

Zbigniew Weber, Zbigniew Karolewski
Akademia Rolnicza w Poznaniu
Katedra Fitopatologii

Podatność odmian i rodów rzepaku ozimego na *Phoma lingam* w szklarni i wpływ niektórych czynników na występowanie suchej zgnilizny rzepaku w polu

Phoma lingam poraża szyjkę korzeniową i różne nadziemne części roślin rzepaku. O występowaniu choroby powodowanej przez tego patogena decydują między innymi: stopień podatności uprawianej odmiany rzepaku, obecność źródeł infekcji i warunki środowiska.

Celem niniejszej pracy było określenie porażenia szyjki korzeniowej siewek 22 odmian (rodów) rzepaku rosnących w szklarni, w ziemi zakażonej przez *P. lingam*, w okresach: jesiennym i zimowo-wiosennym oraz występowania suchej zgnilizny na czterech plantacjach rzepaku ozimego po różnych przedplonach i w różnych odległościach od pól, na których w poprzednim roku rósł rzepak.

Materiał i metody

W doświadczeniach szklarniowych użyto 14 odmian i 8 rodów rzepaku ozimego (tab. 3) uzyskanych z COBORU w Słupi Wielkiej oraz izolat nr 2 *Phoma lingam* pochodzący z naturalnie porażonej łodygi rzepaku. Wpływ przedplonu i odległości od ubiegłorocznych pól rzepaku na występowanie suchej zgnilizny kapustnych (*P. lingam*) oceniano na czterech plantacjach rzepaku ozimego odmiany Libravo. W szklarni podczas siewu rzepaku do wydezynfekowanej przez parowanie ziemi wprowadzano obok każdego nasiona 5 mm krążek agaru glukozowo-ziemniaczanego z obwodu 14-dniowej kultury *P. lingam*. Z każdej odmiany (rodu) zakażano po 30 nasion (6 wazonów x 5 nasion). Kontrolę stanowiło 15 nasion (3 x 5) wysianych do ziemi bez patogena. W fazie 3–5 liści oceniano liczbę chorych roślin, stopień ich porażenia (1–6) oraz wskaźnik porażenia (0–6) (Karolewski, Weber 1992). Średni stopień porażenia chorych roślin (\bar{x}_s) obliczono według wzoru:

$$\bar{x}_s = \frac{1n_1 + 2n_2 + \dots + 6n_6}{n_1 + n_2 + n_3 + n_4 + n_5 + n_6}$$

a wskaźnik porażenia wszystkich roślin (x_w) obliczono według podobnego wzoru z uwzględnieniem liczby roślin zdrowych (n_0) i roślin porażonych w kolejnych stopniach ($n_1, n_2, n_3, n_4, n_5, n_6$).

Ocenę występowania suchej zgnilizny kapustnych w polu wykonywano w roku 1992 na 300 roślinach (6 prób x 50 roślin) każdej plantacji (tab. 5) w obydwu terminach (9.06 i 2.07).

Wyniki z doświadczeń szklarniowych i ocen polowych opracowano statystycznie z zastosowaniem analizy wariancji. Dla porównania wartości średnich posłużono się testem t-Studenta. Na wyniki w doświadczeniach szklarniowych duży wpływ wywarły panujące temperatury i długość dnia (tab. 1), a w obserwacjach polowych bardzo małe opady w miesiącach: kwiecień, maj, czerwiec (tab. 2).

Tabela 1. Temperatury panujące w szklarni i długości dnia w czasie prowadzenia doświadczeń (Poznań, jesień 1992 i koniec zimy – początek wiosny 1993)

Greenhouse temperatures and days length during experiments time (Poznań, autumn 1992, end of winter and begin of spring 1993)

Okres prowadzenia doświadczenia Time period of experiment	Temperatura [°C] Temperature [°C]			Długość dni* (godz. min.) Days length* (hours, minutes)
	średnia mean	minimalna minimal	maksymalna maximal	
I (6.11 – 3.12.92)	11,3	5	16	8,00 ÷ 9,15
II (28.02 – 29.03.93)	16,7	5	29	10,50 ÷ 12,43

* w okresie prowadzenia obydwu doświadczeń stosowano doświetlanie lampami 250 W Polam LRFR od północy 0⁰⁰ do 8⁰⁰ (intensywność światła wysyłanego przez lampy wynosiła 5000 luksów),

* illumination was applied during both experiments between midnight and 8 a.m. with Polam LRFR 250 W lamps (light intensity was about 5000 lux).

Wyniki

Doświadczenia szklarniowe

Procent porażonych przez *Phoma lingam* roślin rzepaku u większości odmian (rodów) w małym stopniu zależał od terminu prowadzenia doświadczenia (tab. 3), a w dużym od rodzaju odmiany (rodu). Średnio dla obydwu doświadczeń najmniej porażonych roślin zanotowano u odmian Mar i Leo. Średni stopień porażenia chorych roślin u wszystkich odmian (rodów) rzepaku okazał się większy w doświadczeniu jesiennym niż zimowo-wiosennym. Średnio dla obydwu doświadczeń najmniejszy średni stopień

porażenia roślin stwierdzono u rodów BOH-1592 i MAH-1291 oraz u odmiany Liropa. U żadnej odmiany (rodu) rzepaku nie zanotowano małego procentu porażonych roślin i niskiego stopnia ich porażenia. Wskaźnik porażenia wszystkich roślin był również większy w doświadczeniu jesiennym niż zimowo-wiosennym (tab. 4). Średnio dla obydwu terminów najmniejszą wielkość tego wskaźnika uzyskano u odmiany Mar (1,99), rodów BOH-1592, MAH-1291 i odmian Liberator oraz Leo.

Tabela 2. Warunki pogodowe panujące w roku 1992 podczas wegetacji rzepaku ozimego wg PIHM w Poznaniu

Weather conditions during the vegetation period of winter oilseed rape in 1992 according to data of the State Institute of Hydrology and Meteorology at Poznań

Miesiąc Month	Temperatura powietrza [°C] Air temperature [°C]		Opady Precipitations	
	średnia mean	odchylenie od średniej wieloletniej deviations of temperature from perennial means	[mm]	% normy norm percentage
Marzec – March	4,0	1,9	80	309
Kwiecień – April	8,1	0,7	18	49
Maj – May	14,2	1,5	28	51
Czerwiec – June	19,3	2,3	3	6

Obserwacje polowe

Przedplon i odległość od ubiegłorocznych pól rzepaku, w warunkach bardzo suchych trzech ostatnich miesięcy wegetacji rzepaku, w stopniu istotnym statystycznie wpłynęły na procent roślin rzepaku z łodygami porażonymi przez *Phoma lingam* (tab. 5). Najwięcej porażonych roślin zanotowano na rzepaku uprawianym po rzepaku, a najmniej na rzepaku uprawianym po jęczmieniu jarym w odległości 1 kilometra od pola, na którym w roku ubiegłym rósł rzepak.

Tabela 3. Procent porażonych roślin i średni stopień porażenia rzepaku rosnącego w ziemi zakazanej przez *Phoma lingam* (szklarnia, I: 6.11–3.12.92 i II: 28.02–29.03.93)
 Percentage of infected plants and mean degree of infection of oilseed rape grown in soil infested with *Phoma lingam* (greenhouse, I: 6.11–3.12.92 and II: 28.02–29.03.93)

Odmiana rzepaku Oilseed rape cultivar	Procent porażonych roślin Percentage of infected plants			Śr. stopień porażenia roślin [1–6] Mean degree of infection [1–6]		
	doświadczenie experiments		średnio* mean*	doświadczenia experiments		średnio* mean *
	I	II		I	II	
1. BOH-1491	82	87	84,5 ^{bcd}	4,8	2,8	3,80 ^d
2. BOH-1592	82	97	89,5 ^{cd}	2,8	2,7	2,75 ^a
3. Bolko	90	100	95,0 ^d	4,5	3,2	3,85 ^d
4. Doublol	91	100	95,5 ^d	4,9	2,9	3,90 ^d
5. Eurol	97	97	97,0 ^d	4,6	2,4	3,50 ^{cd}
6. Falcon	90	100	95,0 ^d	4,8	2,4	3,60 ^{cd}
7. Honk	90	100	95,0 ^d	4,4	2,7	3,55 ^{cd}
8. Idol	100	83	91,5 ^{cd}	4,6	2,5	3,55 ^{cd}
9. LAH-390	89	86	87,5 ^{bcd}	4,8	2,3	3,55 ^{cd}
10. Leo	80	60	70,0 ^{ab}	4,6	2,6	3,60 ^{cd}
11. Liberator	66	96	81,0 ^{bc}	3,7	2,7	3,20 ^{bc}
12. Libravo	92	93	92,5 ^{cd}	4,2	2,6	3,40 ^{cd}
13. Liradette	93	100	96,5 ^d	4,4	2,8	3,60 ^{cd}
14. Lirajet	84	97	90,5 ^{cd}	4,7	3,0	3,85 ^d
15. Liropa	92	90	91,0 ^{cd}	3,5	2,2	2,85 ^{ab}
16. MAH-1090	87	90	88,5 ^{cd}	4,0	2,8	3,40 ^{cd}
17. MAH-1291	89	83	86,0 ^{bcd}	3,4	2,2	2,80 ^{ab}
18. MAH-1391	87	90	88,5 ^{cd}	5,0	2,8	3,90 ^d
19. MAH-1492	100	90	95,0 ^d	4,6	2,4	3,50 ^{cd}
20. MAH-1592	75	93	84,0 ^{bcd}	4,7	2,6	3,65 ^{cd}
21. Mar	67	67	67,0 ^a	4,1	2,5	3,30 ^{bc}
22. Silvia	77	92	84,5 ^{bc}	4,8	2,1	3,50 ^{cd}
Średnio* – Mean*	86 ^P	90 ^Q	88,4	4,4 ^r	2,6 ^s	3,48

* jednakowymi literami oznaczono wartości nie różniące się istotnie na poziomie 5%,

* means followed by the same letter are not significantly different at 5% level.

Tabela 4. Wskaźnik porażenia roślin rzepaku rosnących w ziemi zakażonej przez *Phoma lingam* (szklarnia, I: 6.11–3.12.92 i II: 28.02–29.03.93)Infection rate of oilseed rape grown in soil infested with *Phoma lingam* (greenhouse, I: 6.11–3.12.92 and II: 28.02–29.03.93)

Odmiana rzepaku Oilseed rape cultivar	Wskaźnik porażenia roślin [0–6] Infection rate of plants [0–6]		
	doświadczenie experiment		średnio* mean*
	I	II	
1. BOH-1491	3,83	2,27	3,05 ^{bcdef}
2. BOH-1592	2,35	2,40	2,37 ^{ab}
3. Bolko	4,13	3,20	3,67 ^{ef}
4. Doublol	4,46	2,90	3,68 ^f
5. Eurol	4,49	2,32	3,40 ^{def}
6. Falcon	4,00	2,37	3,19 ^{cdef}
7. Honk	3,93	2,73	3,33 ^{def}
8. Idol	4,59	2,20	3,40 ^{def}
9. LAH-390	4,36	1,95	3,16 ^{cdef}
10. Leo	3,60	1,47	2,54 ^{ab}
11. Liberator	2,61	2,45	2,53 ^{ab}
12. Libravo	3,75	2,28	3,02 ^{cdef}
13. Liradette	4,10	2,81	3,46 ^{def}
14. Lirajet	4,15	2,81	3,48 ^{def}
15. Liropa	3,16	2,11	2,64 ^{bc}
16. MAH-1090	3,54	2,63	3,09 ^{cdef}
17. MAH-1291	2,88	1,90	2,39 ^{ab}
18. MAH-1391	4,32	2,43	3,38 ^{def}
19. MAH-1492	4,62	2,20	3,41 ^{def}
20. MAH-1592	3,63	2,40	3,02 ^{bcde}
21. Mar	2,47	1,50	1,99 ^a
22. Silvia	3,70	2,02	2,86 ^{bcd}
Średnio* – Mean*	3,76	2,33	3,05

* jednakowymi literami oznaczono wartości nie różniące się istotnie na poziomie 5%,
 * means followed by the same letter are not significantly different at 5% level.

Tabela 5. Występowanie suchej zgnilizny roślin kapustnych na rzepaku ozimym odmiany Libravo w zależności od przedplonu i odległości od pola z rzepakiem w roku poprzednim (Złotniki, 1991/92)

Occurrence of cultivar Libravo winter oilseed rape plants infected by *Phoma lingam* in dependence on kind of forecrop and distance from last year rape field (Złotniki, 1991/92)

Numer pola Field No.	Przedplon Forecrop	Odległość od ubiegłorocznego pola rzepaku [km] Distance from last year rape field [km]	Procent roślin z porażonymi łodygami* Percentage of plants with infected stems*	
			9.06.92	2.07.92
A	rzepak ozimy winter oilseed rape	–	4,7 ^b	6,0 ^b
B	jęczmień jary spring barley	0,0	3,3 ^{ab}	2,7 ^{ab}
C	owies oat	0,5	1,3 ^{ab}	3,3 ^{ab}
D	jęczmień jary spring barley	1,0	0,7 ^a	0,0 ^a

* jednakowymi literami oznaczono wartości nie różniące się istotnie na poziomie 5%,

* means followed by the same letter are not significantly different at 5% level.

Dyskusja i podsumowanie wyników

Uzyskany średni z dwóch szklarniowych doświadczeń, najniższy wskaźnik porażenia przez *P. lingam* siewek rzepaku odmian Mar, Leo, Liberator i rodów BOH-1592 oraz MAH-1291 był podobny do wskaźnika porażenia znanej z małej podatności odmiany Liporta (Karolewski, Weber 1992; Krüger 1991). Odmiana Lirajet zaliczana niekiedy również do małopodatnych, w niniejszych doświadczeniach okazała się jedną z najsilniej porażonych. Brak pełnej zgodności wyników oceny podatności odmian rzepaku na *P. lingam* wiązać się może między innymi z wpływem różnych warunków środowiska i użytych izolatów patogena (Mengistu, Williams 1990). W niniejszych doświadczeniach szklarniowych użyto nie wytwarzający sirodesmin (Karolewski i in. 1993, Koch i in. 1989) izolat *P. lingam* reprezentujący część populacji najczęściej występującą (Clear 1992).

Znaczenie zmianowania w ograniczaniu między innymi suchej zgnilizny kapustnych na rzepaku jest powszechnie znane (Drobnik, Heimann 1985; Truszkowska i in.

1987). Możliwość przenoszenia askospor *Leptosphaeria maculans* z resztek poźniwnych na plantacje rzepaku wynosi 2 km (Lembcke, Heidel 1990), a nawet powyżej 8 km (Steinbach i in. 1989). W niniejszej pracy stwierdzono, że odległość 1 km od ubiegłorocznych plantacji rzepaku w istotnym stopniu wpłynęła na mniejsze porażenie rzepaku przez *P. lingam*.

Podsumowując należy stwierdzić, że:

1. Z 22 odmian (rodów) rzepaku dwie charakteryzowały się małą liczbą porażonych roślin (Mar i Leo), trzy z nich małym stopniem porażenia (BOH-1592, MAH-1291 i Liropa) i jedna średnią liczbą oraz stopniem porażenia przez *P. lingam* (Liberator).
2. Wszystkie odmiany i rody rzepaku zostały porażone przez *P. lingam* w większym stopniu w doświadczeniu przeprowadzonym w listopadzie niż w marcu. Procent porażonych roślin w obydwu terminach był podobny.
3. Plantacja rzepaku ozimego odmiany Libravo, znajdująca się w odległości 1 km od ubiegłorocznej plantacji rzepaku, uległa istotnie mniejszemu porażeniu przez *P. lingam* niż plantacja rzepaku uprawianego po rzepaku.

Literatura

- Clear R. M. 1992. Frequency and distribution of seedborne fungal pathogens in western Canadian canola - 1989 and 1990. *Can. Plant Disease Survey* 72(1): 21-27.
- Drobnik M., Heimann S. 1985. Wstępne wyniki oceny porażenia odmian rzepaku ozimego przez choroby w 1984 r. *Zesz. Probl. IHAR, Wyniki badań nad rzepakiem ozimym rok 1984*: 228-231.
- Karolewski Z., Weber Z. 1992. Podatność odmian rzepaku na sztuczne i naturalne zakażenie przez *Phoma lingam* (Tode) Desm. (w druku).
- Karolewski Z., Szelerska M., Foremska E., Goliński P., Weber Z. 1993. The preliminary study on phytotoxicity of metabolites of *Phoma lingam* Tode ex Fr. avirulent isolate. (w druku).
- Koch E., Badawy H. M., Hoppe H. H. 1989. Differences between aggressive and non-aggressive single spore lines of *L. maculans* in cultural characteristics and phytotoxin production. *J. Phytopath.* 124: 52-62.
- Krüger W. 1991. Resistance testing in oilseed rape. *IOBC/WPRS Bulletin* 14, 6: 205-211.
- Lembcke G., Heidel W. 1990. Aktuelle Probleme des Pflanzenschutzes im Rapsanbau. *Nachr. Bl. Pflanzenschutz in der DDR* 44: 37-39.
- Mengistu A., Williams P. H. 1990. Black leg of Canola (*Brassica napus* var. *oleifera*) in Kentucky. *Plant Dis.* 74: 938.
- Steinbach P., Daebeler F., Seidel D. 1989. Untersuchungen zur Pathogenese der durch *Phoma lingam* verursachten Wurzelhals- und Stengelfäule am Winterraps. *Nachr. Bl. Pflanzenschutz in der DDR* 43: 212-215.
- Truszkowska W., Dorenda M., Szulcówna A. 1987. Choroby, powodowane przez grzyby, rzepaku ozimego (*Brassica napus* var. *oleifera*) uprawianego w monokulturze i zmianowaniu. *Ochrona Roślin* 17, 1: 133-145.

Oilseed rape cultivars and breeding lines susceptibility to *Phoma lingam* in greenhouse and some factors influence on the incidence of collar and stalk rot in field

Summary

Phoma lingam infection of 22 cultivars (breeding lines) of oilseed rape seedlings grown in pots with infested soil and of Libravo cultivar grown in field in dependence on forecrop and distance from plantation of this plant in the last year were estimated. Of 22 oilseed rape cultivars (breeding lines) there were: two with low number of infected plants (Mar, Leo), three with low degree of infection (BOH-1592, MAH-1291, Liropa) and one with medium number of infected plants as well as degree of its infection (Liberator). Oilseed rape planted in distance of 1 km from last year plantation of this plant was significantly lower infected by *P. lingam* than oilseed rape grown after oilseed rape.