

Półowa uprawa warzyw i ziemniaków jadalnych

Warzywa

5/2025

ISSN 1730-7007 Indeks 386677, Cena 24 zł (8% VAT)



Najlepsze fasole do przetwórstwa
Sekrety zimowej produkcji pora
Jak w tym roku wschodzi marchew?



Czarna nóżka i mokra zgnilizna – uciążliwy duet

Ziemniak to gatunek, który dość łatwo się uprawia, lecz bardzo trudno chroni przed groźnymi patogenami. Poza sprawcami zarazy, alternariozy czy chorób wirusowych, do tego grona należą także patogeny powodujące czarną nóżkę i mokrą zgniliznę bulw.

dr Anna Grupa-Urbańska, prof. dr hab. Renata Lebecka

IHA&PMB, Oddział w Mochowie

Czarna nóżka i mokra zgnilizna bulw ziemniaka to dwie ważne choroby wywołane przez bakterie pektynolityczne należące do różnych gatunków. Patogeny te produkują enzymy zdolne do rozkładu składników ścian komórkowych roślin, zarówno w częściach nadziemnych, jak i w bulwach ziemniaka. W praktyce nie stosuje się chemicznej ochrony roślin z wykorzystaniem antybiotyków, głównie z powodu ryzyka rozwoju oporności bakterii. Straty wywołane przez te patogeny można jednak ograniczać, stosując zdrowy materiał sadzeniowy, odpowiednie zabiegi agrotechniczne oraz zapewniając właściwe warunki przechowywania.

Według najnowszych danych, w samej Europie choroby ziemniaka wywołane przez bakterie z rodzaju *Dickeya* spp. i *Pectobacterium* spp. powodują roczne straty sięgające ok. 46 mln C. Wynikają one z obniżenia plonów bulw, strat podczas przechowywania oraz ze strat materiałnych związanych ze spadkiem stopnia kwalifikacji sadzeniaków w produkcji nasiennej ziemniaka.

Sprawcy choroby

Uszkodzenia powodowane przez bakterie pektynolityczne porażające ziemniaka powodują więdnienie roślin oraz gnicie bulw. W Polsce najczęściej stwierdza się obecność bakterii z gatunków: *Pectobacterium brasiliense*, *P. atrosepticum* i *P. parmentieri*, a rzadziej *Dickeya solani*. Bakterie te różnią się poziomem agresywności zarówno w obrębie tego samego gatunku, jak i pomiędzy różnymi gatunkami.

Na stopień agresywności bakterii istotny wpływ ma temperatura – generalnie, wraz ze wzrostem temperatury, wzrasta także ich agresywność. Gatunki różnią się również wymaganiami temperaturowymi. Najniższą optymalną temperaturę wzrostu wykazują bakterie z gatunku *P. atrosepticum*, natomiast najwyższą – *D. solani*.

Optymalne warunki dla rozwoju czarnej nóżki oraz mokrej zgnilizny ziemniaka to wysoka wilgotność i temperatura powyżej 20°C. Bakterie intensywnie się wówczas namnażają, łatwo przemieszczają się w glebie i wodzie oraz szybciej penetrują tkanki roślinne.



Charakterystyczne objawy czarnej nóżki na zainfekowanych lodygach to ciemnobrunatne lub czarne, błyszczące, mokre plamy. Przy infekcjach powstałych z chorych sadzeniaków, zgnilizny występują u nasady zaatakowanych lodyg

Aby ograniczyć ryzyko rozwoju chorób, należy unikać:
 ■ zbyt gęstego sadzenia, które ogranicza wentylację lanu i sprzyja powstawaniu wilgotnego mikroklimatu;
 ■ uprawy na glebach ciężkich i zastojowych, zatrzymujących wodę;
 ■ uszkodzeń mechanicznych bulw, ułatwiających wnikanie patogenów;
 ■ nieodpowiednich warunków przechowywania, tj. wysokiej wilgotności, podwyższonej temperatury i braku właściwej wentylacji.

Zaleca się natomiast zbiór bulw po okresie suchej pogody oraz stopniowo obniżać temperaturę w przechowalni, aby zapobiec kondensacji pary wodnej na powierzchni bulw.

Źródła infekcji i objawy

Sadzeniaki ziemniaka najczęściej są porażane przez bakterie w sposób latentny, co oznacza, że patogeny obecne są w bulwach, lecz nie powodują widocznych objawów chorobowych.



foto: R. Lebecka

Bakterie mogą wnikać do wnętrza bulw przez przetłoki lub uszkodzenia mechaniczne. Takie bezobjawowo porażone bulwy stanowią główne źródło infekcji. Objawy choroby ujawniają się dopiero w sprzyjających warunkach środowiskowych, do których należą m.in. długotrwałe opady powodujące nadmierną wilgotność gleby, skutkującą obniżonym zaopatrzeniem bulw w tlen. Istotnym czynnikiem jest również temperatura – im wyższa, tym bardziej sprzyja namnażaniu się bakterii oraz rozwojowi objawów chorobowych.

W warunkach sprzyjających aktywności bakterii mogą pojawić się różne objawy, tj.:
 ■ brak wschodów spowodowany całkowitym zgniciem sadzeniaków;
 ■ więdnienie roślin pomimo dobrego zaopatrzenia w wodę;
 ■ czernienie podstawy lodygi – objaw charakterystyczny dla czarnej nóżki ziemniaka.

W warunkach niesprzyjających rozwojowi choroby rośliny mogą pozostać bezobjawowe, lecz nadal stanowić źródło infekcji dla bulw potomnych. Zakażenie bulw potomnych może przebiegać różnymi drogami. Bakterie mogą rozprzestrzeniać się systemowo w roślinie i docierać do bulw przez stolony. Także zgnila bulwa mateczna



foto: R. Lebecka

W trakcie wegetacji objawem czarnej nóżki jest więdnienie całej rośliny wywołane uszkodzeniem wnętrza lodygi i utratą możliwości przewodzenia wody

może uwalniać bakterie do gleby, skąd mogą one przenikać do bulw potomnych przez zranione stolony lub przez system korzeniowy, a następnie do młodych bulw.

Czynniki klimatyczne

Zmieniające się warunki klimatyczne, w tym coraz częstsze susze, a następnie ulewne deszcze i zastoje wodne, wpływają na dynamikę rozwoju czarnej nóżki i mokrej zgnilizny ziemniaka. Okresowe przesuszenia gleby mogą chwilowo ograniczać aktywność bakterii, jednocześnie osłabiając rośliny i zwiększając ich podatność na infekcje przy kolejnych nagłych opadach. Utrzymujące się wówczas przez kilka dni zastoiska, typowe dla wtórnych skutków suszy rolniczej, wyraźnie zwiększają presję choroby, stwarzając idealne warunki do namnażania się bakterii.

Zmiana klimatu wpływa także na ewolucję patogenów. W ostatnich latach obserwuje się wzrost znaczenia gatunków ciepłolubnych, tj. *P. brasiliense* czy *D. solani*. Z powodu nietrównomiernego rozkładu opadów kluczowe staje się ponadto odpowiednie zarządzanie wodą – unikanie

deszczowania wieczorem lub przy wysokiej wilgotności gleby oraz dostosowywanie częstości i dawek nawadniania do fazy wzrostu roślin. Właściwe gospodarowanie wodą może znacząco ograniczyć rozwój chorób bakteryjnych.

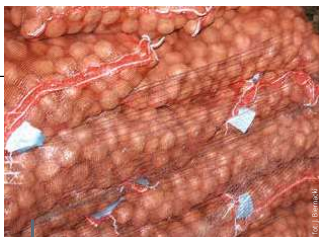
Bakterie pektynolityczne charakteryzują się również szerokim zakresem roślin żywicielskich, dlatego istotny jest właściwy dobór przedplonów. Niekorzystne są rośliny kapustne, buraki i marchew, które sprzyjają utrzymywaniu się patogenów w resztkach roślinnych w glebie. Zboża, zwłaszcza owies i jęczmień, uznawane są za przedplony bezpieczniejsze, poprawiające strukturę gleby i ograniczające presję chorób.

Strategia ochrony

Zrozumienie cyklu przenoszenia bakterii ma kluczowe znaczenie dla ochrony upraw. Podkreśla ono wagę i potrzebę stosowania sadzeniaków jak najwyższej jakości. W przypadku wystąpienia objawów chorobowych niezbędne jest prowadzenie selekcji negatywnej, czyli usuwania z pola porażonych roślin wraz z bulwą mateczną.



W zależności od warunków pogodowych i rozwoju choroby, sprawcy czarnej nóżki mogą powodować zaskorzenie zainfekowanych partii roślin



Jednym z podstawowych elementów ograniczających rozwój chorób w uprawie ziemniaka jest stosowanie zdrowych sadzonek

Zdrowe sadzonki stanowią jeden z najważniejszych elementów ochrony upraw przed chorobami bakteryjnymi. Największe ryzyko zakażenia związane jest z używaniem sadzonek niewiadomego pochodzenia, które często są nosicielami patogenów, nawet w przypadku braku widocznych objawów chorobowych. Dlatego szczególnie zaleca się stosowanie certyfikowanych sadzonek klasy A pod względem zdrowotności.

Należy też mieć na uwadze, że rozprzestrzenianiu bakterii sprzyjają niekorzystne warunki pogodowe przed i w czasie zbioru bulw. Bulwy po opadach są bardziej narażone na gnienie i uszkodzenia mechaniczne, a jeden zgniły ziemniak w czasie sortowania może porazić wiele bulw.

W Polsce do rejonów szczególnie narażonych na występowanie czarnej nóżki należą obszary o cięższych glebach i wysokiej intensywności produkcji sadzonek, takie jak północno-wschodnia część kraju oraz regiony Kujaw i Podlasia.

Pomocna profilaktyka

W ograniczaniu rozwoju na polu bakterii pektynolitycznych pomocna jest także profilaktyka, w tym odpowiednia strategia nawozowa. Przenawożenie azotem prowadzi do bujnego wzrostu naci, co zwiększa podatność roślin na infekcje bakteryjne. Z kolei odpowiednie zaopatrzenie w potas i wapń wpływa na prawidłowe formowanie i wzmocnienie ścian komórkowych,

zwiększając ich szczelność i ograniczając wnikanie patogenów.

Chociaż w praktyce nie stosuje się chemicznych s.o.r. przeciwko bakteriom pektynolitycznym (nie ma zarejestrowanych preparatów), pojawiają się jednak na rynku biopreparaty oparte na bakteriach antagonizujących, np. *Bacillus*, *Pseudomonas* oraz dolistne środki zawierające mikroelementy, takie jak cynk, miedź czy krzem. Wykazują one pewien potencjał w ograniczaniu rozwoju patogenów, ale ich skuteczność zależy w dużej mierze od warunków środowiskowych i precyzji aplikacji.

Do elementów profilaktyki należą także odkażanie maszyn i sprzętu rolniczego, opakowań, prowadzenie selekcji negatywnej, dobieranie odmian o podwyższonej odporności oraz wdrażanie do praktyki ochrony biologicznej.

Odporność odmian

Nie ma odmian całkowicie odpornych na bakterie pektynolityczne. Cechę tę ocenia się w warunkach laboratoryjnych, w których stwarza się sprzyjające środowisko do rozwoju objawów chorobowych. Do sztucznego zakażenia bulw wybiera się natomiast najbardziej agresywne izolaty bakterii. Zakażone ziemniaki przechowuje się w warunkach wysokiej temperatury i wilgotności, co sprzyja szybkiemu rozwojowi choroby – zwykle już po kilku dniach.

Odmiany różnią się z kolei między sobą stopniem podatności na gnienie, chociaż niewiele z nich zbadano dotychczas pod względem odporności

na bakterie pektynolityczne. Spośród kilkudziesięciu odmian do najbardziej podatnych można zaliczyć Irys, Owacja, VR808, Lady Claire, a do średnio odpornych: Mieszko, Tajfun, Głada, Lady Roseta czy Brooke. Znajomość poziomu odporności odmian pozwala zwrócić szczególną uwagę na odpowiednie warunki przechowywania, zwłaszcza w przypadku odmian bardzo podatnych.

Nowe kierunki badań

W IHAR-PIB prowadzi się badania finansowane przez MRiRW, których celem jest badanie genetycznych podstaw wysokiego poziomu odporności ziemniaka na bakterie pektynolityczne oraz poszukiwanie naturalnych metod ograniczania szkodliwości tych patogenów. Prace realizowane są w ramach programu *Postęp biologiczny w produkcji roślinnej*, zadanie nr 28 (BH 3-1-00-3-04).

W wyniku dotychczas przeprowadzonych badań stwierdzono, że glikoalkaloidy występujące w liściach ziemniaka wykazują działanie hamujące względem bakterii pektynolitycznych – ograniczają ich namnażanie, żywotność oraz aktywność enzymatyczną. Zauważono również, że proces zielenienia bulw – ekspozycja na światło – zwiększa zawartość glikoalkaloidów, głównie α-solaniny i α-czakoniny, co skutkuje zmniejszeniem podatności bulw i roślin na infekcje wywołane przez *D. solani* oraz *P. brasiliense*.

agronomica



Skuteczny
w każdych
warunkach

StimEfekt

Efektywna Stymulacja

- przyspiesza regenerację roślin po stresach
- stymuluje wzrost i dobre plonowanie
- poprawia jakość plonów
- pobudza rozwój systemu korzeniowego

AGROSIMEX