

---

ANNALES  
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA  
LUBLIN – POLONIA

VOL. V

SECTIO EEE

1997

---

Katedra Fitopatologii Akademii Rolniczej w Lublinie\*  
Zakład Roślin Przemysłowych i Leczniczych Akademii Rolniczej w Lublinie\*\*

DANUTA PIĘTA\*, STANISŁAW BERBEĆ\*\*

---

**Choroby żeń-szenia amerykańskiego (*Panax quinquefolium* L.)  
powodowane przez grzyby**

---

Ginseng American (*Panax quinquefolium* L.) Diseases Caused by Fungi

Zapotrzebowanie przemysłu farmaceutycznego i kosmetycznego na korzeń żeń-szenia amerykańskiego ciągle wzrasta i gatunek ten uprawiany jest na coraz większych powierzchniach. Jednym z głównych czynników obniżających wielkość i jakość plonu są choroby powodowane przez patogeniczne grzyby odglebowe (Parke i Shotwell, 1989; Pięta i Berbeć, 1995). Utrzymanie zdrowych roślin na plantacji jest bardzo trudne, bowiem uprawa polowa żeń-szenia aż do zbioru korzeni trwa od 4 do 6 lat (Berbeć i Dziedzic, 1996). Obecnie na Lubelszczyźnie są poletka doświadczalne, na których ustala się sposoby uprawy żeń-szenia uwzględniając warunki glebowo-klimatyczne tego rejonu. Częste przypadki obumierania roślin w poszczególnych latach ich uprawy były powodem podjęcia badań dla określenia składu gatunkowego grzybów powodujących te objawy chorobowe.

MATERIAŁ I METODA

Obiektem badań przeprowadzonych w latach 1994-1996 były porażone rośliny w różnym wieku, tj. od jednorocznych do pięcioletnich. W każdym roku badań, laboratoryjnej analizie mikologicznej poddano zgrubiały korzeń, podstawę łodygi i liście z objawami chorobowymi oraz nasiona stratyfikowane (przez 12 miesięcy przetrzymywane w wilgotnym piasku) i nie stratyfikowane. Ogółem analizie mikologicznej poddano 40 roślin jednorocznych



Tab. 1. Grzyby wyizolowane z roślin żeń-szenia wykazujących objawy chorobowe  
Fungi isolated from ginseng plants with symptoms of lesions

| Gatunek grzyba<br>Species                         | Liczba izolatów Number of isolates |     |    |     |                        |    |    |     |                        |    |    |     |                        |    |    |     |                        |    |    |     |
|---------------------------------------------------|------------------------------------|-----|----|-----|------------------------|----|----|-----|------------------------|----|----|-----|------------------------|----|----|-----|------------------------|----|----|-----|
|                                                   | 1-roczone<br>1-year old            |     |    |     | 2-letnie<br>2-year old |    |    |     | 3-letnie<br>3-year old |    |    |     | 4-letnie<br>4-year old |    |    |     | 5-letnie<br>5-year old |    |    |     |
|                                                   | 1                                  | 2   | 3  | Σ   | 1                      | 2  | 3  | Σ   | 1                      | 2  | 3  | Σ   | 1                      | 2  | 3  | Σ   | 1                      | 2  | 3  | Σ   |
| <i>Acremonium roseum</i> (Oud.) Gams              |                                    |     |    |     | 4                      | 3  |    | 7   | 3                      |    |    | 3   | 1                      |    |    | 1   | 11                     |    |    |     |
| <i>Alternaria alternata</i> (Fr.) Keissler        | 5                                  | 6   | 4  | 15  | 1                      | 2  | 17 | 20  | 7                      | 2  | 24 | 33  | 6                      | 3  | 23 | 32  | 10                     | 2  | 29 | 41  |
| <i>Alternaria tenuissima</i> (Fries) Weltshire    |                                    |     | 5  | 5   |                        |    | 10 | 10  |                        |    | 12 | 12  | 3                      | 1  | 8  | 12  | 4                      | 3  | 12 | 19  |
| <i>Cladosporium herbarum</i> (Pers.) Link         |                                    |     | 2  | 2   |                        |    |    |     |                        |    |    |     | 1                      |    | 4  | 5   |                        |    | 8  | 8   |
| <i>Cylindrocarpon decumbens</i> Thom              |                                    |     |    |     | 2                      | 2  |    | 4   |                        |    |    |     | 2                      | 2  |    | 4   | 3                      | 1  |    | 4   |
| <i>Cylindrocarpon destructans</i> (Zin.) Scholten | 3                                  |     |    | 3   |                        |    |    |     | 17                     | 2  |    | 19  | 22                     | 8  |    | 30  | 12                     | 2  |    | 14  |
| <i>Fusarium avenaceum</i> (Corda ex Fr.) Sacc.    |                                    |     |    |     | 3                      | 5  |    | 8   | 2                      | 2  |    | 4   | 1                      | 2  |    | 3   | 3                      | 4  | 1  | 8   |
| <i>Fusarium culmorum</i> (W.G.Sm) Sacc.           | 2                                  |     |    | 2   | 27                     | 13 |    | 40  | 6                      | 1  |    | 7   | 3                      | 2  |    | 5   | 14                     | 3  |    | 17  |
| <i>Fusarium equiseti</i> (Corda) Sacc.            |                                    |     |    |     |                        | 2  |    | 2   | 2                      | 1  | 3  | 6   | 1                      | 1  |    | 2   | 2                      | 2  | 1  | 5   |
| <i>Fusarium oxysporum</i> Schl.                   | 5                                  | 7   |    | 12  | 30                     | 38 |    | 68  | 19                     | 2  |    | 21  | 32                     | 8  |    | 40  | 32                     | 2  | 2  | 36  |
| <i>Fusarium solani</i> (Mart.) Sacc.              | 32                                 | 9   |    | 41  | 22                     | 16 |    | 38  | 11                     | 4  |    | 15  | 16                     | 3  |    | 21  | 6                      | 1  |    | 7   |
| <i>Humicola grisea</i> Traaen                     |                                    |     |    |     | 4                      |    |    | 4   |                        |    |    |     | 3                      |    |    | 3   |                        |    |    |     |
| <i>Humicola nigrescens</i> Ouv.                   |                                    |     |    |     |                        |    |    |     | 3                      | 2  |    | 5   | 2                      | 1  |    | 3   |                        |    |    |     |
| <i>Penicillium cyclopium</i> Westl.               | 2                                  | 3   |    | 5   |                        | 2  |    | 2   |                        |    |    |     | 4                      |    |    | 4   | 5                      |    |    | 5   |
| <i>Penicillium meleagrinum</i> Biourge            |                                    |     |    |     | 1                      |    |    | 1   | 2                      |    |    | 2   |                        |    |    |     |                        | 1  |    | 1   |
| <i>Penicillium viridicatum</i> Westl.             |                                    |     |    |     | 2                      | 3  |    | 5   |                        |    |    |     |                        |    |    |     | 2                      |    |    | 2   |
| <i>Phytophthora</i> sp.                           | 6                                  | 3   | 4  | 13  | 12                     | 1  | 8  | 21  | 23                     | 7  | 47 | 77  | 43                     | 18 | 47 | 108 | 18                     | 6  | 22 | 46  |
| <i>Pythium debaryanum</i> Hesse                   | 114                                | 89  |    | 203 | 6                      |    |    | 6   | 3                      |    |    | 3   | 4                      |    |    | 4   |                        |    |    |     |
| <i>Rhizoctonia solani</i> Kühn                    | 3                                  | 1   |    | 4   | 28                     | 12 |    | 40  | 12                     | 6  |    | 18  | 23                     | 3  |    | 26  | 14                     | 3  |    | 17  |
| Razem Total                                       | 172                                | 118 | 15 | 305 | 142                    | 99 | 35 | 276 | 110                    | 29 | 86 | 225 | 169                    | 52 | 82 | 303 | 126                    | 30 | 75 | 231 |

1 – korzeń, 1 – root; 2 – podstawa łodygi, 2 – stem base; 3 – liście, 3 – leaves



oraz po 10 roślin 2, 3, 4 i pięcioletnich. W przypadku nasion analizie poddano po 150 sztuk każdej kategorii (stratyfikowane i nie stratyfikowane). Porażone organy roślin oraz nasiona płukano pod bieżącą wodą przez 30 min, po czym odkażano powierzchniowo wg. metody opisanej we wcześniejszym opracowaniu (Pięta i Berbec, 1995). Odkażone organy płukano w trzech sterylnych wodach destylowanych po 3 min. w każdej. Tak przygotowany materiał roślinny cięto na 3 mm fragmenty, a następnie wykładano do szalek Petriego na pożywkę PDA. Szalki z wyłożonymi nasionami oraz fragmentami roślin przetrzymywano około 10 dni w temp 24°C. Po tym czasie wyrosłe kolonie grzybów wokół wyłożonego materiału roślinnego odszczepiano na skosy z pożywką maltozową (produkt firmy bio Merieux). Po następnych 10 dniach przeprowadzono segregację grzybów, wykonano kultury jednozarodnikowe oraz oznaczono grzyby do gatunku. Sposób postępowania z kulturami grzybów był taki sam, jak w przypadku grzybów wyosobnionych z fasoli (Pięta, 1988).

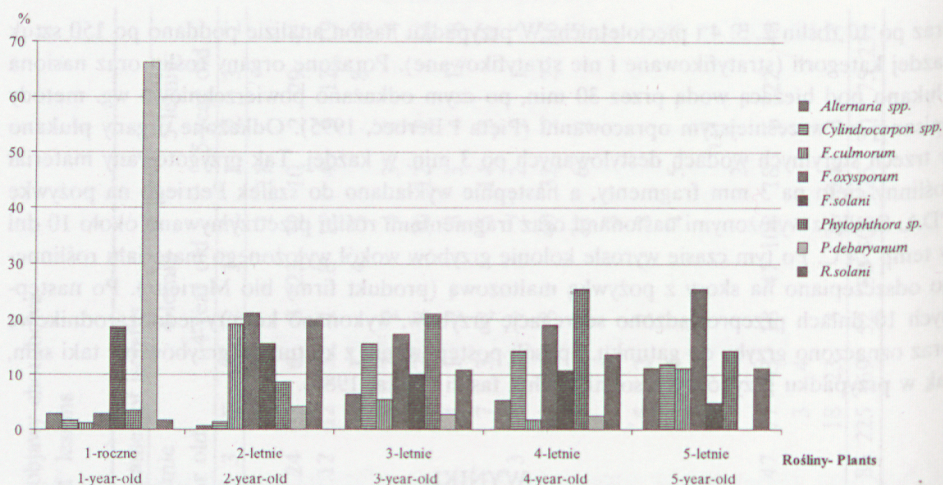
## WYNIKI

Na roślinach jednorocznych (tworzących jeden trójlistkowy liść) już w początkowym okresie wzrostu (koniec maja, czerwiec) obserwowano objaw wędnięcia. Liście pozostawały zielone lecz traciły turgor i rośliny pochyły się ku ziemi. Objaw chorobowy obserwowano najpierw na pojedynczych roślinach, a następnie na kolejnych, obok rosnących. Choroba rozprzestrzeniała się szczególnie szybko przy nadmiarze wody w glebie. Po wyjęciu z gleby takiej rośliny tkanka korzeni była całkowicie zmacerowana. Analiza mikologiczna korzeni i podstawy łodygi wykazała, że przyczyną opisanego objawu chorobowego najczęściej był gatunek *Pythium debaryanum* (76% wyosobnień grzybów z podstawy łodygi i 66% wyosobnień z korzeni). Znaczny udział w porażeniu korzenia miał także grzyb *Fusarium solani* (19%). Porażenie pozostałymi grzybami chorobotwórczymi omawianych części rośliny było niewielkie i nie przekraczało 5% w przypadku korzeni i 10% — podstawy łodygi (ryc. 1, 2). Z poszczególnych części roślin jednorocznych uzyskano sporadycznie gatunki saprofityczne (tab. 1). Ponadto w końcowym okresie wegetacji zaobserwowano pojedyncze drobne plamy nekrotyczne na brzegach liści powodowane przez *Alternaria* spp. i *Phytophthora* sp. (tab. 1).

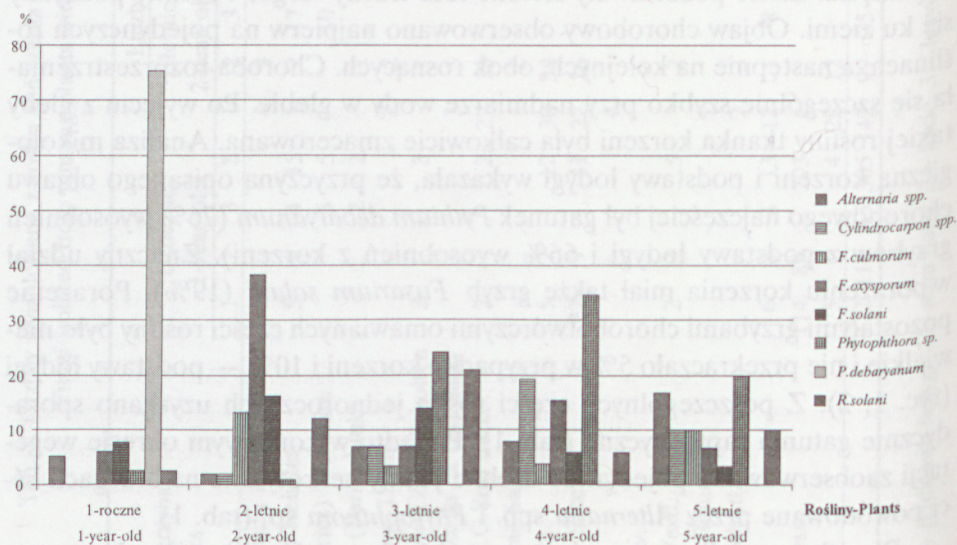
Ponadto na roślinach w pierwszym roku uprawy pod koniec okresu wegetacji zaobserwowano sporadyczne, drobne plamy nekrotyczne na brzegach liści spowodowane przez *Alternaria* spp. i *Phytophthora* sp. (tab. 1).

W obrębie dwuletnich i starszych roślin na przełomie lipca i sierpnia obserwowano dość często żółknięcie, a następnie wędnięcie i obumieranie liści. Na powierzchni korzeni takich roślin widoczne były rdzawo-brązowe nekrotyczne plamy, a na przekroju podłużnym pociemnienie wewnętrznej





Ryc. 1. Udział poszczególnych grzybów w porażeniu korzeni żeń-szenia  
Participation of particular fungi in infection of ginseng root



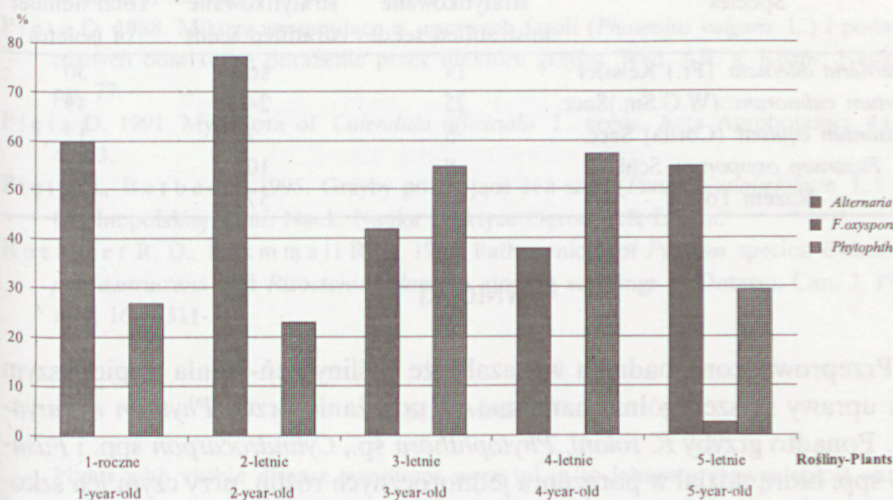
Ryc. 2. Udział poszczególnych grzybów w porażeniu podstawy łodygi żeń-szenia  
Participation of particular fungi in infection of ginseng stem base

części korzenia. Objawy tej choroby nasilały się zwłaszcza w okresach wege-  
tacji o niewielkich opadach i wysokiej temperaturze. Z porażonych korzeni  
najczęściej izolowano *F. axysporum* (24,6% wszystkich grzybów). Z nekro-



tycznej tkanki korzenia i podstawy łodygi wyosobniono również *F. solani*, *F. culmorum* i *R. solani* (tab. 1, ryc. 2).

Na trzyletnich i starszych roślinach obserwowano objaw więdnienia, mimo dobrze rozwiniętej części nadziemnej. Po wyjęciu takich roślin z gleby okazało się, że zgrubiała część korzenia uległa całkowitemu zgniciu. Powyższe objawy występowały zwłaszcza po okresie obfitych opadów. Analiza mikologiczna wykazała, że główną przyczyną gnicia korzeni jest *Phytophthora* sp. i *Cylindrocarpon destructans*. Z analizowanych korzeni wyosobniano także *R. solani* (tab. 1, ryc. 1-3).



Ryc. 3. Udział poszczególnych grzybów w porażeniu liści żeń-szenia  
Participation of particular fungi in infection of ginseng leaves

Na liściach roślin będących w różnym wieku (najczęściej 2-5 letnich) obserwowano występowanie także plam nekrotycznych o różnym kształcie i wielkości. Na podstawie cech makroskopowych i zabarwienia wyodrębniono trzy grupy objawów chorobowych: 1 — plamy brunatne, 2 — brunatne z żółtą obwódką i 3 — początkowo ciemnozielone, a następnie jaśniejące („pergaminowe”). Laboratoryjna analiza mikologiczna porażonych tkanek poszczególnych plam pozwoliła na określenie grzybów chorobotwórczych powodujących te objawy. Z plam zaliczonych do pierwszej grupy wyosobniano *Phytophthora* sp., a w przypadku drugiej grupy — *Alternaria* spp. zaś trzeciej — izolowano gatunki z rodzajów *Alternaria* i *Phytophthora* (tab. 1, ryc. 3).



Laboratoryjna analiza mikologiczna nasion, zarówno stratyfikowanych jak i nie stratyfikowanych wykazała, że są one porażone przede wszystkim przez *Alternaria alternata* i *Fusarium* spp. Spośród grzybów z rodzaju *Fusarium* najczęściej wyosabnianym gatunkiem okazał się *F. culmorum* (tab. 2).

Tab. 2. Grzyby wyizolowane z nasion żeń-szenia  
Fungi isolated from ginseng seeds

| Gatunek grzyba<br>Species                  | Liczba izolatów<br>nasiona nie<br>stratyfikowane<br>unstratified seeds | Number of isolates<br>nasiona<br>stratyfikowane<br>stratified seeds | Ogólna liczba<br>izolatów<br>Total number<br>of isolates |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
|                                            |                                                                        |                                                                     |                                                          |
| <i>Alternaria alternata</i> (Fr.) Keissler | 14                                                                     | 16                                                                  | 30                                                       |
| <i>Fusarium culmorum</i> (W.G.Sm.)Sacc.    | 25                                                                     | 24                                                                  | 49                                                       |
| <i>Fusarium equiseti</i> (Corda) Sacc.     | 5                                                                      | 7                                                                   | 12                                                       |
| <i>Fusarium oxysporum</i> Schl.            | 8                                                                      | 10                                                                  | 18                                                       |
| Razem Total                                | 52                                                                     | 57                                                                  | 109                                                      |

#### WNIOSKI

Przeprowadzone badania wykazały, że rośliny żeń-szenia w pierwszym roku uprawy są szczególnie narażone na porażanie przez *Phyrium debaryanum*. Ponadto grzyby *R. solani*, *Phytophthora* sp., *Cylindrocarpon* spp. i *Fusarium* spp. biorą udział w porażeniu jednorocznych roślin, przy czym ich szkodliwość jest znacznie mniejsza. Natomiast w drugim roku i dalszych latach uprawy żeń-szenia patogen *Pythium debaryanum* nie odgrywa większej roli w infekowaniu roślin. Dla tych roślin szczególnie szkodliwe są *Fusarium* spp., *Cylindrocarpon* spp., *Phytophthora* sp. i *R. solani*. Prezentowane wyniki są potwierdzeniem badań przeprowadzonych w Kanadzie przez Reeledera i Brammalla (1994).

Liście żeń-szenia uprawianego na Lubelszczyźnie porażane są przede wszystkim przez *Phytophthora* sp. i *Alternaria* spp.

Warunki klimatyczne, a zwłaszcza temperatura, wilgotność względna powietrza oraz zawartość wody w glebie modyfikują skład gatunkowy grzybów chorobotwórczych infekujących badane organy żeń-szenia. Duża zawartość wody w podłożu szczególnie sprzyja rozwojowi *P. debaryanum*, *Phytophthora* sp., *Cylindrocarpon* spp., *F. solani* i *R. solani*. Natomiast dla *F. culmorum* i *F. oxysporum* optymalne warunki stwarza umiarkowana wilgotność gleby i wysoka temperatura (22-26°C).



Nasiona żeń-szenia, zarówno świeże (nie stratyfikowane), jak i stratyfikowane, porażone były przede wszystkim przez *Fusarium culmorum* i *Alternaria alternata*. Patogeny te wpływają destrukcyjnie na tkanki podczas kiełkowania nasion i wzrostu siewek (Pięta, 1991).

#### PIŚMIENNICTWO

- Berbec S., Dziedzic M. 1996. Uprawa żeń-szenia amerykańskiego. Wyd. AR Lublin.
- Parke J. L., Shotwell K. M. 1989. Diseases of cultivated ginseng. Dep. Pl. Pathol. Univ. Wisconsin-Madison: 1-16.
- Pięta D. 1988. Mikozy występujące w uprawach fasoli (*Phaseolus vulgaris* L.) i podatność różnych odmian na porażenie przez niektóre grzyby. Wyd. AR. s. Rozpr. Nauk. 111 pp. 77.
- Pięta D. 1991. Mycoflora of *Calendula officinalis* L. seeds. Acta Agrobotanica 44, 1-2: 49-53.
- Pięta D., Berbec S. 1995. Grzyby porażające żeń-szeń (*Panax quinquefolium* L.). Mat. Ogólnopolskiej Konf. Nauk. Nauka Praktyce Ogród. AR Lublin.
- Reeleder R. D., Brammall R. A. 1994. Pathogenicity of *Pythium* species, *Cylindrocarpon destructans* and *Rhizoctonia solani* to ginseng seedlings in Ontario. Can. J. Pl. Pathol. 16,4: 311-316. ✓

#### SUMMARY

Plants with visible disease symptoms were taken to laboratory mycological analysis. 1-year-old plants were infected above all by *Pythium debaryanum*. On the other hand, the fungi of *Rhizoctonia solani*, *Cylindrocarpon* spp., *Phytophthora* sp. and *Fusarium* spp. took minor part in the infection of plants being in this phase of growth. In the case of 2-year-old plants and older, the species composition of pathogenic fungi was different from the 1-year-old ones. From the rotten tissues of the roots there were isolated *Cylindrocarpon destructans*, *Rhizoctonia solani*, *Fusarium solani* and *Phytophthora* spp. The infection of the roots by those fungi was most frequent after long-term rainfalls, especially on compact soil. With heavy rainfalls the studies also observed the occurrence of numerous necrotic spots on the leaves, which were caused mainly by *Alternaria* spp. and *Phytophthora* sp. During warm weather the studies found out the infection of the roots of older plants by *Fusarium culmorum* and *Fusarium oxysporum*.

Certain seeds, both stratified and unstratified ones, were infected mainly by *Alternaria* spp. and *Fusarium* spp.