Obserwacje nad wpływem nawozów mineralnych na porażenie lnu przez grzyby z rodzaju *Phoma*

Effect of mineral fertilization on flax infection by *Phoma*

ST. SADOWSKI

Gatunki z rodzaju *Phoma* należą do często występujących patogenów na plantacjach lnu. O występowaniu ich i wyrządzaniu znacznych strat gospodarczych donoszą niemal ze wszystkich rejonów uprawy tej rośliny (Muskett i Colhoun 1947; McNew 1953; Breyer 1963). W czasie wieloletnich obserwacji terenowych autor często obserwował, że na polach o podobnych warunkach glebowych, ale niejednakowo nawożonych, występowało różne nasilenie choroby. W celu wyjaśnienia powyższego zjawiska, przeprowadzono badania polowe nad wpływem nawożenia mineralnego na nasilenie porażenia lnu przez te grzyby.

Zagadnieniem wpływu nawożenia mineralnego i organicznego na patogeny roślin interesowano się wielokrotnie (Wingard 1947; Kaufman i Williams 1964; Hobbs i Waters 1964; Sadowski 1966). McNew (1953) stwierdza, że szereg chorób roślin zależy do tego stopnia od nawożenia, że stosując je tylko odpowiednio, można istotnie wpływać na zdrowotność upraw. Prac dotyczących wpływu azotu, fosforu i potasu na podatność lnu na porażenie grzybami z rodzaju *Phoma* w dostępnej literaturze nie znaleziono.

Ponieważ na lnie może występować wiele gatunków z rodzaju *Phoma* i dlatego, że istnieją rozbieżności odnośnie ich nomenklatury (Breyer 1963, Muskett i Colhoun 1947), w pracy tej podano tylko nazwę rodzajową patogena.

METODYKA BADAŃ

Badania polowe nad wpływem różnych dawek nawozów mineralnych na porażenie lnu przez grzyby z rodzaju *Phoma* przeprowadzano przez dwa okresy wegetacyjne. Doświadczenie wykonano na polu Rolniczego Zakładu Doświadczalnego Pozorty; w pobliżu Olsztyna. W celu zapewnienia jednakowych warunków infekcji, do siewu użyto nasion lnu odmiany 'Concurent' silnie pora-

zonych tym patogenem (Colhoun i Muskett 1948; Sadowski 1962). Materiał do siewu otrzymano przez wybranie z plantacji produkcyjnej roślin silnie porażonych tymi grzybami i ich wymłócenie. Następnie, aby określić stopień zainfekowania nasion, wykonano badania laboratoryjne. W tym celu pobrano próbkę lnu, którą odkażono powierzchniowo przez zanurzenie na 3 sekundy w 50% alkoholu i na 5 sekund w 0,01% sublimacie. Po trzykrotnym przepłukaniu jej w wodzie sterylnej wyłożono po 10 nasion do 60 płytek na podłoże glukozowo-ziemniaczane z agarem. Grzyby wyrastające z nasion odszczepiano na skosy agarowe, a następnie oznaczano. W wyniku tych badań stwierdzono, że 12% tego materiału siewnego zainfekowane było grzybami z rodzaju *Phoma*.

W roku 1964 siew wykonano 23 maja, a w 1965 – 15 maja. W przeliczeniu na 1 ha wysiano 160 kg nasion. Pozostałe zabiegi agrotechniczne przeprowadzono podobnie jak na plantacjach produkcyjnych. Doświadczenie założono na glinie lekkiej, kwaśnej, ubogiej w składniki pokarmowe. Kwasowość gleby oznaczona potencjometrem elektrycznym, przy zastosowaniu elektrody szklanej, wynosiła w KCl – 4,3, a w H₂O – 5,3. W 100 g gleby stwierdzono 6 mg K₂O (oznaczono metodą Egnera) i 9 mg P₂O₅. Zawartość próchnicy wynosiła 1,0224%, a stosunek C:N = 7,7927. Len uprawiano na polu, gdzie przedplonem był czarny ugór. Według danych Katedry Meteorologii WSR w Olsztynie suma opadów atmosferycznych wynosiła od początku czerwca do końca sierpnia w roku 1964 – 113 mm, a w 1965 – 295,9 mm. Doświadczenie przeprowadzano na poletkach o wymiarach 2 m × 3 m. Kombinacje różnych dawek nawozów rozmieszczono metodą bloków losowanych, w sześciu powtórzeniach. Jako źródło N, P i K użyto siarczanu amonu, superfosfatu i soli potasowej. Nawozy te wysiano do gleby na sześć dni przed siewem. W przeliczeniu na czysty składnik zastosowano następujące dawki nawozów na 1 hektar:

NPK – I	– N – 30 kg,	P – 45 kg,	K – 90 kg
NPK – II	– N – 10 kg,	P – 15 kg,	K – 30 kg
NPK – III	– N – 60 kg,	P – 90 kg,	K – 180 kg
NP	– N – 30 kg,	P – 45 kg,	–
PK	–	–	P – 45 kg, K – 90 kg
NK	– N – 30 kg,	–	K – 90 kg
O	– bez nawozów		

Obserwacje stanu zdrowotności roślin przeprowadzano w okresie wschodów, kwitnienia i dojrzewania. Do obliczeń wytyczono na każdym poletku 1 m² powierzchni gdzie dokładnie badano wszystkie rośliny.

Wyniki badań opracowano statystycznie przez zastosowanie analizy wariancji.

WYNIKI BADAŃ

Objawy chorobowe występowały na roślinach w okresie od wschodów do dojrzewania. Na młodych siewkach obserwowano zamieranie części pod-

liścieniowych i liścieni, na których często tworzyły się piknidy. Najbardziej typowe symptomy powstawały w czasie kwitnienia. Wtedy dolne części łodyg pokrywały się dużymi plamami, które opasywały je wokół. Porażone rośliny były nieco niższe i zasychały. W miejscach plam były liczne piknidy zagłębione częściowo w tkance roślinnej. Badania mikroskopowe piknid i zarodników pochodzących z różnych roślin nie wykazały wśród nich większych różnic. Przeciętna wielkość 600 zmierzonych piknid wyniosła 160 μ , a 1000 zarodników 8 $\times$ 3 μ . Również kultury na pożywce glukozowo-ziemniaczanej były do siebie podobne. Barwiły się one na ciemnobrązowo i miały silnie rozwinętą grzybnę substratową.

Tabela 1 — Table 1

Wpływ nawożenia mineralnego na porażenie lnu przez grzyby z rodzaju *Phoma* w 1964 roku

Effects of fertilizer treatments on development of *Phoma* disease on flax in 1964

Nawożenie Fertilizing Stadium rozwoju roślin Stage of plants growth	Porażenie roślin w procentach Percentage of infected plants							Najmniejsza udowodniona różnica Confidence interval
	NPK — I	NPK — II	NPK — III	NP	PK	NK	O	
Wschody Riseing	7,3	7,0	11,0	9,5	6,7	8,5	7,6	6,7
Kwitnienie Blooming	6,0	5,8	7,2	7,5	5,3	7,0	5,4	3,5
Dojrzewanie Ripening	6,2	5,4	6,7	6,2	5,6	7,8	6,5	2,5

W tabeli 1 i 2 zestawiono wyniki badań polowych. W pierwszym roku obserwacji, tj. w 1964, nie wystąpiły udowodnione różnice w nasileniu choroby przy stosowaniu różnych kombinacji nawozowych. Zdrowotność lnu na poletkach nawożonych i kontrolnych (nie nawożonych) była wszędzie prawie jednakowa. Nieznaczne zmniejszenie ilości porażonych roślin zanotowano tylko tam, gdzie zastosowano najwyższe dawki NPK oraz gdzie wprowadzono tylko azot z fosforem, albo azot z potasem. Podczas kwitnienia i dojrzewania nasilenie choroby było mniejsze aniżeli na wschodach. Te same nawozy zastosowane w 1965 roku spowodowały wyraźniejsze różnice w porażeniu roślin przez grzyby z rodzaju *Phoma*. Z analizy tabeli 2 wynika, że w okresie wschodów najwyższe dawki azotu, fosforu i potasu wpłynęły istotnie na większe nasilenie choroby. Również azot z fosforem i azot z potasem zwiększały wrażliwość lnu. Natomiast mieszanina nawozów fosforowopotasowych wpły-

Tabela 2 – Table 2

Wpływ nawożenia mineralnego na porażenie lnu przez grzyby z rodzaju *Phoma* w 1965 roku

Effects of fertilizer treatments on development of *Phoma* disease on flax in 1965

Nawożenie Fertilizing Stadium rozwoju roślin Stage of plants growth	Porażenie roślin w procentach – Percentage of infected plants							Najmniejsza udowodniona różnica Confidence interval
	NPK – I	NPK – II	NPK – III	NP	PK	NK	O	
Wschody Riseing	13,9	13,7	17,2	16,8	12,5	16,8	14,0	1,9
Kwitnienie Blooming	10,0	12,0	14,0	12,0	8,0	11,0	12,0	5,7
Dojrzwanie Ripening	10,0	9,0	16,0	14,0	9,0	18,8	8,5	6,7

wała korzystnie na jego odporność. Na roślinach starszych poszczególne kombinacje nawozowe działały podobnie.

Zmniejszanie się w późniejszym okresie wegetacji liczby roślin z objawami brunatnienia i formowania piknid było wynikiem zupełnego zamierania i niszczenia osobników zainfekowanych. Większe nasilenie choroby w drugim roku badań było najprawdopodobniej spowodowane obfitszymi opadami atmosferycznymi.

STRESZCZENIE I WNIOSKI

W latach 1964 i 1965 przeprowadzono badania polowe i laboratoryjne nad wpływem różnych dawek nawozów mineralnych na porażenie lnu przez grzyby z rodzaju *Phoma*. Stwierdzono, że na glebach ubogich w składniki pokarmowe, duże dawki nawozów azotowo-fosforowo-potasowych zwiększały istotnie porażenie lnu przez te patogeny. Podobne zjawisko zanotowano pod wpływem azotu z fosforem i azotu z potasem. Natomiast mieszanina nawozów mineralnych bez azotu, składająca się tylko z potasu i fosforu, wpływała korzystnie na zdrowotność badanych roślin. Przy stosowaniu niższych dawek nawozów (NPK) nie zaobserwowano żadnego ich wpływu.

SUMMARY

Investigations of the effects of mineral fertilization on flax infection by *Phoma* were carried out in small fields plots. The disease severity increased in direct pro-

portion to the quantity of fertilizer salts (NPK). Where only potassium and phosphorus applied disease severity reduced.

LITERATURA

- Breyer H., 1963, Beitrage zur Kenntnis von *Phoma* spec. on *Linum usitatissimum*, Wiss. Z. Martin-Luther-Univ. Halle Wittenberg, math.-naturwiss. R. 12(2):153-183.
- Colhoun J., Muskett A.E., 1948, A study of the longevity of the seedborne parasites of flax in relation to the storage of the seed, Ann. appl. Biol. 35:429-434.
- Hobbs E.L., Waters W.E., 1964, Influence of nitrogen and potassium on susceptibility on *Chrysanthemum morifolium* to *Botrytis cinerea*, Phytopathology 54(6):674-677.
- Kaufman D.D., Williams L.E., 1964, Effect of mineral fertilization and soil reaction on soil fungi, Phytopathology 54(2):134-139.
- McNew G.L., 1953, The effects of soil fertility, Plant diseases the yearbook of agriculture, Washington, D.C.
- Muskett A.E., Colhoun J., 1947, The disease of the flax plant, Belfast, s. 39-44.
- Sadowski S., 1962, Badania nad mikroflorą nasion lnu z woj. olsztyńskiego, Zeszyty Naukowe WSR w Olsztynie 14:385-387.
- Sadowski S., 1966, Obserwacje nad wpływem nawozów mineralnych na nasilenie mączniaka właściwego na jęczmieniu, Zeszyty Naukowe WSR w Olsztynie 22:151-156.
- Wingard S.A., 1947, The nature of disease resistance in plant, Bot. Rev. 7:59-109.