Ochrona pietruszki korzeniowej przed zgorzelą siewek

BOGDAN NOWICKI

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

Nowicki B. (Department of Plant Pathology, Warsaw Agricultural University, Nowoursynowska 166, 02-787 Warsaw, Poland). Root parsley protection against damping off.

(Otrzymało dn. 20 czerwca 2002)

Summary

Seed treatment of root parsley was done to protect *Petroselinum sativum* seedlings against damping off. Fungicides used as seed dressers were applied in 3 doses: 3, 5 and 10 g/kg. Seeds were treated with 7 dressers (Table 1) used separately and in mixture with 3 g/kg of Rovral 50 WP (50% iprodione) and 1 g/kg of Apron 35 SD (35% metalaxyl). Two seed samples of Berlińska cultivar were used: first sample was strongly infected by *Alternaria petroselini* and *A. radicina* both 27,6% and also by *Fusarium* spp. 5,4% (Test I), and second sample revealed lower percentage of infection 4,6% and 1,2%, respectively (Test II). The experiments were conducted under laboratory, glasshouse and field conditions. Complete seedlings protection in all experiments was achieved for treatments when fungicide mixture was used in the highest dose (10 g/kg). Decrease of fungicides concentrations were connected with lower effectiveness of disease control. No phytotoxic effects of the tested fungicide mixtures were observed under the glasshouse or field conditions.

Key words: parsley, damping off, control

WSTĘP

Pietruszka korzeniowa (*Petroselinum sativum* Hoffm.) należy do warzyw przyprawowych. Powierzchnia jej uprawy w Polsce jest mała i wynosi ok. 30 tys. ha. Jest to roślina zawodna w uprawie, głównie z powodu słabych wschodów. Podstawową przyczyną słabych wschodów lub rzadziej ich braku, jest przedwschodowa i powschodowa zgorzel siewek. Występowanie tej choroby jest związane z dość silnym

zasiedleniem nasion pietruszki korzeniowej przez patogeniczne grzyby (Nowicki 1997 a; Tahvone 1978). Według Hershmana i in. (1986) podstawową przyczyną zgorzeli siewek były patogeny z rodzaju *Pythium* i *Rhizoctonia solani*. W Polsce głównymi sprawcami tej choroby są: *Alternaria petroselini*, *A. radicina*, *Fusarium avenaceum*, *F. culmorum*, *F. solani* oraz patogeny z rodzaju *Pythium* (Nowicki, 1997 b). W dostępnej literaturze nie znaleziono pracy dotyczącej ochrony siewek pietruszki przed zgorzelą w Polsce.

Celem pracy była ocena skuteczności zapraw użytych do zaprawiania nasion w różnych dawkach oraz ich mieszanek w kompleksowej ochronie siewek pietruszki korzeniowej przed zgorzelą.

MATERIAŁ I METODY

Siewki pietruszki korzeniowej chroniono przed zgorzelą przez zaprawianie nasion. Zastosowane zaprawy przedstawiono w tab. 1. Za wyjątkiem Apronu 35 SD i Topsinu M 70 WP, wszystkie zaprawy stosowano w trzech dawkach: 3, 5 i 10 g w przeliczeniu na kg nasion oraz w tych samych dawkach, ale w mieszance z Rovralem 50 WP w dawce 3 g/kg i Apronem 35 SD - 1 g/kg. Rovral 50 WP stosowano również w mieszance z Topsinem M 70 w dawce 3 g/kg i Apronem 35 SD - 1 g/kg. Skuteczność zapraw w zwalczaniu zgorzeli siewek pietruszki oceniano w doświadczeniach: laboratoryjnym, szklarniowych i polowych. Przeprowadzono je w 1998 i 1999 roku.

Tabela 1

Zaprawy użyte do zaprawiania nasion pietruszki korzeniowej w zwalczaniu zgorzeli siewek

Table 1

Fungicides used for root parsley seed treatment against seedlings damping off

Zaprawy Fungicides	Skrót Acronym	Substancja aktywna Active ingredient
Apron 35DS	A	metalaksyl – 35%
Dithane M-45	Dit	mankozeb – 80%
Kaptan zawiesinowy 50WP	Kap	kaptan – 50%
Rovral 50WP	R	iprodion – 50%
Sarfun T 65DS	Sar	karbendazym – 20% tiram – 45%
Topsin M 70 WP	Top	tiofanat metylu – 70%
Zaprawa nasienna T zawiesinowa	ZNT	tiram – 75%

Doświadczenie laboratoryjne. Stosując metodę bibułową z przemrażaniem, oceniono skuteczność zapraw i ich dawek w zwalczaniu *Alternaria petroselini*, *A. radicina* i *Fusarium* spp. Patogeny te należą do głównych sprawców zgorzeli siewek pietruszki, zasiedlających nasiona. Każda kombinacja obejmowała trzy powtórzenia po 100 nasion. Wpływ zapraw i ich dawek na zdolność kiełkowania określono w oddzielnym doświadczeniu, stosując trzy powtórzenia po 100 nasion.

W doświadczeniu użyto nasion odm. Berlińska. Nasiona te były zasiedlone w naturalny sposób przez *A. petroselini* i *A. radicina* w 27,6%, *Fusarium* spp - 5,4%, ich zdolność kiełkowania wynosiła 71%. Oceny wpływu zapraw dokonano biorąc pod uwagę zdolność kiełkowania, liczbę nasion, na których wyrosły patogeniczne grzyby i liczbę nasion wolnych od wszelkich grzybów.

Doświadczenie szklarniowe I - 1998 r. Zaprawione nasiona wysiewano do kwadratowych doniczek o boku 10 cm, napełnionych substratem torfowym. Jedna doniczka stanowiła jedno powtórzenie. Każda kombinacja posiadała pięć powtórzeń. Wysiane nasiona przykryto 1,5 cm warstwą zakażonej mieszanki ziemi bielcowej, piasku i torfu, zmieszanych w stosunku 2:1:1. Ponieważ wysiewane nasiona były dość silnie zasiedlone patogenami z rodzaju *Alternaria* i *Fusarium*, mieszankę okrywową zakażano tylko izolatami *Pythium* spp. i *Rhizoctonia solani*, uzyskanymi z porażonych siewek pietruszki. Na 20 l mieszanki użyto homogenatu z 10 szalek Petriego każdego patogena.

Doświadczenie szklarniowe II - 1999 r. W badaniach użyto nasion odm. Berlińska, o zdolności kiełkowania 73%, porażonych przez *A. petroselini* i *A. radicina* w 4,6% oraz *Fusarium* spp. - 1,2%. Wysiane do doniczek nasiona przykryto taką samą mieszanką jak w doświadczeniu I. Inokulum stanowił homogenat uzyskany z kultur patogenów wyrosłych na pożywce PDA, z pięciu szalek Petriego o śr. 9 cm *Alternaria petroselini*, *A. radicina*, *Fusarium avenaceum*, *F. culmorum*, *Pythium* spp. i *Rhizoctonia solani*. Izolaty patogenów pochodziły z porażonych siewek pietruszki. W czasie trwania doświadczeń temperatura powietrza w szklarni wahała się w granicach 5-20°C. Oceny skuteczności zapraw dokonywano, kiedy siewki wytworzyły trzy liście. Kryterium skuteczności zapraw była liczba zdrowych siewek.

Doświadczenia polowe. W doświadczeniach polowych użyto tych samych nasion co w doświadczeniach szklarniowych. Zaprawione nasiona wysiewano w rzędy na zagonie o szerokości 1 m. W jednym rzędzie wysiewano po 100 nasion. Dwa rzędy stanowiły jedno powtórzenie. Każda kombinacja reprezentowana była przez 10 rzędów. Kombinacje i powtórzenia rozmieszczono na zagonie losowo. Nasiona wysiewano w drugiej połowie kwietnia. Ocena skuteczności zapraw robiono po 6 tygodniach, licząc od początku wschodów siewek. Kryterium skuteczności zapraw, była liczba zdrowych siewek. Wyniki wszystkich doświadczeń opracowano statystycznie przy użyciu analizy wariancji, a podziału na grupy jednorodne dokonano w/g Tukeya.

WYNIKI

Doświadczenie laboratoryjne. Użyte w doświadczeniu nasiona pietruszki były dość silnie zasiedlone przez grzyby z rodzaju *Alternaria* i *Fusarium*. Najlepszą dezynfekcję nasion uzyskano zaprawiając je mieszankami zapraw (tab. 2). Przy czym duży wpływ na rozwój patogenów miała wysokość zastosowanej dawki zaprawy.

Tabela 2

Wpływ zaprawiania nasion pietruszki korzeniowej na ich zdolność kiełkowania i występowanie niektórych patogenów (doświadczenie laboratoryjne)

Table 2

Influence of root parsley seed treatment on germination capacity and the incidence of some pathogenic fungi (laboratory test)

Lp. No.	Zaprawy i ich dawki Fungicides and their doses	Zdolność kiełkowania Germination capacity	nasion zasiedlonych przez: % of infected seeds by:		% nasion wolnych od grzybów % of fungi free seeds
			<i>A. petroselini</i> + <i>A. radicina</i>	<i>Fusarium</i> spp.	
1	Kap10+R3+A1	80,0a	0	0	90
2	ZNT5+R3+A1	79,6ab	0	0	95
3	Kap10	79,0ab	1,6	0	90
4	R3	79,0ab	2,0	4,0	82
5	ZNT3+R3+A1	78,3ab	2,0	0,3	90
6	ZNT5	78,3ab	3,0	0	82
7	Sar5+R3+A1	78,0ab	1,6	0	90
8	R5	78,0ab	0,6	2,6	91
9	Sar5	77,3ab	5,0	0	79
10	Dit5	77,0ab	3,0	0	78
11	Kap5+R3+A1	76,6ab	0,3	0,3	86
12	ZNT3	76,0ab	7,0	1,0	73
13	Kap5	76,0ab	6,0	1,0	72
14	Dit5+R3+A1	76,0ab	0	0	90
15	Dit3+R3+A1	76,0ab	1,0	0,6	88
16	Sar3+R3+A1	75,6ab	3,0	0	85
17	Sar3	75,0ab	11,0	0,6	65
18	R5+Top3+A1	75,0ab	1,0	0	96
19	Dit3	74,6b	6,0	1,0	68
20	Kap3+R3+A1	74,0bc	3,0	1,0	80
21	R3+Top3+A1	73,3bc	2,0	0	90
22	Kap3	73,0bc	10,0	1,0	62
23	Kontrolna	71,0bc	27,6	5,4	0
24	Sar10+R3+A1	70,3bc	0	0	95
25	Sar10	70,0bc	3,0	0	88
26	R10	69,0c	0	1,0	96
27	ZNT10	69,0c	1,0	0	93
28	Dit10	69,0c	1,0	0	90
29	R10+Top3+A1	68,3c	0	0	98
30	ZNT10+R3+A1	67,0c	0	0	98
31	Dit10+R3+A1	66,3c	0	0	97
NUR-LSD (P=0,05)		5,15			

Zaprawy użyte w dawce 10 i 5 g/kg, prawie całkowicie nie dopuszczały do rozwoju patogenicznych grzybów na nasionach. Nieco słabiej działały mieszanki zapraw w dawce 3 g/kg nasion. Zaprawy stosowane samodzielnie, dezynfekowały nasiona w dostateczny sposób tylko w dawce 10 g/kg. W niższych dawkach, a szczególnie w dawce 3 g/kg dezynfekcja nasion była słaba.

Zastosowane zaprawy w zależności od dawki wpływały albo korzystnie na nasiona, zwiększając ich zdolność kiełkowania, lub niekorzystnie obniżając zdolność kiełkowania w porównaniu z kombinacją kontrolną. Wszystkie zaprawy za wyjątkiem Kaptanu 50 WP, zastosowane w mieszance z Rovralem i Apronem lub samodzielnie w dawce 10 g/kg, obniżyły zdolność kiełkowania nasion w stosunku do kontroli. Zjawisko to wystąpiło przy braku widocznego fitotoksycznego działania zapraw w tej dawce. Jedynie udało się zaobserwować wydłużenie o dzień lub dwa okresu kiełkowania nasion w tych kombinacjach.

Doświadczenia szklarniowe. Wyniki doświadczeń przedstawiono w tabeli 3. Stosowane zaprawy we wszystkich kombinacjach chroniły siewki pietruszki przed zgorzelą w sposób istotny w porównaniu z kombinacją kontrolną. Wyniki w obu doświadczeniach są podobne. Najlepszą ochronę siewek przed zgorzelą zapewniały zaprawy zastosowane w dawce 10 g/kg, zmieszane z Rovralem i Apronem. Przy czym najwyższą skuteczność zapewniały Zaprawa nasienna T, Dithane M-45 w mieszance z Rovralem i Apronem oraz Rovral w mieszance z Topsinem 3 g/kg i Apronem 1 g/kg. Skuteczność zapraw stosowanych w mieszankach malała wraz z obniżaniem dawki zaprawy. Skuteczność zapraw stosowanych samodzielnie również zależała od dawki zaprawy. Była ona najwyższa przy dawce 10 g/kg i stopniowo malała wraz z jej obniżaniem. Jedynie Zaprawa nasienna T i Dithane stosowane samodzielnie w dawce 10 g/kg skuteczniej zabezpieczały siewki przed zgorzelą niż niektóre zaprawy w dawce 3 g/kg stosowane w mieszankach. Zaprawa nasienna T i Dithane we wszystkich dawkach użyte w mieszankach jak i samodzielnie, wykazywały wyższą skuteczność niż Kaptan 50 WP i Sarfun T 65 DS. W doświadczeniach szklarniowych nie zaobserwowano fitotoksycznego działania zapraw na siewki pietruszki.

Doświadczenia polowe. Wyniki doświadczeń polowych przedstawiono w tabeli 4. Biorąc za wskaźnik skuteczności zapraw średnią z pięciu powtórzeń liczbę zdrowych siewek i porównując wyniki obu doświadczeń można stwierdzić, że są one podobne. Są one również podobne do wyników uzyskanych w doświadczeniach szklarniowych.

Najwięcej zdrowych siewek uzyskano w kombinacjach, w których nasiona zaprawiano mieszankami w najwyższej dawce. Szczególnie wysoką skutecznością wyróżniały się kombinacje: Rovral stosowany w dawce 10 g/kg w mieszance z Topsinem i Apronem oraz Zaprawa nasienna T, Kaptan i Dithane w dawce 10 g/kg w mieszance z Rovralem i Apronem. Z zapraw stosowanych samodzielnie najlepszą ochronę zapewniała Zaprawa nasienna T w dawce 10 g/kg.

Tabela 3

Skuteczność zaprawiania nasion pietruszki korzeniowej w zwalczaniu zgorzeli siewek

Table 3

Effectivity of root parsley seed treatments in controlling seedling damping-off

Doświadczenie szklarniowe I Glasshouse test I			Doświadczenie szklarniowe II Glasshouse test II		
Lp. No.	Zaprawy i ich dawki Fungicides and their doses	Liczba zdrowych siewek * Number of healthy seedlings *	Lp. No.	Zaprawy i ich dawki Fungicides and their doses	Liczba zdrowych siewek * Number of healthy seedlings *
1	Dit10+R3+A1	70,0a	1	R10+Top3+A1	69,8a
2	ZNT10+R3+A1	69,0ab	2	ZNT10+R3+A1	69,0a
3	R10+Top3+A1	68,0ab	3	Dit10+R3+A1	64,6b
4	Dit5+R3+A1	64,4b	4	Kap10+R3+A1	64,2b
5	Sar10+R3+A1	60,6bc	5	Sar10+R3+A1	62,0bc
6	Kap10+R3+A1	59,0c	6	R5+Top3+A1	60,2c
7	R5+Top3+A1	57,0c	7	Dit5+R3+A1	57,0cd
8	Sar5+R3+A1	55,2cd	8	ZNT5+R3+A1	55,6d
9	Kap5+R3+A1	54,2cd	9	Kap5+R3+A1	53,8de
10	ZNT5+R3+A1	51,0d	10	R3+Top3+A1	51,0e
11	ZNT3+R3+A1	51,0d	11	Sar5+R3+A1	49,8ef
12	R3+Top3+A1	50,2d	12	ZNT10	48,8ef
13	Dit10	48,6d	13	Dit3+R3+A1	48,2ef
14	ZNT10	47,2de	14	ZNT3+R3+A1	46,8f
15	Dit3+R3+A1	47,0de	15	Dit10	46,4f
16	Kap3+R3+A1	43,2e	16	Kap3+R3+A1	45,6f
17	Sar3+R3+A1	42,6e	17	Sar3+R3+A1	41,2g
18	Sar10	33,2f	18	R10	40,0gh
19	R5	33,0f	19	ZNT5	37,0h
20	Kap10	32,6f	20	Sar10	36,6h
21	Dit5	31,2fg	21	Kap10	36,6h
22	R10	30,8fg	22	R5	34,8h
23	R3	29,0fg	23	Dit5	30,4i
24	ZNT5	27,0g	24	R3	30,2i
25	ZNT3	25,8gh	25	ZNT3	29,8i
26	Sar5	25,4gh	26	Dit3	27,2ij
27	Kap5	23,6gh	27	Kap5	26,2j
28	Dit3	21,2h	28	Sar5	25,6j
29	Kap3	17,8h	29	Sar3	21,4k
30	Sar3	17,4h	30	Kap3	20,0k
31	Kontrolna	5,6i	31	Kontrolna	9,4l
NUR-LSD (P=0,05)		5,18	NUR-LSD (P=0,05)		3,50

* średnia z pięciu powtórzeń
a mean from five replications

Tabela 4

Skuteczność zaprawiania nasion pietruszki korzeniowej w zwalczaniu zgorzeli siewek
(doświadczenie polowe)

Table 4

Effectivity of root parsley seed treatments in controlling seedling damping
off (field experiment)

Doświadczenie szklarniowe I Glasshouse test I			Doświadczenie szklarniowe II Glasshouse test II		
Lp. No.	Zaprawy i ich dawki Fungicides and their doses	Liczba zdrowych siewek * Number of healthy seedlings *	Lp. No.	Zaprawy i ich dawki Fungicides and their doses	Liczba zdrowych siewek * Number of healthy seedlings *
1	ZNT10+R3+A1	143,0a	1	10+Top3+A1	157,6a
2	R10+Top3+A1	141,4ab	2	ZNT10+R3+A1	155,2ab
3	Kap10+R3+A1	140,0ab	3	Kap10+R3+A1	152,8b
4	ZNT10	134,4ab	4	Dit10+R3+A1	152,2b
5	Dit10+R3+A1	134,4ab	5	R5+Top3+A1	147,8c
6	ZNT5+R3+A1	134,0ab	6	ZNT5+R3+A1	145,8cd
7	Sar10+R3+A1	132,4ab	7	Sar10+R3+A1	145,0cd
8	Kap5+R3+A1	131,2ab	8	ZNT10	144,2d
9	Kap10	131,2ab	9	Kap5+R3+A1	142,6d
10	Dit10	130,2ab	10	Dit5+R3+A1	141,0de
11	Sar10	129,6ab	11	Sar5+R3+A1	138,2e
12	Sar5+R3+A1	129,2ab	12	Dit10	137,8e
13	R5+Top3+A1	129,2ab	13	Sar10	136,6ef
14	R10	128,8ab	14	ZNT5	135,2ef
15	Kap5	128,8ab	15	Dit5	134,2f
16	Dit5	128,8ab	16	Kap10	131,6fg
17	Sar5	128,8ab	17	Sar5	129,8g
18	Kap3+R3+A1	127,6ab	18	Kap5	125,2h
19	Dit3+R3+A1	127,2ab	19	R3+Top3+A1	123,8h
20	R5	126,4ab	20	Dit3+R3+A1	116,0i
21	ZNT3+R3+A1	126,0ab	21	ZNT3+R3+A1	114,6ij
22	ZNT5	126,0ab	22	Sar3+R3+A1	113,0ij
23	Sar3+R3+A1	124,8ab	23	R10	111,8j
24	R3+Top3+A1	124,4b	24	Kap3+R3+A1	111,0j
25	Dit5+R3+A1	123,0b	25	R5	106,4k
26	R3	121,2b	26	ZNT3	105,0k
27	Dit3	117,2b	27	Dit3	104,4kl
28	ZNT3	116,4b	28	R3	103,4kl
29	Kap3	116,0b	29	Kap3	101,4l
30	Sar3	112,0b	30	Sar3	95,0m
31	Kontrolna	73,0c	31	Kontrolna	91,0n
NUR-LSD (P=0,05)		18,27	NUR-LSD (P=0,05)		3,55

* średnia z pięciu powtórzeń

a mean from five replications

Podobnie jak w doświadczeniach szklarniowych, również w doświadczeniach polowych wraz ze zmniejszaniem dawki zapraw, stosowanych zarówno w mieszankach jak i samodzielnie, następowało zmniejszanie się liczby zdrowych siewek pietruszki. W żadnej kombinacji nie zaobserwowano fitotoksycznego działania zapraw w stosunku do siewek pietruszki korzeniowej.

DYSKUSJA

Wyniki przeprowadzonych doświadczeń wskazują, że siewki pietruszki korzeniowej można skutecznie chronić przed zgorzelą stosując przedsiewne zaprawianie nasion. Dobierając zaprawę nasienną należy mieć na uwadze głównych sprawców zgorzeli siewek danego gatunku rośliny. W przypadku pietruszki głównymi sprawcami zgorzeli siewek są patogeny należące do trzech rodzajów: *Alternaria*, *Fusarium* i *Pythium* (Nowicki, 1995 a). Tłumaczy to wyższą skuteczność w zwalczaniu choroby mieszanek nad jednoskładnikowymi zaprawami. W zastosowanych mieszankach znajdowały się substancje aktywne toksyczne dla wszystkich trzech głównych sprawców porażających siewki pietruszki. Stosując takie mieszanki można skutecznie chronić siewki przed zgorzelą nawet w przypadku, kiedy nasiona są silnie zasiedlone przez patogeny. Warunkiem jest tu dobra zdolność kiełkowania takich nasion. Taka sytuacja wystąpiła w doświadczeniu polowym I, gdzie przy silnie porażonych nasionach uzyskano liczbę zdrowych siewek zbliżoną do zdolności kiełkowania tych nasion.

W doświadczeniu laboratoryjnym, nasiona zaprawione zaprawami w dawce 10 g/kg, za wyjątkiem kombinacji z Kaptanem, słabiej kiełkowały od nasion w kombinacji kontrolnej. Ta sytuacja nie powtórzyła się w doświadczeniach szklarniowych i polowych. Można to tłumaczyć tym, że podczas kiełkowania nasion na bibule w szalkach, cała masa zaprawy znajdowała się na nasionach, oddziałując na nie toksycznie. Natomiast po wysianiu nasion do podłoża lub gleby, duża część zaprawy przechodzi do otaczającej nasiona gleby. W ten sposób zaprawa ulega rozcieńczeniu. Temu zjawisku sprzyja dość długi okres kiełkowania nasion pietruszki. Substancje aktywne zaprawy przechodząc z nasion do gleby niszczą lub hamują rozwój patogenicznych grzybów wokół nasion i w ten sposób zabezpieczają siewki przed zgorzelą.

LITERATURA

- Hershman D.E., Varney E.H., Johnston S.A., 1986. Etiology of parsley damping off and influence of temperature on disease development. *Plant Dis.* 70 (10): 927-930.
- Nowicki B., 1997a. Patogeny pietruszki korzeniowej występujące na nasionach. *Acta Agrobot.* 50 (1-2): 27-34.
- Nowicki B., 1997b. Przyczyny zgorzeli siewek pietruszki korzeniowej. *Acta Agrobot.* 50 (1-2): 35-40.

Tahvonen R., 1978. Persiljan ja porkkanan siemenlevintäiset sienet suomessa (Seed-borne fungi on parsley and carrot). J. Sci. Agric. Fin. 50: 91-102.

Ochrona pietruszki korzeniowej przed zgorzelą siewek

Streszczenie

Siewki pietruszki korzeniowej chroniono przed zgorzelą przez zaprawianie nasion. Zaprawy stosowano samodzielnie w trzech dawkach: 3, 5 i 10 g/kg oraz w tych samych dawkach zmieszanych z Rovralem 50 WP (50% iprodione) w dawce 3g i Apronem 35 SD (35% metalaxyl) w dawce 1 g/kg. W badaniach użyto dwóch partii nasion odm. Berlińska. Jedna partia była silnie zasiedlona przez *Alternaria petroselini* i *A. radicina* w 27,6%, *Fusarium* spp. 5,4% (doświadczenie I). Druga partia słabiej zasiedlona - *Alternaria petroselini* i *A. radicina* 4,6%, *Fusarium* spp. 1,2% (doświadczenie II). Doświadczenia prowadzono w laboratorium, szklarni i polu. We wszystkich doświadczeniach pełną ochronę siewek przed zgorzelą uzyskano w kombinacjach w których zaprawy stosowano w dawce 10 g/kg zmieszane z Rovralem 50 WP w dawce 3 g i Apronem 35 SD w dawce 1 g/kg nasion. Wraz z obniżaniem dawki zaprawy, następowało obniżenie skuteczności w zwalczaniu choroby. W doświadczeniach szklarniowych i polowych nie obserwowano fitotoksycznego działania użytych zapraw.

Przykłady mieszanek zapraw zapewniających pełną ochronę siewek pietruszki korzeniowej przed zgorzelą: Zaprawa Nasienna T (75% thiuram) 10 g + Rovral 50 WP (50% iprodione) 3 g + Apron 35 SD (35% metalaxyl) 1 g/kg; Rovral 10 g + Topsin M (70% metyltiofanat) 3 g + Apron 1 g; Dithane M 45 (80% mancozeb) 10g + Rovral 3 g + Apron 1 g.