Patogeny pietruszki korzeniowej występujące na nasionach

BOGDAN NOWICKI

Katedra Fitopatologii SGGW, ul. Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa

(Otrzymano dnia 2.04.1997)

Nowicki B. (Department of Plant Pathology, Warsaw Agricultural University, Nowoursynowska 166, 02-787 Warsaw, Poland). Acta Agrobotanica 50 (1-2): 27-34. *Occurrence of root parsley pathogens inhabiting seeds.*

Abstract

The studies on root parsley pathogens inhabiting seeds were conducted during 1981-1988 and in 1993. Filter paper method with prefreezing and keeping under light was used. Each test sample comprised 500 seeds. Pathogenicity of collected fungal isolates was tested following two laboratory methods. 238 seed samples were studied. 18 fungal species were found but only 7 proved to be important pathogens of root parsley.

The most common inhabitants of root parsley seeds were *Alternaria* spp. *A. alternata* occurred on 74,8% of seeds but only a few isolates showed to be slightly pathogenic while *A. petroselini* and *A. radicina* were highly pathogenic and inhabited 11,4 and 4,2% of seeds, respectively. The second group of important pathogens were species of *Fusarium* found on 3,9% of seeds. *F. avenaceum* dominated as it comprised 48% of *Fusarium* isolates, the next were as follow: *F. culmorum* – 20%, *F. equiseti* – 15%, *F. solani* – 8%, *F. oxysporum* – 7% and *F. dimerum* – 2%.

Some fungi like *Botrytis cinerea*, *Septoria petroselini* and *Phoma* spp. inhabited low number of seeds, respectively 0,4; 0,5 and 0,8%, but they were highly pathogenic to root parsley. The fungi: *Bipolaris sorokiniana*, *Drechslera biseptata*, *Stemphylium botryosum* and *Ulocladium consortiale* showed slight pathogenicity. They were isolated from 3,8% of seeds.

WSTĘP

Pietruszka korzeniowa (*Petroselinum sativum* Hoffm. ssp. *microcarpum* Mark.) należy w Polsce do warzyw przyprawowych. Jej powierzchnia uprawy jest mała, wynosi ok. 30 tys. ha. W opinii ogrodników jest to roślina zawodna w uprawie, głównie ze względu na słabe wschody. Przyczyn złego kiełkowania nasion pietruszki jest wiele. Do najważniejszych należy zaliczyć silne porażenie nasion przez patogeniczne grzyby.

Literatura dotycząca grzybów zasiedlających nasiona pietruszki jest bardzo uboga. W Polsce nie prowadzono badań nad tym zagadnieniem. Jedynie Kućmierz i Nawrocki (1988) przebadali 3 próby nasion pietruszki. Stwierdzili oni występowanie na nasionach m.in. *Alternaria alternata*, *A. radicina*, *Botrytis cinerea*, *Fusarium culmorum* i *F. semitectum*. Szersze badania nad porażeniem nasion pietruszki wykonał Tahvonen (1978). Tahvonen do najważniejszych grzybów zasiedlających nasiona pietruszki zaliczył: *Alternaria alternata*, *Fusarium spp.*, *Helminthosporium sativum*, *Phoma spp.*, *Septoria petroselini*, *Stemphylium radicinum*, *S. botryosum*, *S. consortiale*. Według Neergaarda (1945) głównym patogenem nasion pietruszki jest grzyb *Alternaria radicina* var. *petroselini*, będący według Simonsa (Ellis 1976a) odrębnym gatunkiem – *Alternaria petroselini* (Neergaard) Simons.

Celem pracy było określenie kompleksu grzybów zasiedlających nasiona pietruszki korzeniowej oraz oznaczenie ich patogeniczności w stosunku do siewek tej rośliny.

MATERIAŁ I METODY

Próby nasion pietruszki korzeniowej otrzymywano z Przedsiębiorstwa Nasiennictwa Ogrodniczego i Szkółkarstwa w Ożarowie Mazowieckim. Pochodziły one od plantatorów z 8 województw: warszawskiego, skierniewickiego, płockiego, zamojskiego, chełmskiego, lubelskiego, bielskopodlaskiego i siedleckiego. Były to nasiona 3 odmian. Odmiana Berlińska stanowiła 43% badanych prób, Cukrowa – 32% i Lenka – 25%. Z każdej próby badano po 500 nasion. W badaniach stosowano test bibulowy z przemrażaniem (Limondard 1966). Nasiona po dwóch dobach inkubacji w temperaturze 25°C przeglądano pod mikroskopem stereoskopowym oraz badając pod mikroskopem wycieki zarodników z piknidiów, określano liczbę nasion z piknidiami *Phoma spp.* i *Septoria petroselini*. Następnie nasiona poddawano przemrożeniu przez jedną dobę w temperaturze – 20°C. Przemrożone nasiona inkubowano w 22-24°C, doświetlając je lampami NUV w cyklu 12 godz. światła na dobę. Oceny porażenia nasion dokonywano po 12-15 dniach inkubacji. Pozostałe elementy metody badań, metody oceny patogeniczności uzyskanych z porażonych nasion izolatów grzybów opisano wcześniej (Nowicki 1995). Przy oznaczaniu gatunków grzybów korzystano z kluczy i procedur przedstawionych w monograficznych opracowaniach mykologicznych (Booth 1971, Chidambaram i in. 1973, Ellis 1976). W przypadku grzybów z rodzaju *Phoma* i *Pythium* identyfikację ograniczono tylko do rodzaju.

Alternaria petroselini i *A. radicina* zasiedlające nasiona pietruszki, są podobne pod względem morfologicznym i można je rozróżnić na podstawie wymiarów zarodników. Określano więc liczbę nasion pietruszki zasiedlonych przez te dwa gatunki razem. W ostatnim roku badań, na podstawie pomiarów zarodników 200 izolatów, pochodzących z różnych lat badań, ustalono procentowy udział tych gatunków w zasiedleniu nasion pietruszki.

WYNIKI

W latach 1981-1988 i 1993 przebadano 238 prób nasion pietruszki korzeniowej. Listę patogenicznych gatunków grzybów, użykanych z badanych nasion pietruszki oraz ich procentowy udział przedstawiono w tab. 5. Najpowszechniej występowały grzyby z rodzaju *Alternaria*, które zasiedlały 90% nasion. *A. alternata*, *A. petroselini* i *A. radicina* występowały każdego roku we wszystkich badanych próbach nasion, natomiast *A. dauci* występował sporadycznie. Gatunki *Alternaria* wykazywały różną patogeniczność w stosunku do siewek pietruszki. *A. petroselini* i *A. radicina* były silnie patogeniczne, *A. dauci* średnio i tylko część izolatów *A. alternata* była słabo patogeniczna (tab. 6). Zgnilizny powodowane przez *A. alternata* i *A. dauci* rozwijały się w miejscu naniesienia inokulum. Nie obserwowano przerastania przez grzybnię tych gatunków całych siewek jak to czyniły *A. petroselini* i *A. radicina*.

Drugą ważną grupą patogenów zasiedlających 3,9% nasion były grzyby z rodzaju *Fusarium*. Występowały one we wszystkich badanych próbach (tab. 2). Na nasionach pietruszki stwierdzono 6 patogenicznych gatunków. Najpowszechniej występował *F. avenaceum*, który stanowił 48% uzyskanych izolatów z rodzaju *Fusarium*. Pozostałe gatunki to: *F. culmorum* – 20%, *F. equiseti* – 15%, *F. solani* – 8%, *F. oxysporum* – 7% i *F. dimerum* – 2% (tab. 5). W stosunku do siewek pietruszki, silnie patogeniczne były *F. avenaceum*, *F. culmorum* i *F. solani*. Gatunki te w doświadczeniach infekcyjnych porażały wszystkie lub prawie wszystkie siewki. Średnią patogeniczność wykazywały *F. dimerum* i *F. equiseti*. Izolaty *F. oxysporum* były słabo patogiczne (tab. 6).

Procent nasion zasiedlonych przez grzyby z rodzaju *Phoma* był niski i wynosił 0,8. Grzyby te tylko w 1981 i 1982 r. występowały w większości badanych prób (tab. 2). W tym czasie stwierdzono maksymalne porażenie nasion przez te grzyby (tab. 4), a średnie zasiedlenie nasion wynosiło 3,6 i 2,0% (tab. 3). Izolaty z rodzaju *Phoma* wykazywały dość wysoką patogeniczność.

Botrytis cinerea zasiedlał średnio 0,4% nasion i występował w 1/3 badanych prób. Jedynie w 1985 r. gatunek ten wystąpił w większym nasileniu. Stwierdzono go w 38% prób (tab. 2), a maksymalne porażenie nasion w próbie wynosiło 3,8% (tab. 4). Izolaty tego gatunku były silnie patogeniczne.

W około 1/4 badanych prób występował *Septoria petroselini*. Grzyb ten najpowszechniej wystąpił w 1981 r., lecz średni procent porażonych nasion we wszystkich latach badań był podobny (tab. 3). Izolaty *S. petroselini* zaliczono do średnio patogenicznych.

Dość powszechnie, bo w 70% badanych prób stwierdzono występowanie *Bipolaris sorokiniana*. Grzyb ten najwięcej prób nasion zasiedlał w 1982 r. (tab. 2). W tym czasie najwyższe porażenie nasion w próbie wynosiło 8% (tab. 4), za średnie zasiedlenie nasion we wszystkich próbach wyniosło 0,5% (tab. 5).

Stwierdzono występowanie dwóch gatunków z rodzaju *Drechslera*. *D. biseptata*, który zasiedlał 0,4% nasion oraz występujący sporadycznie *D. spicifera*. Gatunki te występowały najczęściej w kilkunastu próbach. Jedynie w latach 1981, 1982 i 1985 były obecne w większej liczbie prób (tab. 2).

Na badanych nasionach powszechnie występował *Stemphylium botryosum*. W niektóre lata był obecny we wszystkich próbach. Najwięcej, bo ok. 5% nasion było zasiedlonych w 1983 i 1985 r. (tab. 3). średnie zasiedlenie nasion wszystkich badanych prób wynosiło 2,5%.

Ulocladium consortiale występował w blisko 60% prób, zasiedlając średnio 0,4% nasion.

Uzyskane z badanych nasion pietruszki izolaty grzybów z rodzaju *Bipolaris*, *Drechslera*, *Stemphylium* i *Ulocladium* wykazywały w stosunku do siewek pietruszki słabą patogeniczność. Plamy gnilne powodowane przez te grzyby rozwijały się na inokulowanych siewkach tylko w miejscu naniesienia inokulum. Faza inkubacji trwała długo i pierwsze objawy choroby pojawiały się dopiero po 10 dniach od momentu inokulacji.

Spośród rodzajów, w obrębie których występowały gatunki patogeniczne dla siewek pietruszki, na nasionach występował dość powszechnie *Ulocladium atrum* i sporadycznie *Fusarium sambucinum*. Obydwa gatunki były niepatogeniczne.

Analizując wyniki przedstawione w tab. 1-4 można zauważyć, że porażenie nasion pietruszki przez główne patogeny: *Alternaria petroselini*, *A. radicina* i *Fusarium* spp. było najsilniejsze w pierwszych latach badań. W następnych latach następowało systematyczne zmniejszanie liczby porażonych nasion. Równocześnie wzrastała zdolność kiełkowania nasion.

Tabela 1 – Table 1

Charakterystyka prób nasion pietruszki badanych w latach 1981-1988 i w 1993
Characteristic of root parsley seed samples tested during 1981-1988 and 1993

Rok badań Year of study	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1993
Liczba prób Numer of samples	43	37	16	20	18	26	22	28	28
Średnia zdolność kiełkowania w próbach Average germination capacity in samples	47	42	48	52	59	62	66	71	69
Najwyższa zdolność kiełkowania w próbce Maximum germination capacity in sample	68	61	69	73	80	84	78	82	80
Najniższa zdolność kiełkowania w próbce Minimal germination capacity in sample	30	18	22	38	36	41	38	43	46

Tabela 2 – Table 2

Procent prób z nasionami pietruszki korzeniowej porażonymi przez ważniejsze grzyby
Percentage of samples with root parsley seed infected by main fungus pathogens

Nazwa grzyba Name of fungus	Rok badań – Year of study								
	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1993
<i>Alternaria alternata</i>	100	100	100	100	100	100	100	100	100
<i>Alternaria petroselini</i> + <i>Alternaria radicina</i>	100	100	100	100	100	100	100	100	100
<i>Fusarium</i> spp.	100	100	100	100	100	100	100	100	100
<i>Septoria petroselini</i>	37	31	21	20	33	19	18	21	16
<i>Phoma</i> spp.	90	81	31	25	22	15	13	14	16
<i>Drechslera</i> spp.	29	26	20	18	23	17	16	17	13
<i>Bipolaris sorokiniana</i>	79	96	81	75	78	69	50	49	39
<i>Stemphylium botryosum</i>	32	100	100	100	100	60	39	50	38
<i>Botrytis cinerea</i>	32	29	28	24	38	20	14	15	24
<i>Ulocladium consortiale</i>	52	74	81	70	72	50	36	46	33

Tabela 3 – Table 3

Średni procent porażenia nasion w badanych próbach przez ważniejsze patogeny
An average percent of infected root parsley seeds in tested samples by main pathogens

Nazwa grzyba Name of fungus	Rok badań – Year of study								
	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1993
<i>Alternaria alternata</i>	97,0	88,0	86,0	87,0	93,0	87,0	78,0	92,0	90,0
<i>Alternaria petroselini</i> + <i>Alternaria radicina</i>	32,0	18,0	23,0	18,0	22,0	19,0	15,0	12,0	8,0
<i>Fusarium</i> spp.	8,7	5,9	6,0	5,6	5,8	3,2	2,8	2,4	1,8
<i>Septoria petroselini</i>	0,7	0,7	0,6	0,7	0,8	0,7	0,5	0,6	0,6
<i>Phoma</i> spp.	3,6	2,0	0,8	0,9	0,6	0,3	0,4	0,3	0,4
<i>Drechslera</i> spp.	0,8	0,7	0,4	0,3	0,6	0,4	0,2	0,4	0,3
<i>Bipolaris sorokiniana</i>	1,0	0,9	0,3	0,3	1,0	0,7	0,4	0,5	0,4
<i>Stemphylium botryosum</i>	2,1	3,3	5,0	0,9	4,7	3,7	2,6	3,5	1,2
<i>Botrytis cinerea</i>	0,6	0,4	0,4	0,3	0,8	0,2	0,4	0,2	0,4
<i>Ulocladium consortiale</i>	1,0	0,8	0,6	0,2	0,9	0,6	0,3	0,3	0,2

Tabela 4 – Table 4

Maksymalne porażenie nasion w próbie przez ważniejsze patogeny
Maximum infection of parsley seeds in a sample by main fungus pathogens

Nazwa grzyba Name of fungus	Rok badań – Year of study								
	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1993
<i>Alternaria alternata</i>	100,0	100,0	100,0	98,0	100,0	94,0	90,0	95,0	92,0
<i>Alternaria petroselini</i> + <i>Alternaria radicina</i>	65,0	73,0	56,0	48,0	61,0	52,0	48,0	41,0	37,0
<i>Fusarium</i> spp.	27,0	10,0	13,0	18,0	21,0	12,0	10,0	8,6	9,0
<i>Septoria petroselini</i>	9,8	6,4	4,5	3,6	6,2	3,0	2,0	3,2	4,8
<i>Phoma</i> spp.	6,0	6,8	4,6	4,2	3,8	2,6	1,4	1,8	2,8
<i>Drechslera</i> spp.	4,0	5,2	2,0	1,8	4,2	2,2	1,8	1,2	1,8
<i>Bipolaris sorokiniana</i>	5,0	8,0	4,6	5,0	4,8	3,2	2,0	1,8	2,6
<i>Stemphylium botryosum</i>	8,6	11,0	28,0	18,0	26,0	11,0	8,6	5,8	6,4
<i>Botrytis cinerea</i>	1,2	1,0	1,4	2,0	3,8	2,6	3,0	1,2	1,8
<i>Ulocladium consortiale</i>	2,0	2,0	2,4	1,8	4,2	3,2	1,0	2,4	0,8

Tabela 5 – Table 5

Procentowy udział grzybowych patogenów nasion pietruszki uzyskanych po 9-ciu latach badań
Percentage of pathogenic fungi occurring on root parsley seeds obtained after 9 years of study

Nazwa grzyba Name of fungus	Średni procent Average %
<i>Alternaria alternata</i> (Fr.) Keissler	74,8
<i>Alternaria dauci</i> (Kühn) Groves et Skolko	sporadycznie – occasionally
<i>Alternaria petroselini</i> (Neergaard) Simmons	11,4
<i>Alternaria radicina</i> M.D. et E.	4,2
<i>Bipolaris sorokiniana</i> (Sacc. in Sorok.) Schoem.	0,5
<i>Botrytis cinerea</i> Pers.	0,4
<i>Drechslera biseptata</i> (Sacc. et Roum.) Richardson et Fraser	0,4
<i>Drechslera spicifera</i> (Bainier) v. Arx	sporadycznie – occasionally
<i>Fusarium</i> spp.	3,9
<i>Phoma</i> spp.	0,8
<i>Septoria petroselini</i> Desm.	0,5
<i>Stemphylium botryosum</i> Wallr.	2,5
<i>Ulocladium consortiale</i> (Thüm.) Simmons	0,4

DYSKUSJA

Na badanym materiale siewnym pietruszki korzeniowej stwierdzono występowanie 18 gatunków grzybów, które wykazywały patogeniczność w stosunku do tej rośliny. Biorąc pod uwagę częstotliwość występowania i patogeniczność, spośród tych 18 gatunków przynajmniej 7 należy uznać za ważne patogeny nasion, które mogą być potencjalnymi sprawcami zgorzeli siewek pietruszki. Należą do nich: *Al-*

Tabela 6 – Table 6

Patogeniczność izolatów grzybów uzyskanych z porażonych nasion pietruszki badana dwoma metodami laboratoryjnymi
 Patogenicity of fungi isolates obtained from infected root parsley seeds tested with two laboratory methods

Nazwa grzyba Fungus species	Metoda pożywkowa Medium method	Metoda bibułowa Filter paper method			
	Liczba siewek porażonych po dniach Number of diseased seedlings after days				Razem Total
	12	5	10	15	
<i>Alternaria petroselini</i>	100	100	0	0	100
<i>Alternaria radicina</i>	100	100	0	0	100
<i>Fusarium avenaceum</i>	100	100	0	0	100
<i>Fusarium culmorum</i>	100	73	27	0	100
<i>Botrytis cinerea</i>	100	19	66	13	98
<i>Fusarium solani</i>	97	20	61	11	92
<i>Phoma</i> spp.	88	0	38	42	80
<i>Fusarium equiseti</i>	80	10	29	31	70
<i>Alternaria dauci</i>	71	40	28	10	78
<i>Septoria petroselini</i>	71	3	39	25	67
<i>Fusarium dimerum</i>	68	15	21	27	63
<i>Fusarium oxysporum</i>	30	0	14	20	34
<i>Drechslera spicifera</i>	26	0	7	26	33
<i>Drechslera biseptata</i>	24	0	9	23	32
<i>Bipolaris sorokiniana</i>	23	0	10	19	29
<i>Stemphylium botryosum</i>	20	0	6	23	29
<i>Alternaria alternata</i>	20	0	8	16	24
<i>Ulocladium consortiale</i>	13	0	3	15	18
Kontrolna – Check	3	0	1	4	5

ternaria petroselini, *A. radicina*, *Fusarium avenaceum*, *F. culmorum*, *F. solani*, *Botrytis cinerea* i grzyby z rodzaju *Phoma*. Przypuszczenie to potwierdziło się w badaniach nad przyczynami zgorzeli siewek pietruszki (Nowicki 1997). Te właśnie gatunki wraz z *Pythium* spp. i *Rhizoctonia solani* były najważniejszymi sprawcami zgorzeli siewek pietruszki.

Porównując porażenie nasion pietruszki przez ważniejsze patogeny stwierdzone w Polsce i Finlandii (Tahvonen 1978), tylko porażenie przez *Fusarium* spp., *Phoma* spp. i *Bipolaris sorokiniana* było podobne. Natomiast grzyby z rodzaju *Alternaria* w Finlandii zasiedlały nasiona w znacznie niższym stopniu. Porażenie badanych nasion przez *Septoria petroselini* było niskie i wydaje się, że grzyb ten nie ma w Polsce większego znaczenia jako patogen pietruszki. Tahvonen natomiast stwierdził występowanie tego gatunku na 13%, a Moore (1946) w Anglii na 31% nasion.

Nasiona pietruszki we wszystkich latach badań, najpowszechniej były zasiedlane przez *Alternaria alternata*. Grzyb ten chociaż wykazywał słabą patogeniczność,

może wywierać ujemny wpływ na zdolność kiełkowania nasion. Taki wpływ tego gatunku w stosunku do nasion marchwi stwierdziła Tyłkowska (1991).

Biorąc pod uwagę możliwość silnego porażenia nasion pietruszki przez *Alternaria petroselini* i *A. radicina* oraz ich silną patogeniczność w stosunku do siewek pietruszki wnioskuję, aby w przyszłości materiał siewny, przed dopuszczeniem do obrotu był badany przez Stację Oceny Nasion na obecność tych gatunków. Porażenie nasion przez te dwa gatunki nie powinno przekraczać w sumie 15%. Partie nasion porażone powyżej tego poziomu nie powinny być dopuszczane do obrotu. W chwili obecnej jest to wniosek trudny do realizacji, ponieważ średnie porażenie nasion przez te dwa gatunki patogenów wszystkich badanych prób wynosiło 15,6%.

LITERATURA

- Booth C., 1971. The genus *Fusarium*. C. M. I. Kew, Surrey.
- Chidambaram P., Mathur S. B., Neergaard P., 1973. Identification of seed-borne Drechslera species. *Fresia* 10: 165-207.
- Ellis M. B., 1976. Dematiaceous Hyphomycetes. C. M. I. Kew, Surrey.
- Ellis M. B., 1976a. More Dematiaceous Hyphomycetes. C. M. I. Kew, Surrey.
- Kućmierz J., Nawrocki J., 1988. Mikoflora nasion pietruszki korzeniowej i patogeniczność wybranych gatunków grzybów dla siewek. *Ochr. Roślin* 12-13: 16-17.
- Limonard T., 1996. A modified blotter test for health. *Neth. J. Pl. Path.* 72: 319-321.
- Neergaard P., 1945. Danish species of *Alternaria* and *Stemphylium*. Humphrey Millford, Oxford Univ. Press, London.
- Nowicki B., 1995. Patogeniczne grzyby zasiedlające nasiona marchwi. *Acta Agrobot.* 48: 49-57.
- Nowicki B., 1997. Przyczyny zgorzeli siewek pietruszki korzeniowej. *Acta Agrobot.* 50
- Tahvonen R., 1978. Persiljan ja porkkanan siemenlevintäiset sienet suomessa (Seed-borne fungi on parsley and carrot). *J. Sci. Agric. Soc. Fin.* 50: 91-102.
- Tyłkowska K., 1991. The influence of *Alternaria alternata* (Fr.) Keissler on carrot. *Phytopath. Polonica* 1 (13): 14-18.

Streszczenie

Badania nad patogenami zasiedlającymi nasiona pietruszki korzeniowej przeprowadzono w latach 1981-1988 i 1993. W badaniach stosowano test bibułowy z przemrażaniem i do wietlaniem. Z każdej próby badano 500 nasion. Patogeniczność uzyskanych izolatów grzybów określano dwoma metodami laboratoryjnymi.

Przebadano 238 prób nasion. Na badanych nasionach stwierdzono występowanie 18 gatunków, z których 7 należy uznać za ważnych patogenów. Najpowszeźniej zasiedlały nasiona grzyby z rodzaju *Alternaria*. Silnie patogeniczne były *A. petroselini*, zasiedlający 11,4% nasion i *A. radicina* – 4,2%. Drugą grupą ważnych patogenów były gatunki *Fusarium*, zasiedlające 3,9% nasion. Najwięcej nasion zasiedlał *F. avenaceum*, który stanowił 48% uzyskanych izolatów *Fusarium*. Pozostałe gatunki to: *F. culmorum* – 20%, *F. equiseti* – 15%, *F. solani* – 8%, *F. oxysporum* – 7% i *F. dimerum* – 2%.

Do gatunków wykazujących dość silną patogeniczność, ale zasiedlających nasiona w niskim procencie należały: *Phoma* spp. – 0,8%, *Septoria petroselini* – 0,5% i *Botrytis cinerea* – 0,4%. Słabą patogeniczność wykazywały: *Bipolaris sorokiniana*, *Drechslera biseptata*, *D. spicifera*, *Stemphylium botryosum* i *Ulocladium consortiale*. Razem gatunki te zasiedlały 3,8% nasion. Spośród licznych izolatów *Alternaria alternata* tylko nieliczne wykazywały słabą patogeniczność w stosunku do siewek pietruszki.