

GRZYBY ZASIEDLAJĄCE WIĘDNAĆCY GROCH SIEWNY ORAZ PODATNOŚĆ NA NIE RÓŻNYCH ODMIAN TEJ ROŚLINY

Antoni Filipowicz

Zakład Fitopatologii Instytutu Ochrony Roślin, AR w Lublinie

Jednym z najgroźniejszych schorzeń grochu siewnego jest więdnienie infekcyjne wywoływane przez grzyby. Choroba ta powoduje przedwczesne zakończenie wegetacji przez rośliny, co prowadzi do uzyskiwania niższych plonów oraz mniejszej wartości konsumpcyjnej i siewnej nasion. Liczne publikacje dotyczące tego zagadnienia za przyczynę choroby uznają najczęściej grzyby z rodzaju *Fusarium*, a wśród nich głównie *Fusarium oxysporum* Schl. powodującego tracheomykozę oraz *Fusarium solani* (Mart.) Sacc. wywołujący zgniliznę korzeni [4, 14, 22, 30, 36, 42, 47, 53]. Oprócz grzybów z rodzaju *Fusarium* za sprawców więdnienia infekcyjnego grochu uznano gatunki: *Verticillium albo-atrum* [27] grzyby z rodzajów *Aphanomyces* i *Pythium* [1, 31, 33, 34, 53] oraz *Phoma* [8, 46] a nawet gatunek *Gliocladium roseum* [57]. Zauważono również, że uprawiane odmiany grochu odznaczają się różną podatnością na omawiane patogeny [12, 16, 35, 54, 55].

Na terenie Polski badania grzybów powodujących więdnienie grochu były dotąd fragmentaryczne [17, 50, 51]. Dotychczas nie prowadzono również badań porównawczych podatność uprawianych w naszym kraju odmian grochu na grzyby powodujące więdnienie. Z tych powodów na terenie Lubelszczyzny podjęto badania grzybów zasiedlających więdnący groch siewny oraz podatności na nie powszechnie uprawianych w Polsce odmian tej rośliny.

MATERIAŁ I METODY BADAŃ

ANALIZA MIKOLOGICZNA CHORYCH ROŚLIN

Badaniami objęto więdnące i zamierające rośliny różnych odmian grochu siewnego (*Pisum sativum* L.) uprawianych w latach 1972-1974 na plantacjach produkcyjnych na terenie Lubelszczyzny. W czasie wegetacji

grochu obserwowano rosnące rośliny, a od momentu pojawienia się roślin więdnących, co przypadło zwykle pod koniec czerwca, zbierano chore rośliny aż do czasu dojrzewania grochu. Dolne części chorych roślin (rys. 1) dzielono na dwie grupy: 3-5 cm części nadziemne roślin (nad powierzchnią gleby) oraz 3-5 cm części podziemne roślin (pod powierzchnią gleby). Części roślin powierzchniowo odkażone 50% alkoholem etylowym (1 min) i 0,1% chlorkiem rtęci (1 min) oraz opłukane w sterylnej wodzie destylowanej (3×3 min) krojono w warunkach sterylnych na fragmenty 3 mm, które wykładano na zestaloną agarom 2,5% pożywkę maltozową. Z każdej rośliny wykładano po 6 fragmentów korzeni i podstawy łodygi. W 1972 r. przebadano 210 chorych roślin, natomiast w latach 1973-1974 po 180 roślin. Ogółem przebadano 570 roślin.



Rys. 1. Nekroza dolnych części więdnących roślin grochu siewnego

Wyosobnione z fragmentów chorych roślin grzyby odszczepiono z szalek Petriego na skosy z pożywką maltozową i po doprowadzeniu do czystych kultur metodą wielokrotnych rozcieńczeń oznaczano na podłożu zastosowanym do wyosabniania lub na pożywkach standardowych dla poszczególnych rodzajów grzybów. Przy określaniu kultur posługiwano się pracami wymienionymi w publikacji dotyczącej mikoflory nasion grochu

[23] oraz dodatkowo opracowaniami Wollenwebera i Hochapfela [56] oraz Boeremy i Dorenbosch [7]. Grzyby z rodzaju *Fusarium* oznaczano w oparciu o monografię Botha [10].

PODATNOŚĆ ODMIAN

W 1971 r. na jednej z plantacji grochu (ZD Antopol), na której przez kilka lat uprawiano w monokulturze rośliny motylkowe grubonasienne, zaobserwowano masowe więdnienie grochu odmiany Pomorski żółty. Na tym właśnie polu w ciągu następnych trzech lat (1972-1974) wysiewano różne odmiany grochu siewnego.

Nasiona wszystkich odmian grochu wysiewano niezaprawione, co roku w ostatnich dniach marca, stosując rozstawę i nawożenie mineralne optymalne dla tej rośliny. Groch był wysiewany losowo, przy czym z każdej odmiany analizowano 4×250 roślin. Ponadto materiał siewny grochu poddany był przed wysiewem analizie sanitarnej, a do wysiewu wybierano tylko te partie nasion, w których grzyby z rodzaju *Fusarium* występowały sporadycznie w ilości nie przekraczającej 1%. W czasie wegetacji grochu zbierano i liczono więdnące i zamierające rośliny, które w laboratorium poddano analizie mikologicznej sposobem opisanym powyżej. Z doświadczenia polowego uzyskano ogółem 4092 chore rośliny.

Przebieg pogody w badanych okresach wegetacji charakteryzowano na podstawie średniej dekadowej temperatury w °C, średniej dekadowej wilgotności względnej powietrza w procentach oraz dekadowej sumy opadów w mm. Zestawione liczby uzyskano z zapisów stacji meteorologicznej zlokalizowanej na terenie ZD Antopol.

OMÓWIENIE WYNIKÓW BADAŃ

Stosując metodę sztucznych kultur wyosobniono z przeanalizowanego materiału roślinnego 20 gatunków grzybów, 2 grzyby oznaczono jedynie do rodzajów oraz 3 rodzaje grzybnii niezarodnikujących. Z korzeni chorych roślin izolowano grzyby dużo częściej aniżeli z dolnych części chorych roślin. Traktując całość uzyskanych grzybów jako 100% z korzeni chorych roślin uzyskano około 61% izolatów, natomiast z podstaw łodyg około 39% (tab. 1).

Najliczniej występującymi grzybami okazały się *Ascochyta pinodes*, *Fusarium avenaceum*, *Fusarium culmorum*, *Fusarium oxysporum*, *Fusarium oxysporum* var. *redolens*, *Fusarium solani* oraz *Phoma exigua*. Wśród uzyskanych izolatów dominujące były grzyby z rodzaju *Fusarium*, ponieważ z korzeni chorych roślin uzyskiwano je z częstotliwością od 70,0 w 1972 r. do 84,5% w roku 1974, natomiast z podstaw łodygi od

35,2% w 1973 r. do 72,2% w 1974 r. (tab. 1). Rozpatrując poszczególne gatunki z rodzaju *Fusarium* w czasie 3 lat prowadzenia obserwacji okazało się, że z korzeni uzyskano 79% *F. avenaceum*, 59% *F. culmorum*, 76% *F. oxysporum*, 68% *F. oxysporum* var. *redolens* i 64% *F. solani*, podczas gdy z dolnych części chorych roślin tylko 21% *F. avenaceum*, 41% *F. culmorum*, 24% *F. oxysporum*, 32% *F. oxysporum* var. *redolens* oraz 36% *F. solani* (tab. 1).

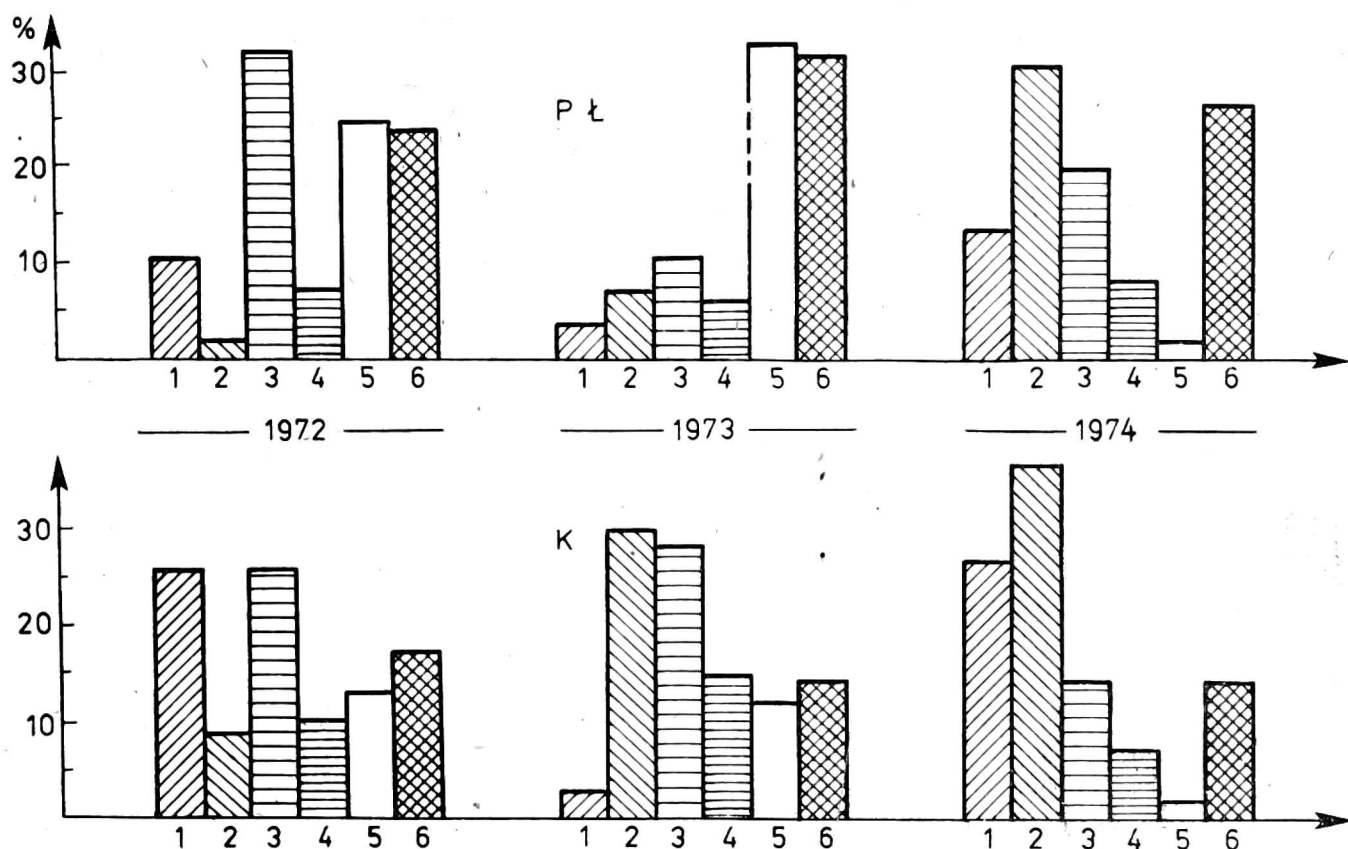
Tabela 1

Gatunki grzybów wyisobnione z więdnących roślin grochu siewnego w latach 1972-1974

| Nazwa grzyba | 1972 | | 1973 | | 1974 | | Razem |
|---|-------------|-----------------|------------|-----------------|------------|-----------------|-------------|
| | korzenie | podstawa łodygi | korzenie | podstawa łodygi | korzenie | podstawa łodygi | |
| <i>Alternaria tenuis</i> Ness. | 5 | 17 | | 1 | | | 23 |
| <i>Aphanomyces</i> sp. | | | | | 9 | 18 | 27 |
| <i>Ascochyta pinodes</i> Jon. | 4 | 3 | 33 | 85 | | | 125 |
| <i>Botrytis cinerea</i> Pers. | 11 | 3 | 3 | 2 | 2 | 5 | 26 |
| <i>Fusarium avenaceum</i> (Cor. ex Fr.) Sacc. | 53 | 5 | 47 | 13 | 3 | 6 | 127 |
| <i>Fusarium culmorum</i> (W.G.S.) Sacc. | 29 | 15 | 31 | 10 | 42 | 46 | 173 |
| <i>Fusarium equiseti</i> (Cor.) Sacc. | 25 | 6 | 1 | 2 | | | 34 |
| <i>Fusarium oxysporum</i> Schl. | 260 | 41 | 16 | 14 | 175 | 87 | 593 |
| <i>Fusarium oxysporum</i> var. <i>redolens</i> (Woll.) Gor. | 90 | 7 | 175 | 29 | 243 | 198 | 742 |
| <i>Fusarium poae</i> (Peck.) Woll. | 7 | | 4 | 1 | 2 | 3 | 17 |
| <i>Fusarium solani</i> (Mart.) Sacc. | 261 | 114 | 163 | 48 | 94 | 127 | 807 |
| <i>Mucor mucedo</i> (L.) Bref. | 8 | 5 | | | 2 | 20 | 35 |
| <i>Papularia sphaerosperma</i> (Pers.) Höhn | | | 3 | | | 2 | 5 |
| <i>Penicillium</i> sp. | 26 | 17 | | | 3 | 1 | 47 |
| <i>Penicillium luteum</i> Zukal | 7 | 8 | | | 16 | 21 | 52 |
| <i>Phoma exigua</i> Desm. | 133 | 93 | 71 | 193 | 10 | 11 | 511 |
| <i>Rhizoctonia solani</i> Kühn | 50 | 8 | | | 5 | 4 | 67 |
| <i>Rhizopus nigricans</i> Ehr. | 20 | 4 | 11 | 13 | 13 | 9 | 70 |
| <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> (Lib.) Sacc. et Trott. | 10 | 9 | 10 | 2 | | | 31 |
| <i>Stemphylium ilicis</i> Teng. | 9 | 8 | 8 | 10 | 5 | 6 | 46 |
| <i>Trichoderma lignorum</i> (Tode) Harz. | 16 | | 4 | | | 2 | 22 |
| <i>Trichothecium roseum</i> Link. | 4 | 1 | 3 | 5 | | 2 | 15 |
| Grzybnie niezarodnikujące — jasne | | | | | 3 | | 3 |
| Grzybnie niezarodnikujące — pomarańczowe | | | | | | 2 | 2 |
| Grzybnie niezarodnikujące — ciemne | 4 | 19 | 3 | 2 | 33 | 75 | 136 |
| Razem | 1032 | 383 | 586 | 429 | 660 | 645 | 3736 |

Fusarium oxysporum uzyskiwano najczęściej z korzeni chorych roślin w 1974 r. (26,5%) izolatów, zaś najrzadziej w 1973 r. (2,5% izolatów). Z podstaw łodyg izolowano ten grzyb od 3,2% w 1973 r. do 13,5% w 1974 r. (rys. 2). *Fusarium oxysporum* var. *redolens* otrzymywano najczęściej z korzeni chorych roślin w 1974 r. (36,8%), najrzadziej w 1972 r. (8,7%), natomiast z dolnych części łodyg od 1,8% w 1972 r. do 30,8% w 1974 r. (rys. 2). *Fusarium solani* wyizolowano z 14,1% korzeni w 1974 r. i 27,7% w 1973 r., natomiast z dolnych części chorych łodyg od 10,2% w 1973 r. do 32,3% w 1972 r. (rys. 2). Pozostałe cztery gatunki z rodzaju *Fusarium* izolowano najczęściej w 1973 r. (14,2% izolatów z korzeni i 6,0% izolatów z podstawy łodygi), a najrzadziej w 1974 r. — (7,1% izolatów z korzeni i 8,2% izolatów z podstawy łodygi (rys. 2). Gatunek *Phoma exigua* uzyskiwano najrzadziej (1,5-1,7%) w 1974 r. natomiast w 1972 i 1973 r. z około 12% korzeni i 24,3% podstawy łodygi w 1972 r. i aż 44,9% z dolnych części łodyg w 1973 r. (rys. 2).

Co roku z badanego materiału uzyskiwano *Botrytis cinerea*, *Rhizopus nigricans*, *Stemphylium ilicis*, *Trichoderma lignorum* i *Trichothecium roseum*. Ponadto licznie wyosabniano co roku ciemne grzybnie niezarodnikujące (tab. 1). Pozostałe grzyby tj. *Alternaria tenuis*, *Aphanomyces* sp., *Mucor mucedo*, *Papularia sphaerosperma*, *Penicillium* sp., *Rhizocto-*

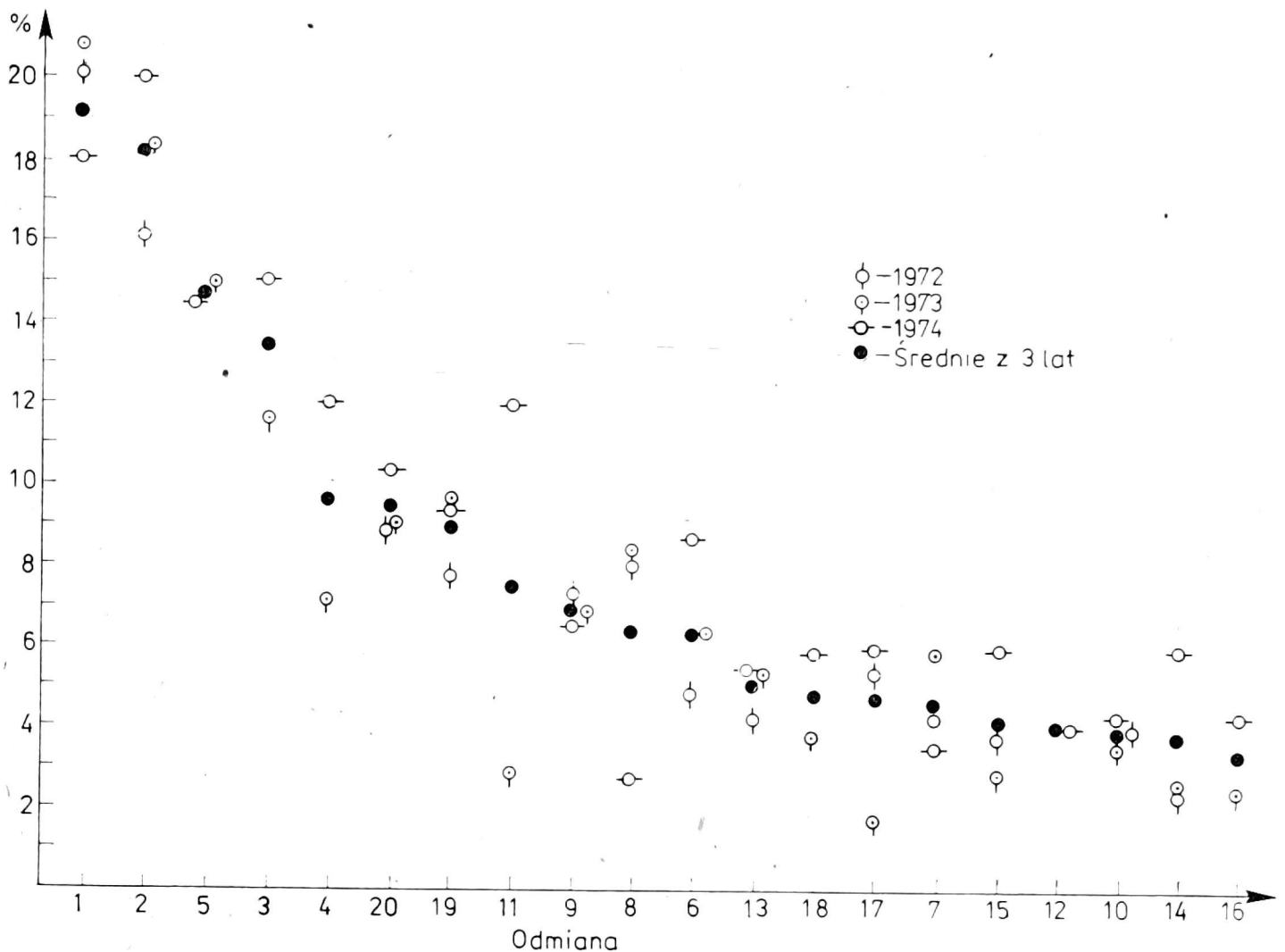


Rys. 2. Średni procentowy udział grzybów wyosobnionych z chorych roślin grochu siewnego; 1 — *Fusarium oxysporum*, 2 — *F. oxysporum* var. *redolens*, 3 — *Fusarium solani*, 4 — pozostałe grzyby z rodzaju *Fusarium*, 5 — *Phoma exigua*, 6 — pozostałe grzyby; K — korzenie, PŁ — podstawa łodygi

nia solani, *Sclerotinia sclerotiorum* oraz jasne i pomarańczowe grzybnie niezarodnikujące uzyskiwane mniej licznie i nie w każdym roku badań (tab. 1). Wszystkie te gatunki grzybów (oprócz rodzaju *Fusarium* i *Phoma*) występowały w niewielkich ilościach. Obejmowały bowiem od 13,7 w 1973 r. do 17,2% w 1972 r. izolatów uzyskanych z korzeni oraz od 23,9 w 1972 r. do 28,9% w 1973 r. izolatów uzyskanych z podstawy łodygi (rys. 2).

W drugiej części prezentowanych badań, gdy obserwowano na polu prowokacyjnym 20 różnych odmian grochu okazało się, że w 1972 r. najwięcej roślin z objawami wędnięcia wystąpiło w odmianie De Grace — 20,1%, natomiast najmniej w odmianie Konserwowy IHAR — 2,6%. Traktując wszystkie badane w tym sezonie odmiany jako całość, więcej wędnących roślin w porównaniu ze średnią (7,5%) zanotowano dla odmian De Grace, Iłowiecki, Bördii, Kujawski Wczesny oraz Pomorski żółty (rys. 3). W 1973 r. najwięcej wędnących roślin zauważono u odmiany De Grace (20,8%), a najmniej u odmiany Nike (1,7%). W porównaniu ze średnią liczbą wędnących roślin (8,0%) bardziej podatnymi okazały się w tym sezonie odmiany De Grace, Iłowiecki, Sześciotygodniowy, Majowy, Bördii, Kujawski Wczesny i Pomorski żółty (rys. 3). W 1974 r. najbardziej podatną odmianą był groch Iłowiecki, (20,0%), a najmniej Bördii (2,7%) oraz Cud Kelwedonu (3,5%). Średnia liczba wędnących w tym roku roślin wynosiła 8,7% i bardziej podatne były odmiany De Grace, Iłowiecki, Sześciotygodniowy, Alaska Express, Majowy, Szlachetna Perła, Kujawski Wczesny i Pomorski żółty (rys. 3). Analizując średnie liczby wędnących roślin z lat 1972-1974 okazało się, że odmiany wydające nasiona gładkie odznaczały się większą podatnością na wędnięcie (od 8,9 do 19,6%) w porównaniu z odmianami o nasionach pomarszczonych (od 3,4 do 7,5%). Tak więc na podstawie trzyletnich obserwacji polowych wydaje się, że odmiany Syrenka, Konserwowy IHAR, Delisa II, Nefryt, Confidence, Cud Kelwedonu, Nike, Nora, Lincoln, Cud Ameryki, Bördii, Rarytas i Szlachetna Perła są w mniejszym stopniu porażane przez grzyby powodujące wędnięcie w porównaniu z odmianami De Grace, Iłowiecki, Majowy, Sześciotygodniowy, Alaska Express, Kujawski Wczesny i Pomorski żółty (rys. 3). Współzależność ta była również o tyle ciekawa, że wśród jednej i drugiej grupy znajdowały się odmiany wczesne, średnie i późne. Z wędnących roślin grochu pobranych z doświadczenia na polu prowokacyjnym uzyskano 18 gatunków grzybów oraz grzybnie niezarodnikujące. W uzyskanych izolatach dominowały (około 80%) grzyby z rodzaju *Fusarium*, a wśród nich *F. oxysporum* i *F. solani*.

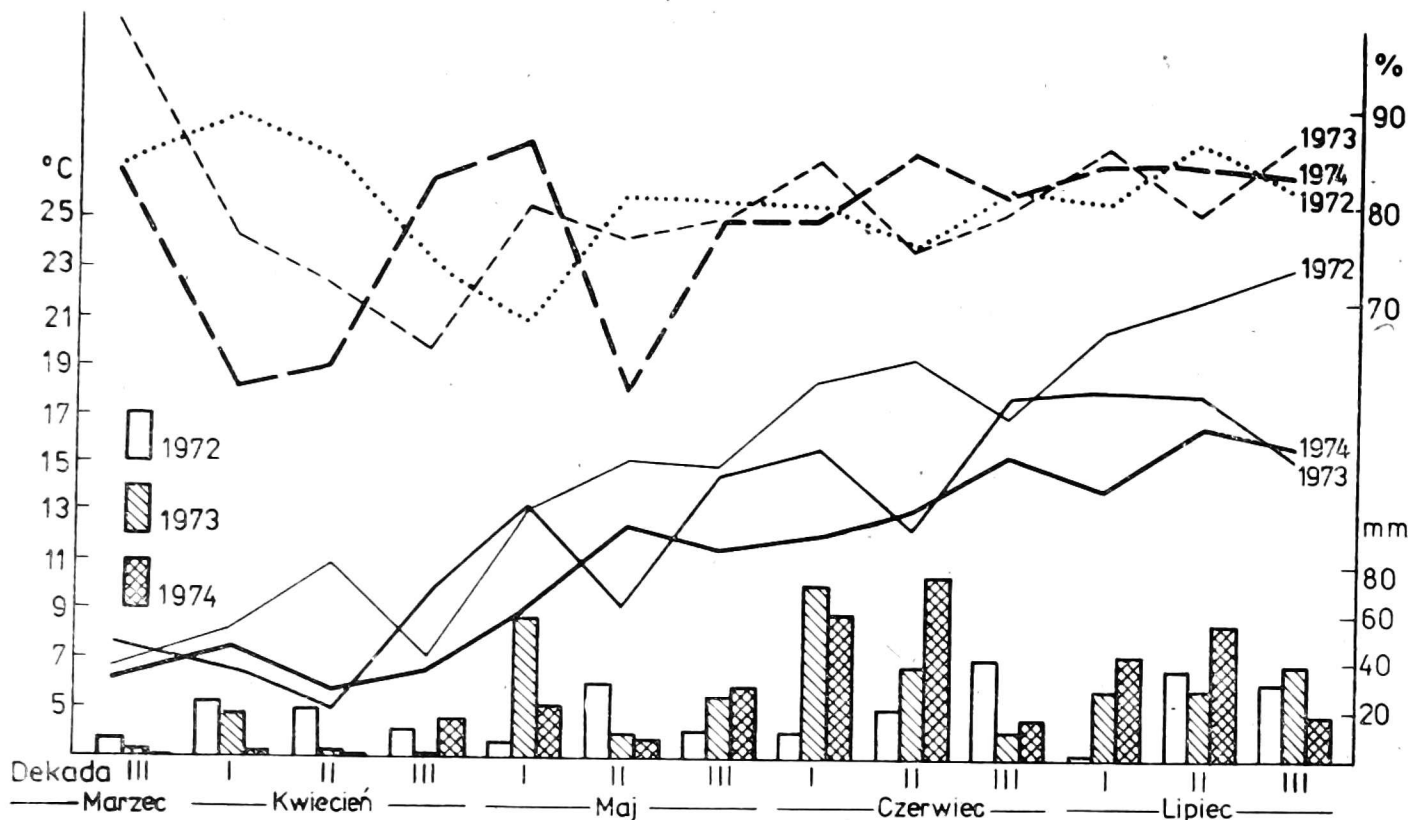
Uwzględnione zapisy meteorologiczne wykazują, że najwyższymi średnimi temperaturami dekadowymi w czasie całego okresu wegetacji



Rys. 3. Występowanie zamierających roślin różnych odmian grochu siewnego uprawianego w latach 1972-1974; 1 — De Grace, 2 — Iłowiecki, 3 — Sześciotygodniowy, 4 — Alaska Express, 5 — Majowy, 6 — Cud Ameryki, 7 — Cud Kelwedonu, 8 — Bordii, 9 — Rarytas, 10 — Delisa II, 11 — Szlachetna Perła, 12 — Nefryt, 13 — Lincoln, 14 — Konserwowy IHAR, 15 — Confidence, 16 — Syrenka, 17 — Nike, 18 — Nora, 19 — Kujawski wczesny, 20 — Pomorski żółty

grochu (z wyjątkiem III dekady kwietnia i III dekady czerwca 1973 r. gdy temperatury były wyższe) odznaczał się rok 1972. Najniższe średnie temperatury dekadowe zanotowano od III dekady kwietnia do połowy lipca (z wyjątkiem II dekady maja i II dekady czerwca 1973 r. gdy temperatury były jeszcze niższe) w sezonie 1974. Średnie temperatury dekadowe w sezonie 1972 były wyższe od 0,4 do 5,3°C w porównaniu ze średnimi temperaturami dekadowymi roku 1974 (rys. 4). Średnia dekadowa względna wilgotność powietrza w drugiej części okresu wegetacji grochu (od III dekady maja) była podobna (od 75 do 87%) we wszystkich trzech sezonach wegetacji, przy czym średnia wilgotność względna powietrza w roku 1974 była nieco wyższa aniżeli w 1972 r. (rys. 4).

Okres wegetacji 1974 wyróżniał się obfitymi opadami deszczu w III dekadzie maja (29,4 mm), I (59,5 mm) i II dekadzie (75,7 mm) czerwca oraz I (43,5 mm) i II dekadzie (55,3 mm) lipca. Okres wegetacji 1972



Rys. 4. Temperatura ($^{\circ}\text{C}$), wilgotność względna powietrza (%) i opady (mm) w latach 1972-1974 dla Antopola (woj. lubelskie)

różnił się od pozostałych sezonów (1973 i 1974) najniższymi opadami deszczu z wyjątkiem II dekady maja (29,5 mm) oraz III dekady czerwca (42,3 mm). Ponadto w roku 1973 wystąpiły szczególnie wysokie opady w I dekadzie maja (58,7 mm) i w I dekadzie czerwca (71,7 mm).

DYSKUSJA

W wyniku przeprowadzonych badań spośród wyosobnionych z wędniących i zamierających roślin grochu grzybów, na szczególną uwagę zasługują izolaty z rodzaju *Fusarium*. Powszechne występowanie omawianych grzybów w przeanalizowanym materiale roślinnym wskazuje na poważne zagrożenie przez te gatunki upraw grochu w Polsce.

Gatunek *F. oxysporum* występuje powszechnie w glebie i na roślinach, gdzie może prowadzić saprofityczny tryb życia [10]. Jednak wiele form tego grzyba przystosowało się do atakowania roślin. W obrębie tego gatunku opisano około 80 mniej lub bardziej wyspecjalizowanych form specjalnych, które są ściśle przystosowane do porażania poszczególnych gatunków roślin. Jedną z nich jest *F. oxysporum* Schl. f. sp. *pisi* (van Hall) Sny, et Hans. Wędnięcie grochu w następstwie tracheomykozy powodowane przez tę formę specjalną stwierdzono w różnych rejonach rolniczo-klimatycznych świata [9, 14, 21, 22, 24, 30, 36, 45, 52, 53] oraz w Polsce [17, 50, 51]. Grzyb ten uważany jest za termofilny ponieważ najsilniej poraża rośliny wywołujące typowe objawy tracheo-

mykozy w latach o wysokich temperaturach i umiarkowanych opadach. Ponadto stwierdzono, że gatunek ten odznacza się znacznym zróżnicowaniem, co doprowadziło do wykrycia kilku ras fizjologicznych odznaczających się różną patogenicznością [4, 9, 22, 45].

Również gatunek *Fusarium solani* może bytować jako saprofit w glebie [10]. Jednak wiele form tego grzyba może być patogenami roślin wyższych. Stąd też częste izolowanie zarówno form patogenicznych jak i niepatogenicznych [15, 19]. W gatunku tym opisano dotychczas około 20 form specjalnych ściśle przystosowanych do porażenia poszczególnych gatunków roślin [10], a wśród tych form *F. solani* (Mart.) Sacc. f. sp. *pisi* (Jones) Sny. et Hans. Wędnięcie grochu w następstwie zgnilizny korzeni, powodowane przez tę formę specjalną było notowane w wielu krajach i na różnych kontynentach [6, 13, 22, 30, 33, 42-44, 48], oraz w Polsce [17, 50, 51]. Grzyb ten uważany jest za gatunek odznaczający się mniejszymi wymaganiami termicznymi i dlatego bywa częściej notowany w chłodniejszych strefach klimatu umiarkowanego [10].

Grzyb *F. oxysporum* var. *redolens* jest bardzo rozpowszechnionym mikroorganizmem glebowym występującym w klimacie umiarkowanym. Może on powodować wędnięcie roślin grochu zarówno w następstwie porażenia wiązek sitowo-naczyniowych, jak również z powodu zgnilizny zewnętrznych tkanek korzeni [10]. Ponieważ tracheomykozę grochu powoduje również *F. oxysporum* f. sp. *pisi* rozróżnienie objawów chorobowych powodowanych przez te patogeny jest prawie niemożliwe. Persič i Panič [47] sugerują raczej, że grzyb ten opanowuje jedynie zewnętrzne tkanki korzeni grochu, co prowadzi do wędnięcia i zamierania roślin.

Licznie izolowanymi gatunkami z chorych roślin grochu okazały się *F. avenaceum* i *F. culmorum*. Grzyby te były już wcześniej izolowane z nasion tej rośliny [17, 23], a przypisuje się im rolę patogenów porażających system korzeniowy [22, 26]. Pozostałe dwa gatunki z rodzaju *Fusarium* były również stwierdzane na nasionach [17, 23] oraz na nadziemnych organach grochu [50].

Gatunek *Ascochyta pinodes* powszechnie występujący na organach nadziemnych [5] i nasionach grochu [17, 23] może powodować zgorzel podstawy łodygi tej rośliny. Zgnilizna podstawy łodygi spowodowana przez ten grzyb była dotychczas notowana w Europie [3, 44] oraz w Ameryce Północnej [2, 40, 41].

Polifagiczny grzyb glebowy *Phoma exigua* powodujący zgniliznę korzeni wielu roślin uprawnych nie był dotychczas wymieniany jako patogeniczny dla grochu w Polsce. Jednak opracowania Boeremy i współpracowników [8] oraz Ondřeja [46] upoważniają do uznania tego gatunku grzyba za patogena omawianej rośliny.

Wśród pozostałych nielicznie uzyskiwanych grzybów stwierdzono również inne gatunki mogące powodować choroby grochu. Zaliczono do nich rodzaj *Aphanomyces* [31, 49, 53] oraz gatunki *Botrytis cinerea*, *Rhizoctonia solani* oraz *Sclerotinia sclerotiorum* [17, 23]. Pozostałe wyosabniane gatunki grzybów można traktować jako saprofity, związane ze środowiskiem glebowym.

Warunki pogody odgrywają istotną rolę w procesie wzrostu i rozprzestrzeniania się grzybów z rodzaju *Fusarium* porażających groch [38]. Liczba uzyskiwanych izolatów z rodzaju *Fusarium* była ściśle związana z wysokością średniej temperatury powietrza oraz sumą opadów. W 1972 r. charakteryzującym się najwyższymi temperaturami i najniższymi opadami grzyby z omawianego rodzaju stanowiły 70% wszystkich uzyskiwanych izolatów, w 1973 r. 73,2% uzyskanych izolatów, natomiast w 1974 r., w którym notowano najniższe temperatury i najwyższe opady grzyby z rodzaju *Fusarium* obejmowały aż 84,5% wszystkich izolatów. Podobnie kształtował się udział omawianego rodzaju wśród izolatów grzybów uzyskanych z dolnych części łodyg. W 1972 r. grzyby z rodzaju *Fusarium* stanowiły 51,8% wszystkich wyosobnień, zaś w 1974 r. 72,2% uzyskanych izolatów.

Głównymi źródłami infekcji grzybów zasiedlających więdnący i zamierający groch jest materiał siewny oraz gleba. Infekcję z materiału siewnego można ograniczyć przez selekcję negatywną nasion nieprawidłowo wykształconych i zabarwionych oraz stosowanie zapraw chemicznych. Jako zaprawy nasienne polecane są kaptan i thiuram [32, 37, 50, 51], orthocid [28, 32], bavistin [42], pyroxychlor [48] oraz fungicydy systemiczne z grupy benzimidazoli [36]. Ponadto do zaprawiania nasion grochu stosowano biopreparaty trichoderminę [29] oraz penicilinę [20]. Jednak zaprawianie przedsiewne nawet fungicydami systemicznymi nie niszczy w pełni grzybów przenoszonych z nasionami. Ograniczenie infekcji z gleby można osiągnąć tylko przez stosowanie prawidłowego płodozmianu, ponieważ chemicznego odkażania gleby w polu zwykle nie przeprowadza się. Nieprzestrzeganie prawidłowego płodozmianu prowadzi do kumulacji materiału infekcyjnego w glebie [25] i zwiększenia ilości chorych roślin [11]. Zjawisko to zaobserwowano również w badaniach własnych na terenie ZD Antopol. Ponieważ jednak nie zawsze przestrzega się prawidłowego płodozmianu, szczególnego znaczenia nabiera rozpowszechnianie i uprawa odmian mniej podatnych na omawiane choroby. Badanie Christienzona i Hadwigera, Danielisa i Hadwigera oraz Pneppe i Van Ettena [15, 19, 49] wykazały, że odporność roślin grochu na grzyby z rodzajów *Fusarium* i *Aphanomyces* wywołujące zgniliznę korzeni związana jest z obecnością specyficznej substancji nazwanej pisatiną. Ponadto zauważono, że rośliny mniej podatne odznaczają

się przystosowaniami anatomicznymi utrudniającymi rozwój patogenów [45, 55]. Mimo, że dotychczas nie znaleziono odmian grochu całkowicie odpornych na wszystkie patogeny powodujące więdnienie [12, 14, 22, 35] w wielu krajach prowadzone są prace nad wyhodowaniem odmian mniej podatnych [16, 21, 33, 53, 54]. Prace hodowlane tego typu prowadzone są również w Polsce. Ponadto stwierdzono, że zwiększona podatność na omawiane patogeny może być wynikiem opanowania roślin przez wirus mozaiki [52] lub porażenia przez nicienie [39]. Jednak do czasu wprowadzenia do uprawy odmian odpornych, w celu ograniczenia szkodliwości chorób grochu objawiających się więdnieniem i zamieraniem, należy propagować i rozpowszechniać dotychczas istniejące odmiany, które są mniej podatne na omawiane choroby.

WNIOSKI

1. Wśród grzybów zasiedlających więdnący groch siewny dominującą rolę odgrywają gatunki z rodzaju *Fusarium*, a wśród nich *F. oxysporum* Schl., *F. oxysporum* var. *redolens* (Woll.) Gordon oraz *F. solani* (Mart.) Sacc.
2. W wywoływaniu objawów infekcyjnego więdnienia grochu siewnego odgrywają rolę również grzyby z rodzajów *Aphanomyces*, *Ascochyta* i *Phoma*.
3. Odmiany grochu siewnego o nasionach gładkich są bardziej podatne na więdnienie infekcyjne w porównaniu z odmianami o nasionach pomarszczonych.
4. Częste obserwowanie co roku więdnących i zamierających roślin grochu siewnego na plantacjach produkcyjnych wskazuje na zagrożenie upraw przez patogeny wywołujące ten objaw chorobowy.
5. W celu zmniejszenia strat wywoływanych infekcyjnym więdnieniem należy preferować w uprawie odmiany mniej podatne.

LITERATURA

1. Alconero R., Hagedorn D. J.: *Phytopathology*, 57, 12, 1394-1395, 1967.
2. AliKhan S. T., Zimmer R. C., Kenaschuk E. O.: *Canad. Plant Dis. Surv.*, 53, (3), 155-156, 1973.
3. Anselme Cl., Champion R.: *Proc. Int. Seed. Test. Assoc.*, 35, 1, 77-87, 1970.
4. Armstrong G. M., Armstrong J. K.: *Phytopathology*, 64 (6), 849-857, 1974.
5. Bajan C.: *Acta Agrobot.* 21, 17-74, 1968.
6. Basu P. K., Črête R., Donaldson A. G., Gourley C. O., Haas J. H., Harper F. R., Lawrence C. H., Seaman W. L., Toms H. N. W., Wong S. I., Zimmer R. C.: *Canad. Pl. Dis. Surv.*, 53 (1), 49-57, 1973.

7. Boerema G. H., Dorenbosch M. M. J.: *Stud. Mycol.*, 3, 1-50, 1973.
8. Boerema G. H., Dorenbosch M. M. J., Leffring L.: *Neth J. Pl. Path.*, 71, 78-79, 1965.
9. Bolton A. T.: *J. Pl. Sci.*, 46, 343-347, 1966.
10. Booth C.: *CMI*, 1-237, 1971.
11. Burke D. W., Kraft J. M.: *Phytopathology*, 64 (4), 546-549, 1974.
12. Buxton E. W.: *Plant Path.*, 8, 39-45, 1959.
13. Bywater J.: *Trans. Brit. Mycol. Soc.*, 42, 201-212, 1959.
14. Charrier A., Cousin R.: *Ann. l'Amel. Pl.*, 22 (3), 281-299, 1972.
15. Christenson J. A., Hadwiger L. A.: *Phytopatology*, 63 (6), 784-790, 1973.
16. Crampton M. J., Goulden D. S.: *New Zel. Jour. of Agric.*, 128 (1), 12-13, 1974.
17. Czyżewska S.: *Ochr. Rosl.*, 5, 7, 1971.
18. Czyżewska S.: *Biul. Warzyw.*, 19, 271-288, 1976.
19. Daniels D. L., Hadwiger L. A.: *Physiol. Pl. Pathol.*, 8 (1), 9-19, 1976.
20. Dimowicz W. O., Kirik M. M., Stebluk M. I.: *Mikrob. Zurnał* 33 (5), 558-561, 1971.
21. Dixon G. R., Doodson J. K.: *J. Nat. Inst. Agric. Bot.*, 12 (1), 130-135, 1970.
22. Fantino-Pucci M. G.: *Inf. Fitopat.*, 26 (8), 5-10, 1976.
23. Filipowicz A.: *Rocz. Nauk. rol. Seria E.*, 5, 2, 85-120, 1976.
24. Fleischmann G.: *Canad. J. Bot.*, 41, 1569-1584, 1963.
25. Gny S. O., Baker R.: *Phytopathology* 67 (1), 72-78, 1977.
26. Horonok L.: *Acta Phyt. Acad. Sci. Hung.*, 10 (3-4), 347-357, 1975.
27. Isaac I., Rogers W. G.: *Ann. Appl. Biol.* 76 (1), 27-35, 1974.
28. Kirik N. N., Stebluk N. I.: *Chimija Sel. Choz.*, 10 (10), 47-48, 1972.
29. Kirik N. N., Stebluk N. I.: *Mikoł. Fitopat.*, 8 (2), 108-112, 1974.
30. Kirik N. N., Stebluk N. I.: *Naucz. Tr. Ukr. Siel.-Choz. Akad.*, 163, 212-218, 1975.
31. Kotowa W. W.: *Mikoł. Fitopat.*, 3 (5) 438-442, 1969.
32. Kovačikova E.: *Ochr. Rost.*, 6 (43), (2), 117-126, 1970.
33. Kraft J. M.: *Phytopathology*, 64 (2), 190-193, 1974.
34. Kraft J. M., Muchlbauer F. J., Cook R. J., Entermann F. M.: *Pl. Dis. Rept.*, 58 (1), 62-64, 1974.
35. Kraft J. M., Roberts D. D.: *Phytopathology*, 60 (12), 1814-1817, 1970.
36. Lorenzini G., Mannerucci G. F., Triolo E., Gargbogi P.: *Riv. di Patol. Veg.*, IV, 11, (112), 25-50, 1975.
37. Macias W.: *Biul. Warzyw.*, 11, 177-193, 1970.
38. Majumdar M., Raychandhuri S. P.: *Acta Phyt. Acad. Sci. Hung.*, 11 (1/2), 45-52, 1976.
39. Matta A., Tamietti G.: *Inf. Fitopat.*, 26 (7), 15-17, 1976.
40. Mc Kenzie D. L., Morall, R. A. A.: *Can. Pl. Dis. Surv.*, 53, 4, 187-190, 1973.
41. Mc Kenzie D. L., Morall R. A. A.: *Can. Pl. Dis. Surv.*, 55 (3), 97-100, 1975.
42. Mehrotra R. S., Garg D. K.: *Pl. Soil.*, 46 (3), 691-694, 1977.
43. Meiler D.: *Phytopat. Zeit.*, 68 (4), 289-322, 1970.
44. Messiaen C. M.: *Phytiat. Phytoph.* 24 (2), 95-100, 1975.
45. Nyvall R. F., Haglung W. A.: *Phytopathology*, 66 (9), 1093-1096, 1976.
46. Ondřej M.: *Ochr. Rost.*, 12 (3), 239-242, 1976.
47. Peršič M., Panič M.: *Zašt. Bilja*, 22 (115/116), 5-13, 1974.
48. Pflieger F. L., Groth J. V., Reiling T. P.: *Pl. Dis. Rept.*, 60 (4), 317-321, 1976.
49. Pnappke G. G., Van Etten H. D.: *Phytopathology*, 66 (10), 1174-1185, 1976.
50. Sawaryn Z.: *Biul. IOR*, 3, 185-197, 1958.

51. Sawaryn Z.: Biul. IOR, 13, 207-224, 1961.
52. Sharma R. K., Gupta M. N., Gupta V. P.: Current Sci. 46 (3), 91, 1977.
53. Shenata M., Gran C. R., Davis D. W., Pflieger F. L.: Dis. Rep., 60 (12), 1024-1026, 1976.
54. Utikar P. G., Sulejman M.: Ind. Jour. of Mycol. and Pl. Path., 6 (1), 68-69, 1976.
55. Vadenescu S., Balaszowa N.: Selek. Genet. Owoszcz. Kultur, 3, 193-195, 1975.
56. Wollenweber H. W., Hochapfel H.: Z. f. Parasit., 8, 561-605, 1936.
57. Żukowskaja S. A.: Zaszcz. Rast., 10, 45-46, 1968.

Антони Филипович

ГРИБЫ ЗАСЕЛЯЮЩИЕ УВЯДАЮЩИЙ ГОРОХ ПОСЕВНОЙ И ПОДАТЛИВОСТЬ К НИМ РАЗНЫХ СОРТОВ ЭТОЙ КУЛЬТУРЫ

Резюме

Полевые и лабораторные исследования проводимые в период 1972-1974 гг. на территории Люблинщины показали, что увядающий и отмирающий горох посевной заселяли 20 видов грибов причем 2 гриба определяли только по отношению к родам, а также необразующие спор грибницы. Наиболее часто появлялись следующие грибы: *Ascochyta pinodes*, *Fusarium avenaceum*, *F. culmorum*, *F. oxysporum*, *F. oxysporum* var. *redolens*, *F. solani* и *Phoma exigua*. Среди полученных изолятов преобладали грибы из рода *Fusarium*, а среди них *F. oxysporum* и *F. solani*. Эти грибы изолировали гораздо более часто из корней, чем из нижних частей стеблей больных растений. Число полученных изолятов из рода *Fusarium* зависело от атмосферных условий во время роста гороха, а в годы с более низкими температурами и более высокими осадками виды принадлежащие к этому роду поучали более часто. Сверх того, исследования 20 повсеместно возделываемых в Польше сортов гороха показали, что сорта характеризующиеся гладкими семенами отличались более сильной податливостью к увяданию в сравнении с сортами со сморщенными семенами.

Antoni Filipowicz

FUNGI COLONIZING WILTING PEA AND SUSCEPTIBILITY OF VARIOUS VARIETIES TO THE PATHOGENS

Summary

In course of field and laboratory works carried out in 1972-1974 in Lubelszczyzna it was found that wilting and dying pea was colonized by 20 species of fungi, two fungi identified to genus only and some not sporulating mycelia. The most frequent fungi were: *Ascochyta pinodes*, *Fusarium avenaceum*, *F. culmorum*,

F. oxysporum, *F. oxysporum* var. *redolens*, *F. solani* and *Phoma exigua*. *Fusarium* genus (with *F. oxysporum* and *F. solani*) dominated among the isolated fungi. They were obtained much more frequently out of root than of stem bases of diseased plants. The number of *Fusarium* isolates depended on weather conditions during vegetation of pea. The years of lower temperatures and more intensive rainfalls *Fusarium* isolates were obtained more frequently. 20 commonly cultivated in Poland varieties of pea were investigated. The author observed that smooth-seed varieties were more susceptible to wilting than crimped-seed ones.