopersicon*, *Euphytica* 14: 209—216.
- Termohlen G. P., 1960, De fysiologische specialisatie van *Cladosporium fulvum* en het kweken van tegen de bladvlekkeziekte resistente tomatenrassen, *T. Pl. ziekten.* 66: 314—327.

* Pozycje publikowane w Report of Tomato Genetics Cooperative (Tomato Genet. Coop. Rep.) cytowane są za zgodą autorów.

References from Report of Tomato Genetics Cooperative (Tomato Genet. Coop. Rep.) cited under the author's agreements.