

## **Agrotechnika i mechanizacja**

# **GLÓWNE PRZYCZYNY BRAKU WSCHODÓW I UBYTKÓW ROŚLIN W OBSADZIE PLANTACJI ZIEMNIAKA**

## **LEADING CAUSES OF EMERGENCE LACK AND PLANT LOSS ON POTATO PLANTATIONS**

dr inż. Jerzy Osowski  
IHAR-PIB Oddział w Boninie, Pracownia Ochrony Ziemniaka  
e-mail: osowski@ziemniak-bonin.pl

### **Streszczenie**

Jednym z najważniejszych etapów w uprawie ziemniaków jest przygotowanie bulw do sadzenia, sadzenie oraz wschody. Błędy popełnione w tym okresie powodują najczęściej opóźnienia wschodów i tempa rozwoju młodych roślin, a w skrajnych przypadkach są przyczyną licznych, sięgających kilkudziesięciu procent, ubytków w obsadzie plantacji (zwanym inaczej brakami wschodów). Do najczęstszych błędów popełnianych wówczas należą: błędy agrotechniczne (niewłaściwy wybór i przygotowanie stanowiska, termin i jakość sadzenia, niestarannie wykonane zabiegi obsypywania i formowania redlin), zła jakość materiału nasiennego (użycie niekwalifikowanych sadzeniaków, brak podziału na frakcje), niewłaściwe stosowanie środków ochrony roślin (dobór, niewłaściwa dawka i metoda stosowania).

**Słowa kluczowe:** bakterie z rodzaju *Pectobacterium* i *Dickeya*, braki wschodów, grzyby z rodzaju *Fusarium*, herbicydy, *Rhizoctonia solani*, zaprawianie, ziemniak

### **Abstract**

The most critical stages in potato cultivation are the preparation of tubers for planting, planting, and plant emergence. Errors made during this period most often cause delays in the onset and the rate of

development of young plants. In extreme cases, the mistakes are the cause of numerous, reaching several dozen percent, losses in plantation density (otherwise known as lack of emergence). The most common faults made at that time include agrotechnical errors (improper selection and preparation of the position, date, and quality of planting, carelessly carried out seeding and formation of ridges), poor quality of seed material (use of non-qualified seed potatoes, no division into fractions), improper use of funds plant protection (selection, wrong dose, and method of use).

**Keywords:** bacteria of the genus *Pectobacterium* and *Dickey*, emergence deficiencies, fungi of the genus *Fusarium*, herbicides, potato, *Rhizoctonia solani*, treatment

**N**owoczesna uprawa ziemniaków związana jest z wysokimi nakładami, wynikającymi z konieczności m.in.: zakupu kwalifikowanego materiału sadzeniowego i specjalistycznych maszyn, wyboru dobrego stanowiska, nawożenia dostosowanego do kierunku uprawy, a także ochrony przed licznymi agrofagami. W celu uzyskania wysokich plonów oraz obniżenia ponoszonych kosztów wskazane jest wykorzystanie wszystkich dostępnych metod i sposobów oraz praktyki i wiedzy producenta.

Jedną z metod uzyskiwania jak największej ilości pożądanego frakcji (sadzeniaki, jadalne, do przerobu przemysłowego) jest kształtowanie tzw. architektury ładu, czyli taki dobór wielkości sadzeniaków i gęstości sadzenia, aby uzyskać niezbędną liczbę

pędów czy roślin na jednostce powierzchni, zapewniającą oczekiwany plon (Zarzyńska 2012) – tabela 1. Wybór odpowiedniego wariantu obsady jest pierwszym z elementów zapewniających uzyskanie plonu bulw, o które nam najbardziej chodzi przy założonym kierunku uprawy. Kolejne elementy zapewniające efekt gospodarczy to odpowiedni termin sadzenia, przygotowanie bulw do sadzenia, sadzenie, właściwa pielęgnacja, ochrona przed chorobami i szkodnikami w sezonie oraz prawidłowy zbiór bulw. Jednak wszystkie te zabiegi mogą zostać unicestwione przez błędy i zaniedbania popełnione w czasie przygotowywania bulw do sadzenia oraz w fazie wschodów, kiedy to tak naprawdę uzyskujemy informację, jaka będzie obsada plantacji.

Tabela 1  
Optymalna obsada dla różnych kierunków uprawy ziemniaka

Kierunek produkcji	Liczba roślin na 1 ha (tys.)	Liczba pędów na 1 ha (tys.)
Jadalne	40-50	200
Chipsy	40-50	200
Frytki	30-40	150
Sadzeniaki	60-80	350
Skrobiowe	40-55	350

Źródło: oprac. własne na podstawie Jabłoński 2006 i Zarzyńska 2012

Do najczęstszych przyczyn braku wschodów na plantacjach oraz ich opóźnienia należą:

- błędy agrotechniczne związane z wyborem stanowiska, terminem sadzenia, niestarym sadzeniem oraz zabiegami obsypywania i formowania redlin;
- zła jakość materiału nasiennego (niekwalifikowane sadzeniaki, często chore i zawierające, zbyt duży rozrzut frakcji bulw – bardzo małe do bardzo dużych);
- błędy wynikające z niewłaściwego doboru i stosowania środków ochrony roślin do za-

prawiania bulw oraz zwalczania chwastów przed wschodami lub bezpośrednio po nich;

- choroby pochodzenia biotycznego (zgnilizny bulw, choroby skórki) oraz abiotycznego (przechowywanie w niewłaściwych warunkach, wpływ warunków atmosferycznych).

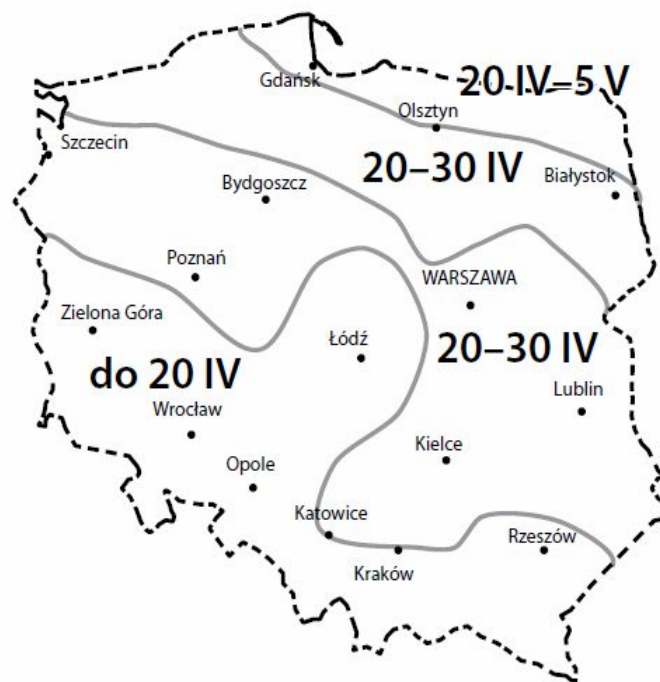
Ziemniak jest rośliną tolerancyjną jeśli chodzi o stanowisko, ale wymaga właściwego przygotowania pola oraz odpowiedniego nawożenia. Pod ziemniaki nie są wskazane gleby lekkie, łatwo przesuszające się, co sprzyja rozwojowi bakterii z rodzaju *Streptomyces*, sprawców parcha zwykłego, oraz zwiększa ryzyko porażania się roślin przez

grzyby z rodzaju *Alternaria*, sprawców alternariozy ziemniaka. Uprawa ziemniaków na glebach ciężkich i zlewnych, które długo się ogrzewają, sprzyja porażaniu się kielków bulw przez *Rizoctonia solani* – sprawcę rizoktoniozy ziemniaka (jest to forma rizoktoniozy najbardziej szkodliwa, zwana gniciem kielków), a podwyższona wilgotność – także porażaniu się bulw czarną nóżką i mokrą zgnilizną powodowanymi przez bakterie z rodzaju *Pectobacterium*.

Ubytki w obsadzie roślin na plantacji oraz opóźnienia w tempie ich rozwoju mogą też być skutkiem zbyt częstego następstwa ziemniaka po sobie. Niewłaściwe zmianowanie stwarza ryzyko zaburzenia wymagań fitosanitarnych, jakie mają ziemniaki, czyli sprzyja występowaniu licznych chorób pochodzenia bakteryjnego i grzybowego (Trawczyński 2012). Zbyt częste następstwo ziemniaka po sobie grozi też spadkiem plonu wskutek jednostronnego wyczerpania składników pokarmowych z gleby i gromadzenia

się toksycznych związków wydzielanych przez rośliny. Nieprzestrzeganie zasad zmianowania (udział w zmianowaniu powinien wynosić 20-33%) sprzyja także występowaniu szkodników kwarantannowych, np. mątwika ziemniaczanego. Aby uniknąć tych zagrożeń, przerwa w uprawie ziemniaka na tym samym polu powinna wynosić od 3 do 5 lat (Trawczyński 2012).

Kolejnym elementem, który wpływa na braki i opóźnienia w rozwoju roślin na plantacji, jest termin sadzenia. Optymalnym terminem sadzenia ziemniaków w Polsce jest II dekada kwietnia do I dekady maja (rys. 1). Tylko w rejonie uprawy na wczesny zbiór jest to II-III dekada marca (ziemniaki są pod osłonami z włókniny lub folii). Opóźnienie terminu sadzenia najczęściej przesuwają warunki atmosferyczne, co może skutkować spadkiem plonu sięgającym nawet 10 t/ha (Gruczek 2001).



Rys. 1. Optymalne terminy sadzenia ziemniaków w Polsce  
Źródło: Zarzyńska 2012 za Roztropowicz 1997

Sadzenie to zabieg agrotechniczny mający wpływ na późniejszy rozwój roślin na plantacji. Właściwie przeprowadzony powinien zabezpieczyć kiełkujące bulwy przed skutkami suszy (szczególnie w przypadku gleb lekkich) oraz przed ich zazielenieniem w czasie wegetacji (van Loon, Hammink 2016) – fot. 1-3.

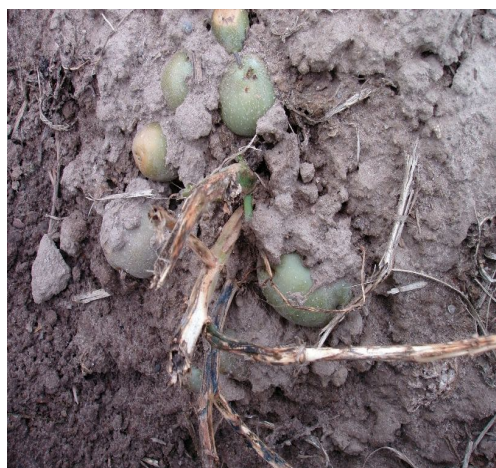
Do najczęstszych błędów popełnianych podczas sadzenia należy niewłaściwa głębokość (fot. 4) oraz stosowanie niefrakcjonowanego materiału sadzeniowego. Zbyt głębokie sa-

dzenie (szczególnie małych bulw) utrudnia kiełkowanie oraz dalszy rozwój roślin, powodując brak wschodów lub osłabienie roślin. Zbyt płytkie sadzenie z kolei sprzyja zazielenieniu bulw oraz stwarza większe zagrożenie porażania się ich chorobami grzybowymi i bakteryjnymi (fot. 5). Użycie do sadzenia bulw wyrównanej wielkości pozwala uniknąć przepustów lub wysadzenia w jednym gnieździe dwóch lub więcej bulw (Bernat 2002).



*Fot. 1-3. Prawidłowo posadzone sadzeniaki i uformowane redliny (wszystkie zdjęcia autora)*

*Fot. 4. Efekt zbyt głębokiego sadzenia bulw*



*Fot. 5. Zazielenienie bulw jako następstwo zbyt płytkiego sadzenia*



*Fot. 6. Wygląd redlin po niewłaściwym uformowaniu (przesunięcie redliny, rośliny znajdują się na lewej lub prawej stronie płaszczyzny redliny)*

Efekt zazielenienia bulw może wystąpić w przypadku niewłaściwie wykonanego zabiegu formowania redlin (fot. 6) oraz kiedy zbyt płytko posadzimy odmiany, które mają właściwość płytkiego wiązania bulw. Na końcowym etapie produkcji, przed samym zbiorem, do zazielenienia bulw dochodzi także przy nieprawidłowej pracy rozbijacza łęcin i szerokim ogumieniu ciągnika, które powoduje osypywanie się gleby z redlin.

Inną przyczyną nierównomiernych wschodów i ubytków w obsadzie plantacji może być zła jakość użytego materiału sadzeniakowego. Przechowywanie w nieodpowied-

nich warunkach obniża jego jakość i siłę kiełkowania bulw, ponadto stwarza korzystne warunki do rozwoju chorób przechowalniczych, w tym głównie wodnej zgnilizny przyranowej (*Pythium* sp.), zgnilizn mokrej (*Pectobacterium* sp.) i suchej (*Fusarium* sp.) oraz parcha srebrzystego (*Helminthosporium solani*). Bulwy przeznaczone na sadzeniaki, jak również na inne kierunki użytkowania, powinny być odpowiednio przygotowane do składowania i przechowywane w optymalnych warunkach termicznych i wilgotnościowych (tab. 2).

Tabela 2

**Warunki termiczno-wilgotnościowe wymagane w każdym z okresów przechowywania dla poszczególnych kierunków użytkowania ziemniaków**

Lp.	Etap przechowywania	Czas trwania	Rodzaj użytkowania	Temperatura (°C)	Wilgotność powietrza (%)
I	osuszanie	3-5 dni	wszystkie kierunki	12-18	75-90
II	dojrzewanie	10-14 dni	wszystkie kierunki	12-18	90-95
III	schładzanie	3-6 tyg.	wszystkie kierunki	obniżanie o 0,2- -0,5°C na dzień	90-95
IV	długotrwałe przechowywanie	6-7 mies. do 8 mies. do 9 mies. 3-8 mies.	sadzeniaki jadalne przetwórstwo spożywcze pasza przemysł	2-6 4-6 6-8 2-4	90-95
V	przygotowanie do użytkowania	ok. 10 dni	jadalne przetwórstwo sadzeniaki	10 podkiełkowanie 10-15	85-95 75-80

Źródło: Czerko 2016a

Niespełnienie tych warunków (szczególnie stopniowego obniżania temperatury jesienią) sprzyja skróceniu okresu uśpienia bulw i wcześniejszemu kiełkowaniu sadze-

niaków na przedwiośniu (tab. 3), co obniża ich jakość oraz tempo wschodów, a także zwiększa ubytki w obsadzie plantacji w roku przyszłym.

Tabela 3

**Wpływ wybranych parametrów na zahamowanie kiełkowania bulw podczas przechowywania**

Parametr przechowywania	Rodzaj strat
Temperatura	W podwyższonych temperaturach kiełkowanie bulw wzrasta Wahania temperatury przyspieszają kiełkowanie bulw
Wilgotność powietrza	Przy maksymalnej wilgotności kiełkowanie jest intensywniejsze
Intensywność wentylacji	Przy maksymalnej wentylacji bulw kiełkowanie jest intensywniejsze

Źródło: Czerko 2016b

Do sadzenia należy używać bulw zdrowych i nieporośniętych (fot. 7). Jeśli sadzeniaki są przechowywane w zbyt wysokich temperaturach, to wiosną przed sadzeniem kielki trzeba usunąć ręcznie lub za pomocą sortownika (Bernat 2002). Takich bulw nie należy wysadzać wcześniej niż po 10-15 dniach, dając im czas na zabliznienie miejsc po usuniętych kielkach. Wcześniejsze wysadzenie, zwłaszcza w glebę mokrą i nieogrzaną, stwarza ryzyko porażenia się bulw rizoktoniozą oraz wydłużenia okresu wschodów. Niewłaściwe warunki przechowywania bulw skutkują nie tylko przyspieszeniem kiełkowania, ale także powodują zmiany w metabolizmie bulw, które po wysadzeniu nie rozwijają się w młode rośliny, lecz zawiązują młode bulwki, zwłaszcza w warunkach chłodnej wiosny (Sprouting disorders....2017) – fot. 8 abc.



Fot. 7. Kielkowanie bulw w czasie przechowywania

Uzyskanie wysokich plonów o jakości odpowiadającej kierunkowi uprawy wymaga stosowania środków ochrony roślin przez cały okres wegetacji. Środki ochrony zastosowane w zalecanych dawkach i terminach zabezpieczają plantacje przed agrofagami, lecz kiedy zastosujemy je niezgodnie ze wskazówkami w etykiecie, mogą powodować ubytki i straty w obsadzie plantacji. W okresie sadzenia i wschodów do najczęściej stosowanych środków należą zaprawy przeciwko rizoktoniozie oraz herbicydy, które stosujemy przed wschodami lub krótko po nich.

Negatywne skutki zaprawiania wynikają najczęściej z:

- zaprawiania bulw skiełkowanych lub takich, które nie wytworzyły warstwy korka w

miejscach po usuniętych kielkach. W przypadku zaprawiania zarówno bulw skiełkowanych, jak i świeżo po usunięciu kielków naniessiona zaprawa może działać hamująco, a kiedy bulwy takie zostaną wysadzone w suchą glebę, efekt zahamowania rozwoju może zamienić się w całkowity jego brak, powodując ubytki w obsadzie;



Fot. 8 abc. Dzieciuchowatość – zaburzenia w okresie wschodów (bulwy przetrzymywane w wysokich temperaturach, stare fizjologicznie)

- niewłaściwej metody zaprawiania (np. zanurzania bulw w naczyniach z roztworem zaprawy z wodą). Do zaprawiania zaleca się używanie urządzeń specjalnie do tego zaprojektowanych, w których bulwy są pokrywane zaprawą techniką oprysku drobnokro-

plistego (zaprawiarki montowane na sadzarce – fot. 9) lub techniką ULV (Ultra Low Vo-

lume) wykorzystywaną w urządzeniach typu Mantis lub Mafex – fot. 10).



Fot. 9. Urządzenia do zaprawiania montowane na sadzarce



Fot. 10. Urządzenie do zaprawiania techniką ULV

Stosowanie w technologii uprawy herbicydów jest zabiegiem pożądanym, lecz związanym z dużym ryzykiem. Chwasty, konkurując z roślinami uprawnymi, są w stanie pobrać więcej składników pokarmowych i lepiej je wykorzystać. Ziemiak jest szczególnie narażony na zachwaszczenie, co jest związane z jego powolnym początkowym wzrostem i uprawą w szerokiej rozstawie rzędów (Urbanowicz 2015). Chemiczna walka z chwastami jest powszechna szczególnie na dużych plantacjach towarowych, gdzie znaczenie ma oszczędność kosztów i czasu pracy.

W Polsce jedną z substancji aktywnych najczęściej stosowanych do zabiegów przed-

wschodowych jest metrybuzyna (Urbanowicz 2016), ale jej niewłaściwe użycie (szczególnie po wschodach) jest często jedną z ważniejszych przyczyn opóźnienia tempa rozwoju roślin w tym okresie (fot. 11).

Inną częstą przyczyną zaburzeń w rozwoju roślin ziemniaka, a w konsekwencji i wystąpienia braków w obsadzie plantacji, wynikającą ze stosowania herbicydów jest niewłaściwe stosowanie np. glifosatu. Kontakt roślin z glifosatem, czy to na skutek znoszenia z sąsiedniej uprawy, zanieczyszczonego opryskiwacza, czy zbyt późnego zastosowania na plantacji, prowadzi do braku kiełkowania lub tworzenia się kalafiorowatych kiełków na bulwach potomnych (fot. 12).



Fot. 11. Objawy fitotoksyczności po zastosowaniu metrybuzyny



Fot. 12. Objawy fitotoksyczności po zastosowaniu glifosatu

Błędy popełniane przy nieumiejętnym stosowaniu herbicydów do zwalczania chwastów w innych roślinach mogą pośrednio powodować straty w rozwoju roślin na plantacji ziemniaka. Jednym z przykładów może być stosowanie mieszaniny florasulamu i aminopyralidu (Mustang Forte 195 SE, Lancet Plus) w uprawie zbóż. W etykiecie rejestracyjnej tego środka jest zapis o następstwie roślin na polu, gdzie stosowano środek; przerwa wynosi 11-18 miesięcy. Wczesniejsze wprowadzenie na to pole ziemniaków skutkuje wystąpieniem charakterystycznych objawów zaburzenia wzrostu i pokroju

części zielonej roślin, określanych jako pastoralkowate zwijanie się liści (fot. 13).

Herbicydowe substancje aktywne aminopyralid i chlopyralid są szkodliwe także przy zastosowaniu ich w przedplonie dla ziemniaka – np. w rzepaku (Navigator i Runway), szczególnie w latach suchych. Czasem negatywne działanie herbicydów może być stymulowane przez warunki atmosferyczne. Dzieje się to najczęściej wtedy, kiedy po użyciu środka wystąpią gwałtowne opady, które spowodują splukanie go do głębszej warstwy gleby i tam poprzez kontakt z kiełkującą bulwą powodują zamieranie kiełków (fot. 14).



Fot. 13. Charakterystyczne objawy pastoralkowatego zwijania się liści



Fot. 14. Zamieranie kiełków na skutek kontaktu z herbicydem

Niewłaściwe stosowanie środków ochrony roślin jest częściej przyczyną opóźnienia wschodów i zaburzeń w rozwoju roślin. Jednak największe ubytki w obsadzie plantacji ziemniaka powodują choroby bulw wywołane przez bakterie, organizmy grzybopodobne oraz grzyby. Do patogenów powodujących znaczne ubytki w obsadzie należą grzyb *Rhizoctonia solani* powodujący rizoktoniozę ziemniaka, grzyby z rodzaju *Fusarium* (sucha zgnilizna bulw), bakterie z rodzaju *Pectobacterium* i *Dickeya* (mokra zgnilizna bulw oraz czarna nóżka). Często przyczyną zaburzeń w okresie wchodów ziemniaka są także choroby skórki, a zwłaszcza parch srebrzysty wywołany przez grzyb *Helminthosporium solani*.

Rizoktonioza ziemniaka ze względu na straty, które powoduje w uprawach, jest zaliczana do chorób o dużym znaczeniu gospodarczym (Osowski, Gawińska-Urbanowicz

2018). Straty wywołane rozwojem choroby na roślinach i bulwach są duże, mogą sięgać od kilku do kilkudziesięciu procent (Osowski i in. 2000, Lees i in. 2002, Osowski 2002, Woodhall i in. 2008, Atkinson i in. 2010, Weber 2011). Patogen wywołuje różne objawy, które występują w trzech formach: gnicie kiełków, próchnienie podstawy łodygi oraz ospowatość bulw. Każda z tych form występuje w innym terminie i na innym organie. Mogą one stanowić kolejne fazy rozwoju choroby, ale także mogą pojawiać się niezależnie od siebie.

Gnicie kiełków jest według Lutomirskiej i Szutkowskiej (2000) najgroźniejszą formą, która nie tylko opóźnia tempo rozwoju roślin, ale może też obniżyć obsadę roślin na plantacji o 15 do 20%. Na powierzchni kiełka pojawiają się zgorzelowe, brunatnej barwy, czasem wklęsłe plamy nekrotyczne (fot. 15ab), powodując jego zamieranie lub ogra-



niczenie wzrostu (Poradnik sygnalizatora... 2016). Wyrastające później kielki są jednak słabsze i cieńsze i także mogą ulegać infekcji. Porażenie kielków opóźnia wschody, a

rośliny, które rozwijają się z takich kielków, są słabsze i mogą mieć więcej pędów w porównaniu ze zdrowymi.



Fot. 15ab. Gnicie kielków, objawy charakterystyczne *Rhizoctonia solani*

**Sucha zgnilizna** – powodują ją grzyby z rodzaju *Fusarium*, głównie *F. sulphureum*, *F. coeruleum*, *F. sambucinum* oraz *F. avenaceum* (Wale i in. 2008, Hołubowicz-Kliza 2016, Rębarz 2018), stąd nazwa fuzarioza bulw lub zgnilizna fuzaryjna (fot. 16). Według Wharton i innych (2007) w cyklu rozwoju choroby wyróżnia się dwa główne momenty. Choroba atakuje bulwy jesienią i wiosną. Do infekcji wiosną najczęściej dochodzi w okresie przygotowywania bulw do sadzenia, kie-

dy podnoszona jest temperatura w przechowaniu z ok. 3°C do 10-15°C. W takich warunkach infekowane są bulwy i rozwijające się kielki. Szczególnie na infekcję są narażone sadzeniaki krojone. Krojenie jest zabiegiem coraz popularniejszym w naszym kraju, zwłaszcza przy sadzeniu odmian grubokłębowych. Straty wywołane rozwojem choroby na bulwach i kielkach mogą sięgać nawet 25% w obsadzie plantacji (fot. 17).



Fot. 16. Charakterystyczne objawy suchej zgnilizny



Fot. 17. Ubytki na plantacji spowodowane rozwojem suchej zgnilizny

Kolejnymi patogenami powodującymi ubytki roślin na plantacji oraz zaburzenia w tempie rozwoju roślin w okresie wschodów są bakterie z rodzaju *Pectobacterium* i *Dickeya* wywołujące mokrą zgniliznę bulw i czarną nóżkę. W okresie chłodnej i wilgotnej wiosny, zwłaszcza na glebach zwięzłych i podmokłych, występują korzystne warunki do rozwoju mokrych zgnilizn pochodzenia bakteryjnego. Straty wywołane rozwojem czarnej nóżki mogą sięgać do 25% plonu

(Schollenberger 2011) lub osiągać kwotę 30 mln euro (Sławiak i in. 2009). Rozwojowi mokrej zgnilizny w okresie wschodów sprzyja stosowanie porażonych sadzeniaków, uprawa na glebach skłonnych do zatrzymywania wilgoci i trudno się ogrzewających, wysoka temperatura i duża ilość opadów. Rozwój choroby prowadzi do częściowego lub całkowitego rozkładu bulw, na których czasami wytwarzają się pojedyncze nitkowate kiełki (fot. 18ab).



Fot. 18ab. Objawy mokrej zgnilizny (*Pectobacterium* sp.) na bulwach – charakterystyczne śluzowate zmacerowanie tkanki bulwy

**Czarna nóżka** to choroba, którą do niedawna uważano za jedną z groźniejszych chorób na plantacjach nasiennych i towarowych. Obecnie, kiedy jakość bulw jest bardzo ważnym czynnikiem w każdym kierunku uprawy, jest to choroba o znaczeniu gospodarczym. W warunkach korzystnych dla jej rozwoju w okresie wschodów można zaobserwować na roślinach charakterystyczne objawy: czarne gnilne plamy na łodydze na jej styku z redliną oraz późniejsze żółknięcie i więdnienie całej rośliny (fot. 19ab). Usunięcie z plantacji roślin z takimi objawami jest

jednym z podstawowych zabiegów fitosanitarnych w zwalczaniu czarnej nóżki.

Spośród licznych chorób, które atakują bulwy i rośliny ziemniaka w okresie wschodów, coraz większego znaczenia nabierają choroby skórki, a szczególnie parch srebrzysty, którego sprawcą jest grzyb *Helminthosporium solani*. Rozległe, obejmujące niejednokrotnie całą powierzchnię bulwy rozlane płaszczyzny plam pod skórką (srebrny kolor wynika z odklejenia się skórki od warstwy komórek) są przyczyną całkowitego braku kiełkowania sadzeniaków lub bardzo je ograniczają (fot. 20ab).



Fot. 19ab. Charakterystyczne objawy czarnej nóżki w okresie wschodów



Fot. 20ab. Objawy parcha srebrzystego na sadzeniakach

Bardzo rzadkim, ale możliwym zjawiskiem ograniczającym obsadę roślin na plantacjach może być działalność szkodników glebowych, w tym głównie ich postaci larwalnych rozwijających się w ziemi, najbardziej żarłocznych. Na zarobaczonym stanowisku polowym (np. po ugorach lub adaptowanych terenach wieloletniego zazielenienia trawiastego) można spodziewać się dużego nasilenia pędraków, drutowców lub rolnic (Erlichowski 2012, 2019). W przypadku dużej liczebności larwy potrafią w sposób znaczący zniszczyć bulwy mateczne, z których wyrastają młode rośliny ziemniaka. Korytarze w mięszu uszkodzonych bulw stanowią także wtórne miejsca wnikania patogenów glebowych, w tym głównie grzybowych i bakteryjnych, które dokonują końcowego rozkładu bulwy, a konsekwencją są widoczne braki roślin na plantacji.

#### Literatura

1. Atkinson D., Thornton M. K., Miller J. S. 2010. Development of *Rhizoctonia solani* on stems, stolons and tubers of potatoes. I. effect of inoculum source. – Am. J. Potato Res. 87: 374-381;
2. Bernat E. 2002. Agrotechnika i mechanizacja produkcji ziemniaków jadalnych. [W:] Produkcja i rynek ziemniaków jadalnych. Red. nauk. J. Chotkowski. Wyd. Wieś Jutra Warszawa: 101-128;
3. Czerko Z. 2016a. Sposoby ograniczania strat (od zbioru do przechowywania). [W:] Technika i technologia przechowywania ziemniaków. Monogr. Rozpr. Nauk. 50. IHAR-PIB Radzików: 100-118;
4. Czerko Z. 2016b. Zasady utrzymania optymalnych warunków przechowywania. [W:] Technika i technologia przechowywania ziemniaków. Monogr. Rozpr. Nauk. 50. IHAR-PIB Radzików: 78-99;
5. Erlichowski T. 2012. Zwalczanie szkodników glebowych w uprawie ziemniaka. [W:] Produkcja i rynek ziemniaka. Red. nauk. J. Chotkowski. Wyd. Wieś Jutra: 252-287;
6. Erlichowski T. 2019. Szkodniki glebowe – poważny problem. – Tyg. Por. Rol. wyd. dodatk. OKO-POWE: 32-35;
7. Gruczek T. 2001. Technologia produkcji ziemniaka jadalnego i dla przetwórstwa spo-

- żywczego przy szerokości międzyrzędzi 75 cm. Instr. wdroż. IHAR Oddz. Jadwisin: 68 s.; **8. Hołubowicz-Kliza G. 2016.** Choroby roślin okopowych. [W:] Rolniczy atlas chorób. IUNG-PIB Puławy: 149-240; **9. Jabłoński K. 2006.** Technologia uprawy ziemniaków jadalnych i przemysłowych. [W:] Produkcja ziemniaków. Pr. zbior. pod red. J. Chotkowskiego. Wyd. Wieś Jutra: 48-71; **10. Lees A. K., Cullen D. W., Sullivan L., Nicholson M. J. 2002.** Development of conventional and quantitative real-time PCR assays for the detection and identification of *Rhizoctonia solani* AG-3 in potato and soil. – Plant Pathol. 51: 293-302; **11. Lutomirska B.; Szutkowska M. 2000.** Poradnik producentów ziemniaka. Sezon 2000/2001. IHAR Oddz. Jadwisin: 63-77; **12. Osowski J. 2002.** Przyczyny braku wschodów na plantacji ziemniaka. – Ziemn. Pol. 1: 13-17; **13. Osowski J., Gawińska-Urbanowicz H. 2018.** Rizoktonioza ziemniaka – symptomy, warunki sprzyjające wystąpieniu oraz zwalczanie. – Ziemn. Pol. 1: 22-30; **14. Osowski J., Kapsa J., Gawińska-Urbanowicz H. 2000.** Występowanie ospowatości bulw ziemniaka w Polsce w latach 1987-1998. [W:] Ochrona ziemniaka. Konf. nauk. Kołobrzeg, 4-5.04. 2000. IHAR Oddz. Bonin: 59-63; **15. Poradnik sygnalizatora ochrony ziemniaka. 2016.** Oprac. zbior. pod red. A. Wójtowicza i M. Mrówczyńskiego. IOR-PIB Poznań: 69-79; **16. Rębarz K. 2018.** Choroby grzybowe. [W:] Ziemniak. Identyfikacja agrofagów oraz niedoborów pokarmowych. AgroProfil Poznań: 128-168; **17. Roztropowicz S. 1997.** Ogólne zasady uprawy ziemniaków. [W:] Produkcja ziemniaków, Technologia – Ekonomia – Marketing. Pr. zbior. pod red. J. Chotkowskiego. Inst. Ziemn. Bonin; **18. Schollenberger M. 2011.** Choroby roślin powodowane przez bakterie właściwe. [W:] Fitopatologia. T. 2. Choroby roślin uprawnych. Red. nauk. S. Kryczyński, Z. Weber. PWRiL Poznań: 150-217; **19. Sławiak M., Łojkowska E., Wolf J. M. van der. 2009.** First report of bacterial soft rot on potato caused by *Dickeya* sp. (syn. *Erwinia chrysanthemi*) in Poland. – Plant Pathol. 58: 794; **20. Sprouting disorders duo to physiological age. 2017.** <http://ephytia.inra.fr/en/C/21112/Potato-Sprouting-disorders-due-to-physiological-age> [dostęp 17.01.2020]; **21. Trawczyński C. 2012.** Przygotowanie stanowiska i nawożenie ziemniaka. [W:] Produkcja i rynek ziemniaka Red. nauk. J. Chotkowski. Wyd. Wieś Jutra: 182-197; **22. Urbanowicz J. 2015.** Herbicydy zalecane do ochrony ziemniaka. – Ziemn. Pol. 2: 25-29; **23. Urbanowicz J. 2016.** Herbicydy do ochrony ziemniaka. – Ziemn. Pol. 2: 31-36; **24. Van Loon K., Hammink H. 2016.** Sygnały ziemniaka. Praktyczny przewodnik udanej uprawy ziemniaków. Roodbont Publ. B.V.: 32-39; **25. Wale S., Platt H. W., Cattlin N. 2008.** Fungal and fungal like diseases. [W:] Diseases, pests and disorders of potatoes. Manson Publ. Ltd: 28-70; **26. Weber Z. 2011.** Rizoktonioza ziemniaka. [W:] Fitopatologia T. 2. Choroby roślin uprawnych. Red. nauk. S. Kryczyński, Z. Weber. PWRiL Poznań: 401-402; **27. Wharton P., Hammerschmidt R., Kirk W. 2007.** Fusarium dry rot. [https://www.canr.msu.edu/uploads/resources/pdfs/michigan\\_potato\\_diseases\\_-\\_fusarium\\_dry\\_rot\\_\(e2992\).pdf](https://www.canr.msu.edu/uploads/resources/pdfs/michigan_potato_diseases_-_fusarium_dry_rot_(e2992).pdf) [data dostępu 20.01.2020]; **28. Woodhall J. H., Lees A. K., Edwards S. G., Jenkinson P. 2008.** Infection of potato by *Rhizoctonia solani*: effect of anastomosis group. – Plant Pathol. 57: 897-905; **29. Zarzyńska K. 2012.** Przygotowanie sadzeniaków i sadzenie w aspekcie kształtowania optymalnej architektury łanu [W:] Produkcja i rynek ziemniaka. Red. nauk. J. Chotkowski. Wyd. Wieś Jutra: 198-204

