

ZARAZA ZIEMNIAKA

- *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary

1 Systematyka

Królestwo:	<i>Chromista</i>
Gromada:	<i>Oomycota</i>
Rzędu:	<i>Pythiales</i>
Rodzina:	<i>Pythiaceae</i>
Gatunek:	<i>Phytophthora infestans</i> (Mont.) de Bary

2 Biologia

P. infestans jest gatunkiem heterotalicznym, charakteryzującym się występowaniem dwóch typów kojarzeniowych: A1 i A2 umożliwiających rozmnażanie płciowe. Patogen zimuje w glebie w postaci oospory będącej wynikiem rozmnażania płciowego, oraz w postaci grzybni w porażonych bulwach ziemniaka. Po okresie spoczynku z oospory wyrasta strzępka a na niej sporangium. Sporangia tworzą się również na zakończeniach strzępek grzybni zimującej w porażonych bulwach. Dalszy rozwój sporangium zależy od warunków meteorologicznych (Fot.1). W temperaturach wyższych od 18°C ze sporangium wyrasta strzępka infekcyjna natomiast w temperaturach wahających się w granicach 12-18°C, w sporangium tworzą się dwuwiciowe zoospory. Po pewnym czasie zoospory tracą wici, po czym wyrastają z nich strzępki infekcyjne. Strzępki infekcyjne dokonują infekcji liści, łodyg i bulw. W przestrzeniach międzykomórkowych zainfekowanych tkanek roślin rozrasta się komórczakowa grzybnia a do komórek roślin wrastają jej odgałęzienia zwane ssawkami. Po kilku dniach od infekcji przy wilgotności względnej powietrza powyżej 90% na powierzchni porażonych tkanek rozwijają się strzępki zakończone sporangiami, których dalszy rozwój jest powtórzeniem opisanego powyżej.

Choroba występuje w dużym nasileniu w lata charakteryzujące się dużą liczbą dni z opadami deszczu, wysoką wilgotnością względną powietrza oraz umiarkowanymi temperaturami powietrza.

P. infestans charakteryzuje się dużą zdolnością do wytwarzania licznych ras fizjologicznych, które różnią się zdolnością do porażania określonych odmian ziemniaka.

3 Objawy porażenia

Na liściach ziemniaków, z reguły na ich wierzchołkach i brzegach, pojawiają się najpierw małe, nieregularne, żółto-brunatne plamy, stopniowo powiększające się (Fot.2). W sprzyjających warunkach wilgotności i temperatury plamy te szybko opanowują całą blaszkę liściową. W miejscu plam tkanka mięknie i czernieje, w końcu całe rośliny więdną i zamierają. W czasie wysokiej wilgotności i dużego zachmurzenia na dolnej stronie porażonych liści na brzegach plam pojawia się biały, delikatny nalot grzybni (Fot.3). Objawy porażenia mogą występować niekiedy również na łodygach roślin (Fot.4).

W niekorzystnych dla patogena warunkach pogody (suche i słoneczne dni) brak jest charakterystycznego nalotu na brzegach plam. Sprawdzenie czy występujące na liściach i łodygach objawy zostały wywołane przez *P. infestans* jest łatwe. W tym celu porażone liście lub kawałki łodyg umieszcza się na jeden do dwóch dni w szalkach lub workach foliowych stwarzając środowisko o wysokiej wilgotności. Jeżeli biały nalot nie wystąpi, to sprawcą plamistości nie jest *P. infestans*.

4 Metodyka obserwacji – sygnalizacja terminu zabiegu

Skuteczna ochrona ziemniaka przed *Phytophthora infestans* wymaga zastosowania w sezonie wegetacyjnym od kilku do kilkunastu zabiegów chemicznych. Największe znaczenie w przypadku tej choroby przypisuje się prawidłowemu wyznaczeniu terminu pierwszego zabiegu, który powinien być przeprowadzony przed wystąpieniem pierwszych objawów chorobowych. Bardzo pomocne do prawidłowego wyznaczenia tego terminu są systemy wspierające

podejmowanie decyzji oparte na modelach matematycznych opisujących zależności pomiędzy przebiegiem warunków meteorologicznych, a rozwojem patogena. W polskich warunkach sprawdziły się systemy: NegFry i Simphyt, które wyznaczają optymalne terminy zabiegów ochronnych w ciągu całego sezonu wegetacyjnego.

W sytuacji braku możliwości korzystania z systemów decyzyjnych zaleca się przeprowadzenie pierwszego zabiegu najpóźniej z chwilą wystąpienia pierwszych objawów chorobowych stwierdzonych na nielicznych roślinach ziemniaka. Kolejne zabiegi należy wykonać w odstępach 10-14 dniowych, w zależności od przebiegu warunków atmosferycznych.

5 Progi ekonomicznej szkodliwości oraz terminy zabiegów ochrony roślin

W przypadku zarazy ziemniaka pojęcie progu szkodliwości nie znajduje zastosowania, bowiem ochrona chemiczna przed *P. infestans* powinna być rozpoczęta, jeszcze przed wystąpieniem pierwszych objawów chorobowych, gdy warunki meteorologiczne (tzn. wilgotność powietrza zbliżona do 100%, temperatura powietrza w przebiegu dobowym wahająca się od 8°C do 18°C.) umożliwiają infekcję roślin ziemniaka. Rozpoczęcie zabiegów ochronnych po wystąpieniu pierwszych objawów chorobowych, w warunkach wysokiej presji infekcyjnej, może okazać się mało skuteczne.

6 Ocena szkodliwości

Ocenę szkodliwości należy przeprowadzić w okresie dojrzewania owoców i nasion ziemniaka (skala BBCH 8/81-89). W tym celu na wytypowanym do obserwacji polu, w zależności od jego wielkości analizuje się od 100 do 150 roślin ziemniaka, w różnych punktach po 25 roślin. Na plantacjach powyżej 2 ha należy zwiększyć liczbę punktów o 1 na każdy następny hektar. Ocenę wykonujemy wg następującego schematu:

% porażenia łąnu	Opis wyglądu roślin
0	Brak objawów chorobowych
0,1	Tylko gdzieniegdzie pojedyncze plamy, 1–2 plamy w promieniu około 10m
1	Nieliczne plamy, około 10 plam na 1 roślinę
5	Plamy dobrze widoczne, około 50 plam na 1 roślinę, można przyjąć, że na około 10 listków przypada jeden z objawami chorobowymi
10	Na 10 liści przypada do 4 z objawami zarazy ziemniaka, rośliny mają pokrój normalny
25	Niemal każdy liść z plamami, roślina ma pokrój normalny, pole wygląda zielono, w odpowiednich warunkach może pachnieć zarazą
50	Każda roślina zaatakowana, liście mniej więcej w połowie zniszczone przez zarazę; pole wygląda zielono z brunatnymi plamami
75	Okolo ¾ powierzchni liści na plantacji zniszczone przez zarazę, w barwie pola zaczyna dominować kolor brunatny nad zielonym
95	Tylko gdzieniegdzie widoczne zielone plamy liści, pędy zielone
100	Wszystkie liście zniszczone, pędy zaschnięte lub zasychają

Na podstawie analizy roślin klasyfikujemy nasilenie porażenia wg trzystopniowej skali (Ryc.1):

- słabe - do 10 % powierzchni asymilacyjnej liści na roślinie zniszczonych przez zarazę
- średnie - od 10 do 25% powierzchni asymilacyjnej liści na roślinie zniszczonych przez zarazę,
- silne - ponad 25% powierzchni asymilacyjnej liści na roślinie zniszczonej przez zarazę



Fot. 1. Zarodniki pływkowe *P. infestans*



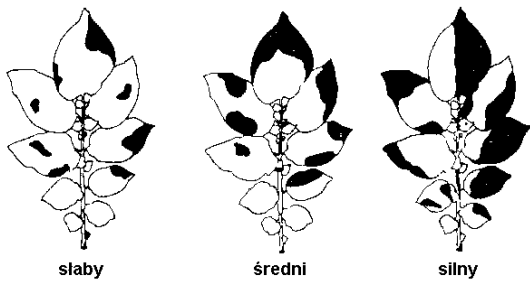
Fot. 2. Objawy zarazy ziemniaka na górnej stronie liścia ziemniaka



Fot. 3. Objawy zarazy ziemniaka na dolnej stronie liścia ziemniaka



Fot. 4. Objawy zarazy ziemniaka na łodygach ziemniaka



Ryc.1. Skala stopni nasilenia porażenia liści przez zarazę ziemniaka