

Nawadnianie deszczowniane i kropłowe a możliwość występowania chorób roślin

Jedną z ważniejszych zalet nawadniania kropłowego w porównaniu do innych metod jest zmniejszenie nasilenia występowania chorób roślin. W odróżnieniu od deszczowania ten sposób nie prowadzi do zwilżania liści i tąd, co nie sprzyja rozprzestrzenianiu się patogenów. Woda jako czynnik transportujący /hydrochoria/ ma wprawdzie mniejsze znaczenie niż powietrze, jednak jej strugi powstałe w trakcie deszczowania mogą przenosić różne gatunki grzybów z rodzaju *Fusarium* i *Verticillium* oraz zarodniki przetrwalnikowe *Synchytrium endobioticum*, *Plasmodiophora brassicae* itp. Krople wody w połączeniu z wiatrem mają duże znaczenie w rozsiewaniu zarodników konidialnych grzyba *Venturia inaequalis*. Ponadto zwilżanie rośliny ma decydujące znaczenie dla kiełkowania i zakażenia liścia, gdyż zarodniki wielu grzybów mogą się rozwijać w kropli wody /4/.

Nawadnianie deszczowniane wpływa na powstanie swoistego mikroklimatu, charakteryzującego się wyższą wilgotnością i niższą temperaturą powietrza od otoczenia /szczególnie w pomieszczeniach krytych/. Sprzyja to kiełkowaniu zarodków, a szerokie otwarcie szparek nawadnianych roślin ułatwia wnikanie strzępek grzybni do liścia /4/.

Deszczowanie roślin może w znacznym stopniu zwiększyć nasilenie chorób grzybowych większości upraw. Intensywne nawadnianie może spowodować rozwój infekcji parcha jabłoni /*Venturia inaequalis*/. W sprzyjających warunkach /temp. 17 do 24°C / zwilżanie liści przez 9 godz. wystarcza już dla wystąpienia tego zjawiska /2,5 /.

W zbliżonych warunkach mogą być porażone z kolei przez szarą pleśń /*Botryotinia fuckeliana* / truskawki i porzeczki. Na jednej ze stacji doświadczalnych w stanie Oregon /USA/ nastąpiła silna infekcja wspomnianą chorobą deszczowanych porzeczek czerwonych. W wyniku zmiany tego systemu na nawadniane kropłowe, szara pleśń w dużym stopniu została opanowana /1/.

Badania prowadzone przez Sadowskiego i współautorów /6/ wskazują, że nawadnianie deszczowniane zwiększa również porażenie pszenicy przez choroby grzybowe. W latach o większej ilości opadów występowało silniejsze porażenie tej rośliny / mączniakiem właściwym /*Erysiphe graminis* / i rdzą brunatną /*Puccinia triticinal* / oraz sprzyjało septoriozie /*Leptosphaeria nodorum* /.

Niektórzy autorzy twierdzą, że oprócz zwilżania liści również wilgotność gleby ma wpływ na wzrost infekcji chorób grzybowych. Szczególną wrażliwość wykazują maliny, gdzie zarówno nadmierne wysychanie gleby jak i jej przewilgocenie znacznie wzmacnia szkody wyrządzone przez grzyby pasożytnicze na pędach /5/. Wskazane jest tutaj stałe uwilgotnienie gleby, co może zapewnić tylko nawadnianie kropłowe.

Z roślin warzywnych w warunkach nawadniania najbardziej podatne na choroby grzybowe są pomidory. Z tego powodu w pomieszczeniach krytych z reguły się ich nie deszczuje. W efekcie, mimo iż szklarnie wyposażone są w odpowiednią instalację, najczęściej rośliny podlewa się przy użyciu węża /3, 7 /.

Przykładem znacznego wpływu wspomnianych metod nawadniania na stopień porażenia roślin przez choroby, mogą być badania przeprowadzone z uprawą pomidorów.

Materiał i Metodyka

Badania prowadzono w latach 1976-1977 na glinach lekkich pylastych w RZD Wierchucinek, należącym do Akademii Techniczno-Rolniczej w Bydgoszczy. Uprawiano pomidory wysokich odmian: Krakowski Wczesny w 1976-1977 r. w polu oraz V-548 w 1976-1977 w namiotach foliowych. Doświadczenie miało charakter ściśły i prowadzono je metodą losowanych bloków w czterech powtórzeniach. Przyjęto następujące metody nawadniania: podlewanie przy użyciu węża /pod folią/, bądź nie nawadniane /w gruncie/, deszczowniane i kropłowe. Nawożenie mineralne, stałe w obu przypadkach, wynosiło 1,5 kg/ar N, 1,5 kg/ar P₂O₅ oraz 3,0 kg/ar K₂O. W pierwszym roku jesienią zastosowano obornik w ilości 400 kg/ar, w następnym zaś 300 kg/ar.

Deszczowanie prowadzono za pomocą ebonitowych zraszaczy grzybkowych o natężeniu deszczu 6-8 mm. Stosowano dawki od 20 do 30 mm w zależności od wilgotności gleby. W uprawie polowej w 1976 r. w 6 dawkach dostarczono roślinom 150 mm, a w 1977 w 3 dawkach 70 mm wody. Pod folią dawki te zawsze wynosiły po 25 mm. Sumarycznie w 1976 r. dostarczono pomidorom w 11 dawkach 275 mm, zaś w 1977 r. w 16 dawkach 400 mm wody.

Nawadnianie kropłowe prowadzono za pomocą instalacji i kropłomierzy wykonanych sposobem gospodarczym w Zakładzie Melioracji i Meteorologii Akademii Techniczno-Rolniczej.

Rejon, gdzie zlokalizowany jest RZD Wierchucinek, leży na wschodnim skraju Pojezierza Krajeńskiego i charakteryzuje się niskimi opadami atmosferycznymi. Według danych stacji meteorologicznej w RZD Mochetek, rok 1976 nie odbiegał od przeciętnych. Natomiast 1977 r. zaliczał się do chłodnych i wilgotnych. W okresie wegetacyjnym zanotowano o 62.9 mm opadów więcej niż wynosi średnia wieloletnia. Temperatura była odpowiednio niższa o 0.6°C.

Wyniki

W trakcie prowadzonych badań stwierdzono występowanie w dużym nasileniu zarazy ziemniaka (*Phytophthora infestans*) i suchej zgnilizny wierzchołków owoców. W minimalnym zaś zakresie pojawiła się alternarioza (*Alternaria porri*). Ponadto w 1977 r. w uprawie polowej duże straty plonu spowodowała zgnilizna owoców /do 4.4 % plonu ogólnego/.

Tabela 1. Wpływ różnych sposobów nawadniania na porażenie chorobami owoców pomidorów uprawianych pod folią

Metody nawadniania	1976		1977		średnio	
	zaraza ziemniaczana	sucha zgnilizna	zaraza ziemniaczana	sucha zgnilizna	zaraza ziemniaczana	sucha zgnilizna
Podlewanie za pomocą węża	kg/ar 25.8 % plonu 2.9	21.6 2.5	178.8 27.0	4.7 0.7	102.3 13.2	13.1 1.7
Nawadnianie deszczownicami	kg/ar 80.8 % plonu 7.7	11.1 1.0	234.3 30.4	4.4 0.6	157.5 17.3	7.3 0.9
Nawadnianie kropłowe	kg/ar 8.9 % plonu 0.8	9.5 0.9	95.1 12.5	2.2 0.3	52.0 5.8	5.8 0.7
NRV przy P = 95% dla: Metod nawadniania	39.1	brak	52.6	brak	25.6	brak
Lat	—	—	—	—	20.9	5.0
Interakcji	—	—	—	—	36.3	brak

Doświadczenie w namiotach foliowych wykazało, że nawadnianie kropłowe w porównaniu do poletek deszczowniczych i podlewanych przy użyciu węża, istotnie zmniejszyło ilość owoców porażonych przez zarazę ziemniaka /tab. 1 /.

Tabela 2. Wpływ różnych sposobów nawadniania na porażenie chorobami owoców pomidorów uprawianych w uprawie gruntowej

Metody nawadniania	1976		1977		średnio
	zaraza ziemniaczana	sucha zgnilizna	zaraza ziemniaczana	sucha zgnilizna	zaraza ziemniaczana
Nie nawadniane	kg/ar 7.1 % plonu 1.7	2.9 0.7	107.5 31.7	14.9 4.4	57.3 13.3
Nawadnianie deszczownicami	kg/ar 19.4 % plonu 4.9	2.7 0.7	125.9 35.0	15.4 4.2	72.6 14.5
Nawadnianie kropłowe	kg/ar 7.0 % plonu 1.5	0.9 0.2	106.5 28.6	10.9 2.9	56.7 11.0
NRV przy P = 95% dla: Metod nawadniania	2.8	granica	brak	brak	brak
Lat	—	—	—	—	15.7

Z pomidorów deszczowanych zebrano o 105,5 kg/ar /202,4 %/ więcej owoców chorych niż z nawadnianych kropłowo. Na poletkach podlewanych za pomocą węża tylko o 50.3 kg/ar. Sucha zgnilizna wierzchołków owoców występowała w dużo mniejszym nasileniu, niemniej poprzednio zaobserwowane tendencje zostały zachowane.

Nawadnianie deszczowniane w uprawie gruntowej w sposób istotny zwiększyło masę owoców porażonych przez zarazę ziemniczną tylko w 1976 r. /tab. 2 /. Średnio z dwóch lat badań na poletkach nie nawadnianych i nawadnianych kropłowo było ich mniej o 15.3 –15.9 kg/ar, co stanowi 26.7–28.0%. Sucha zgnilizna wierzchołków i zgnilizna owoców występowały tylko w niektórych latach.

Z tabeli 3 wynika, że w porównaniu do innych sposobów nawadniania deszczowanie pomidorów uprawianych pod folią zwiększa w istotny sposób stopień porażenia liści. W uprawie gruntowej zjawisko to ma miejsce tylko w latach o mniejszej ilości opadów atmosferycznych. Należy przypuszczać, że wzrost stopnia nasilenia choroby w wyniku nawadniania deszczownianego jest spowodowany częstym zwilżaniem roślin w trakcie tego zabiegu.

Tabela 3. Wpływ różnych sposobów nawadniania na średni stopień porażenia przez zarazę ziemniaka liści pomidorów uprawianych pod folią i w gruncie w latach 1976-1977 /wg skali pięciostopniowej/

Metody nawadniania	Uprawa pod folią		Uprawa gruntowa	
	1976	1977	1976	1977
Podlewanie przy pomocy węża /nie nawadnianie /	2.07	4.78	1.50	3.79
Nawadnianie deszczowniane	3.45	4.89	2.84	3.94
Nawadnianie kropłowe	1.17	4.11	1.55	3.73
NRV przy P = 95 % dla: Metod nawadniania	0.85	0.22	0.37	brak

Wnioski

1. Nawadnianie kropłowe pomidorów uprawianych pod folią istotnie zmniejszało masę owoców porażonych przez zarazę ziemniaka w porównaniu do deszczowanych i podlewanych za pomocą węża.
2. W uprawie gruntowej nawadnianie deszczowniane spowodowało, w porównaniu do innych metod nawadniania, istotny wzrost masy owoców chorych w roku o najmniejszej ilości opadów.
3. Nawadnianie deszczowniane znacznie silniej zwiększało stopień porażenia liści pomidorów uprawianych pod folią i w gruncie niż na pozostałych obiektach.
4. Sucha zgnilizna wierzchołków owoców najsilniej porażała, w uprawie pod folią, rośliny podlewane przy użyciu węża.

Literatura

- Drip irrigation 1973. A ground level idea. Oregon Agricultural Progress. v. 20, n 2, p. 15-16
- Glaser T., Z. Suski, 1975. Ochrona roślin ogrodniczych. PWRiL, s. 77-80
- Grabarczyk S., Cz. Rzekanowski. 1976. Wstępne wyniki prac nad konstrukcją i zastosowaniem w szklarni urządzenia do nawadniania kropłowego. Zesz. Nauk. ATR, N. 30, Rolnictwo /2/, s. 141-151
- Kochman J., W. Węgorzek, 1978. Ochrona roślin. PWRiL. s. 603, 618-619
- Łęski R. 1975. Szkodniki i choroby roślin sadowniczych. PWRiL s. 132-141
- Sadowski S., S. Grabarczyk, Cz. Sadowski, 1977. Obserwacje nad wpływem nawożenia mineralnego i deszczowania na występowanie niektórych chorób pszenicy. Zesz. Nauk. ATR, N 44, Rolnictwo /3/ s. 109-123.
- Skierkowski J. 1977. Możliwości podniesienia wyników produkcyjnych w obiektach szklarniowych. Włocławek, Konferencja Naukowo-Wdrożeniowa, s. 22-41.