



Instytut Ochrony Roślin Państwowy Instytut Badawczy

ul. Władysława Węgorka 20, 60-318 Poznań

WYBRANE ZAGADNIENIA INTEGROWANEJ OCHRONY BURAKA CUKROWEGO

Materiały szkoleniowe

Poznań, 22 października 2025 r.



Ministerstwo Rolnictwa
i Rozwoju Wsi

Szkolenie w ramach dotacji celowej z budżetu państwa na rok 2025,
Obszar tematyczny 1. Ochrona roślin oraz ograniczanie zagrożeń związanych
z rozprzestrzenianiem się organizmów kwarantannowych i stosowaniem środków ochrony roślin
Zadanie 1.11. Upowszechnianie i wdrażanie wiedzy o integrowanej ochronie roślin



INSTYTUT OCHRONY ROŚLIN – PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY

ul. Władysława Węgorka 20, 60-318 Poznań

www.ior.poznan.pl

Autorzy opracowania:

dr Joanna Kamasa

dr inż. Tomasz Klejdysz

mgr inż. Agnieszka Ulatowska

Korekta redakcyjna:

Eliza Król

Wszelkie prawa zastrzeżone. Żadna część niniejszych materiałów nie może być reprodukowana w jakiegokolwiek formie i w jakikolwiek sposób bez pisemnej zgody autorów.

ISBN 978-83-974552-8-3



Ministerstwo Rolnictwa
i Rozwoju Wsi

Opracowano w ramach dotacji celowej Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi na rok 2025

Obszar tematyczny 1. Ochrona roślin oraz ograniczanie zagrożeń związanych z rozprzestrzenianiem się organizmów kwarantannowych i stosowaniem środków ochrony roślin

Zadanie 1.11. Upowszechnianie i wdrażanie wiedzy o integrowanej ochronie roślin

SPIS TREŚCI

1. SZKODNIKI BURAKA – BIOLOGIA, ROZPOZNAWANIE, PROGI SZKODLIWOŚCI I METODY ZWALCZANIA W INTEGROWANEJ OCHRONIE ROŚLIN

mgr inż. Agnieszka Ulatowska

Terenowa Stacja Doświadczalna Instytutu Ochrony Roślin – PIB w Toruniu 5

2. CHOROBY BAKTERYJNE BURAKA CUKROWEGO ZE SZCZEGÓLNYM UWZGLĘDNIENIEM GUMOWATOŚCI KORZENI (RTD) I SYNDROMU NISKIEJ ZAWARTOŚCI CUKRU (SBR) Z CHARAKTERYSTYKĄ WEKTORÓW OWADZICH

2.1. Choroby bakteryjne buraka cukrowego ze szczególnym uwzględnieniem gumowatości korzeni (RTD) i syndromu niskiej zawartości cukru (SBR)

dr Joanna Kamasa

Zakład Wirusologii i Bakteriologii, Instytut Ochrony Roślin – PIB, Poznań 28

2.2. Szroniec zajączek i inne gatunki Cixiidae – wektory SBR i RTD w buraku cukrowym

dr inż. Tomasz Klejdysz

Centrum Badań Rejestracyjnych Agrochemikaliów,

Instytut Ochrony Roślin – PIB, Poznań 41

mgr inż. Agnieszka Ulatowska

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy
Terenowa Stacja Doświadczalna w Toruniu
e-mail: a.ulatowska@iorpib.poznan.pl

SZKODNIKI BURAKA – BIOLOGIA, ROZPOZNAWANIE, PROGI SZKODLIWOŚCI I METODY ZWALCZANIA W INTEGROWANEJ OCHRONIE ROŚLIN

W naszym kraju występuje co najmniej kilkanaście gatunków szkodników żerujących w buraku cukrowym. Są to głównie przedstawiciele rzędu motyli (skośnik buraczak, rolnice, błyszczki, piętnówki, zwójki) i chrząszczy (drobnica burakowa, pchełki, szarek komośnik etc.). Odczuwalne straty przynosi także żerowanie mszyc, przędziorka chmielowca oraz mątwika burakowego.

Sucha, ciepła i słoneczna wiosna sprzyja rozwojowi **pchełki burakowej** (fot. 1). Chrząszcze o połyskującym, wypukłym ciele są barwy czarnej lub czarnogranatowej. Ich cechą charakterystyczną są odnóża skoczne. Pchełka burakowa osiąga do 2,6 mm długości. Najliczniej występuje na brzeżnych pasach plantacji. Chrząszcze na łodyżkach podliścieniowych, liścieniach, a następnie liściach właściwych wygryzają fragmenty tkanek – tzw. okienka (fot. 2). Dolna skórka, mimo iż nie zostaje uszkodzona, po jakimś czasie usycha i wykrusza się. Tak tworzą się łatwo dostrzegalne perforacje liści. Rośliny uszkodzone przez pchełki są bardziej wrażliwe na działanie herbicydów stosowanych po wschodach.



Fot. 1. Pchełka burakowa (fot. A. Ulatowska)



Fot. 2. Perforacje liści (okienka) buraka cukrowego spowodowane przez pchełkę burakową (fot. A. Ulatowska)

Na północy kraju, głównie na Żuławach, żeruje **drobnica burakowa** (fot. 3). Ciało tych chrząszczy jest smukłe, ciemnobrązowe lub szarawe, o wielkości do 2 mm. W ciągu roku



Fot. 3. Drobnica burakowa (fot. A. Ulatowska)



Fot. 4. Uszkodzenia korzenia buraka cukrowego spowodowane przez drobnicę burakową (fot. A. Ulatowska)

pojawia się jedno pokolenie. Wczesną wiosną zimujące chrząszcze opuszczają swoje kryjówki i przenoszą się na plantacje buraka, na których żerują do momentu uzyskania przez rośliny fazy BBCH 14–16. Przy silnych uszkodzeniach rośliny w ogóle nie wschodzą. Chrząszcze żerując na kielkujących nasionach, powodują deformacje liścieni. Ponadto wygryzają drobne jamki na szyjce korzeniowej (fot. 4) oraz hypokotylu, co prowadzi do przerywania wiązek przewodzących, gorszego zaopatrzenia roślin w wodę oraz składniki odżywcze. Siewki są osłabione, gorzej asymilują i wolniej rosną. W miejscach, gdzie doszło do większych uszkodzeń, mogą się łamać. Późniejsze uszkodzenia nie stanowią większego zagrożenia. Larwy odżywiają się mniejszymi korzonkami i nie mają znaczenia ekonomicznego.

Na żerowanie **chrząszczy ryjkowcowatych**, zwłaszcza **szarka komośnika** (fot. 5) wskazują obgryzione od brzegu liścienie i liście (fot. 6). Ich cechy charakterystyczne to: wydłużona głowa, silnie zgrubiałe uda wszystkich par odnóży oraz ciemna pręga na każdej z pokryw. Wielkość ciała chrząszczy nie przekracza 15 mm. Larwa wyglądem przypomina

pędraki, jednak jest mniejsza (do 15 mm) i apodialna (pozbawiona odnóży). Chrząszcze są zagrożeniem dla buraka, ponieważ wyjadają tkankę liści od brzegu, tworząc tzw. zato-ki. Intensywny żer prowadzi do poważnych uszkodzeń roślin, bez możliwości regeneracji. Uszkodzenia są obserwowane na bardzo dużym areale, pochłaniając w szybkim tempie wielohektarowe plantacje. Przesiew nie gwarantuje sukcesu, ponieważ szkodnik nachodzi falami i nowe zasiewy również mogą zostać zaatakowane. Larwy w korzeniach wyjadają jamki, a te drobniejsze zjadają w całości. Uznaje się jednak, że w naszych warunkach ich żer nie przynosi strat gospodarczych.

Cykl rozwojowy szkodnika jest jednoroczny. Chrząszcze wybudzają się, gdy średnia temperatura przypowierzchniowej warstwy gleby wzrośnie do około 8°C. Zbiega się to z siewami buraka. Wiosną szarek jest bardzo żarłoczny. Należy do gatunków, które wymagają żeru uzupełniającego, co oznacza, że potrzebuje sporej ilości pożywienia do osiągnięcia dojrzałości płciowej i rozpoczęcia reprodukcji. Zanim skolonizuje plantację buraków, często przebywa na nieużytkach, odłogach lub innych uprawach, zwłaszcza zachwaszczonych lebiodą, komosą, szarłatem, ewentualnie niektórymi gatunkami rdestu. Opuszczanie leż zimowych jest rozłożone w czasie i zależy od tempa ogrzewania się gleby oraz głębokości zimowania, a ta zazwyczaj jest zbieżna z głębokością, na której żerowały larwy. W okresie, gdy burak ma 4 pary liści, rozpoczyna się składanie jaj w pobliżu roślin żywicielskich. Duża ilość opadów w okresach newralgicznych dla biologii rozrodu, tj. w czasie składania jaj oraz rozwoju stadiów larwalnych, wpływa na spadek zagrożenia ze strony agrofaga.

Obserwacje zasiewów buraka powinny być prowadzone od początku wschodów, a pułapki (najlepiej rynnowe, zaopatrzone dodatkowo w feromon) powinno wystawiać się zarówno na polu, jak i ubiegłorocznym buraczysku (fot. 7). Daje to szansę na uchwycenie momentu opuszczania przez szkodniki zimowisk, rejestrowanie dynamiki ich pojawów oraz chwytanie wielu osobników. Minusem tego rozwiązania jest czasochłonność. Aby pułapka spełniała swoją funkcję, powinna zostać starannie zamontowana. Najprostszy model to zwykły ceownik ze sklepu budowlanego, wkopany tak, by górny brzeg znajdował się na równi z podłożem. Spacerujące po ziemi chrząszcze wpadają do rynny i w niej pozostają. W dniu powinny zostać nawiercone liczne otwory służące do odprowadzania wody deszczowej. Jeśli ich nie będzie, przy obfitych ulewach dojdzie do zalania i zamulenia pułapek, co dołoży pracy przy ich oczyszczaniu. Wskazane jest, by rynny prowadziły do zadaszonego, również nawierconego, dużego pojemnika, w którym będą się gromadziły schwytane osobniki. Większą skuteczność wykazuje pułapka zaopatrzona dodatkowo w atraktant feromonowy, nie jest on jednak niezbędny. Wczesną wiosną, po wybudzeniu, szarki jedynie wędrują po ziemi. Na loty jest zdecydowanie za zimno, dlatego schwytane osobniki z pewnością nie wyfruną.

Ze względu na biologię szkodnika skuteczna ochrona plantacji przed nim jest niezwykle trudna, gdyż wychodzenie szarka z miejsc spoczynku zimowego i przemieszczanie się na plantację buraka jest rozłożone w czasie i ściśle uzależnione od warunków

atmosferycznych. Wyniki badań IOR – PIB przeprowadzonych w ramach projektu *Badania nad występowaniem i biologią szarka komośnika oraz określeniem możliwych metod/sposobów ochrony plantacji buraka przed tym szkodnikiem* wykazały, że najwyższą skuteczność w ograniczaniu szarka komośnika wykazała lambda-cyhalotryna (lub duet z acetamiprydem) z adiuwantem. Ciało agrofaga pokryte jest hydrofobową warstwą woskową, która utrudnia wnikanie aplikowanych insektycydów, a nawet powoduje odbijanie się kropeł i spływanie cieczy użytkowej, uniemożliwiając wchłonięcie odpowiednio dużej dawki, adekwatnej do masy ciała. Dlatego zastosowanie adiuwanta ma niebagatelne znaczenie dla uzyskania wysokiej skuteczności. Zabieg o zwiększonej objętości, średniokroplisty, powinien być wykonywany w ciągu dnia, w okresie żerowania szkodnika. W nocy chrząszcze chowają się w miejscach niedostępnych dla cieczy opryskowej.



Fot. 5. Szarek komośnik (fot. A. Ulatowska)



Fot. 6. Uszkodzenia ulistnienia spowodowane żerem chrząszczy szarka komośnika (fot. A. Ulatowska)



Fot. 7. Pułapka rynnowa do odłowu szarka komośnika (fot. A. Ulatowska)

W maju można spodziewać się nalotu **śmietek**. Pojawienie się much zbiega się w czasie z kwitnieniem czereśni i jabłoni. Jaja szkodnika są białe, owalne, charakterystycznie rzeźbione, o długości 1,0 mm (fot. 8). Usytuowane na dolnej stronie blaszki liściowej, w złożach, stykają się powierzchniami bocznymi. Ich rozwój trwa kilka dni. Larwa jest biała, pozbawiona odnóży, z czarnymi haczykowatymi wyrostkami w jamie gębowej (fot. 9). Jest dobrze widoczna dopiero po rozerwaniu miny, wewnątrz której bezpiecznie żeruje. Najniebezpieczniejsze są uszkodzenia powodowane przez larwy pierwszego pokolenia, od momentu wschodów buraka do fazy czterech liści właściwych. W wyniku ich żerowania na liścieniach, a następnie liściach, pojawiają się miny (fot. 10). Uszkodzenia są jasne, łatwo dostrzegalne na tle ciemniejszych liści. W końcowym etapie zdegradowana tkanka usycha i wykrusza się. Stopień uszkodzenia roślin w dużej mierze zależy od rejonu uprawy oraz odmiany. Badania wskazują, że śmietka jest owadem posiadającym preferencje pokarmowe i niektóre odmiany atakuje silniej.



Fot. 8. Jaja śmietki składane są na spodniej stronie liści buraka (fot. A. Ulatowska)



Fot. 9. Larwy śmietki widoczne po rozerwaniu miny (fot. A. Ulatowska)



Fot. 10. Miny na liściu buraka cukrowego powstałe na skutek żerowania larw śmietki (fot. A. Ulatowska)

Mszyca burakowa (fot. 11), podobnie jak śmietka czy pchełka, najpierw zasiedla brzeżne pasy plantacji, następnie przenosi się głębiej. Najliczniej żeruje na liściach sercowych (fot. 12). Preferuje ciepłą i suchą pogodę (optimum 18–24°C) i w takich warunkach jest szczególnie niebezpieczna. Zasiedlone liście są charakterystycznie pofałdowane i zwijają się do wewnątrz (fot. 13). Pluskwiaki wysysają soki i zaburzają gospodarkę wodną roślin, a także są wektorem wirusów wywołujących żółtaczki (fot. 14). W upalne lata szkodliwość mszyc jest znacznie niższa. Wiąże się to z ich dużą wrażliwością na temperatury powyżej 30°C, które są dla nich śmiertelne. Najbardziej narażone są plantacje znajdujące się w pobliżu gospodarzy zimowych – krzewów kaliny, trzmieliny i jaśminowca.

Mszyce są niezwykle płodne – w korzystnych warunkach w ciągu jednego sezonu wydają co najmniej kilka pokoleń. Należą do owadów o przeobrażeniu niezupełnym, bez stadium poczwarki – larwa przypomina osobnika dojrzałego (imago), a narządy larwalne stopniowo, w serii kolejnych linień, przekształcają się w narządy definitywne. Po każdym linieniu znacząco powiększa się rozmiar ciała. W ten sposób larwa rośnie aż do ostatniej wylinki i uzyskania wielkości postaci dojrzałej. Soki wysysają larwy, nimfy oraz imago.

Larwa to miniatura mszyc bezskrzydłych o ciemnym, matowym, niewielkim ciele. Nimfy są nieco większe, a te, które przekształcą się w osobniki uskrzydłone, posiadają jasne plamki na grzbietowej stronie odwłoka oraz zaczątki skrzydeł. Imago dzielimy na uskrzydłone (migrujące) i bezskrzydłe (forma osiadła). Te pierwsze są smuklejsze. Ich ciało jest czarne, o długości 1,7–2,5 mm, a ich skrzydła się delikatnie mieniają. Osobniki bezskrzydłe również są barwy czarnej, o ciele pękatym i wypukłym, matowym. Obydwie formy posiadają ogonek, a przy końcu odwłoka dwa krótkie, rurkowate wyrostki zwane syfonami.

Cykl rozwojowy mszyc dwudomnych jest skomplikowany. Podzielony pomiędzy dwa typy gospodarzy, tzw. pierwotnego (zimowego), którym są krzewy kaliny, trzmieliny i jaśminowce oraz wtórnego (letniego). Z zimujących na krzewach zapłodnionych jaj wczesną wiosną, w temperaturze powietrza 7–8°C, wylęgają się larwy. Zbiega się to w czasie z zakwitaniem tarniny. Pokolenia wiosenne są bezskrzydłe, rozmnażają się bezpłciowo i żyworodnie (partenogeneza dominuje w rozwoju tego gatunku, osobniki rozmnażające się płciowo pojawiają się dopiero pod koniec okresu wegetacji). Mniej więcej na przełomie kwietnia i maja w populacji pojawiają się osobniki uskrzydłone (tzw. migrantki), których zadaniem jest kolonizacja nowych terenów. W krótkim czasie przelatują na uprawy buraka lub inne rośliny żywicielskie. Emigracje z żywicieli pierwotnych mają miejsce w czasie pełni kwitnienia trzmieliny, gdy dzienne temperatury powietrza osiągają minimum 15°C. Z powodu dużej płodności mszyc ich populacja na zaatakowanych roślinach szybko wzrasta – zaczyna ona spadać pod koniec lipca. Owady przenoszą się na inne rośliny, co jest związane z niekorzystnym dla mszyc wzrostem cukru w komórkach roślin buraka. Pod koniec lata następuje powrót osobników uskrzydłonych na gospodarzy zimowych. Rozmnaża się pokolenie płciowe, a z zapłodnionych i złożonych w październiku jaj w następnym sezonie wykluwają się kolejne założycielki rodu.



Fot. 11. Mszyca burakowa (fot. A. Ulatowska)



Fot. 12. Kolonie mszyc zasiedlające buraka cukrowego (fot. A. Ulatowska)



Fot. 13. Zwijanie liści buraka cukrowego spowodowane żerem mszycy burakowej (fot. A. Ulatowska)



Fot. 14. Symptomy żółtaczki wywołanej żerem mszyc (fot. A. Ulatowska)

Grupa **piętnówek** spotykanych w buraku jest najliczniej reprezentowana przez piętnówkę grochówkę (fot. 15), brukiewkę (fot. 16), kapustnicę (fot. 17) oraz chwastówkę. Barwa ciał gąsienic różni się w zależności od gatunku oraz stadium rozwoju. Właśnie ze względu na olbrzymie zróżnicowanie, nie tylko pomiędzy gatunkami, ale i w ich obrębie, klasyfikowanie gąsienic jest utrudnione. Podobnie w przypadku motyli – są ciemno ubarwione, zarówno ciało, jak i skrzydła są barwy szarej lub brązowszarej. Skrzydła pierwszej pary są ciemniejsze i występują na nich plamki różnych wielkości i kształtów (np. okrągłe, nerkowate), a także zygzakowate linie. Druga para skrzydeł jest jaśniejsza, zazwyczaj w tonacji brązowej, z delikatnymi włoskami na brzegach (tzw. strzępiną). Poczworka typowa dla motyli jest błyszcząca, ciemnobrązowa, z charakterystycznym dla poszczególnego gatunku układem szczecinek, zagłębień i wyrostków. Osiąga wielkość 20–25 mm. Gąsienice należą

do szkodników wielożernych, odżywiają się różnymi roślinami ogrodowymi, warzywnymi oraz polowymi. W ciągu roku zazwyczaj pojawiają się dwa pokolenia – z zimujących poczwerek w maju i czerwcu wylatują motyle pierwszego, natomiast drugiego w lipcu i sierpniu. Sprzyjają im wysokie temperatury. Jaja składane są przeważnie na spodzie blaszki liściowej. Zimują poczwarki lub wyrosnięte gąsienice – w glebie, na głębokości kilkunastu centymetrów.



Fot. 15. Gąsienica piętnówki grochówki żerująca na liściu buraka cukrowego (fot. A. Ulatowska)



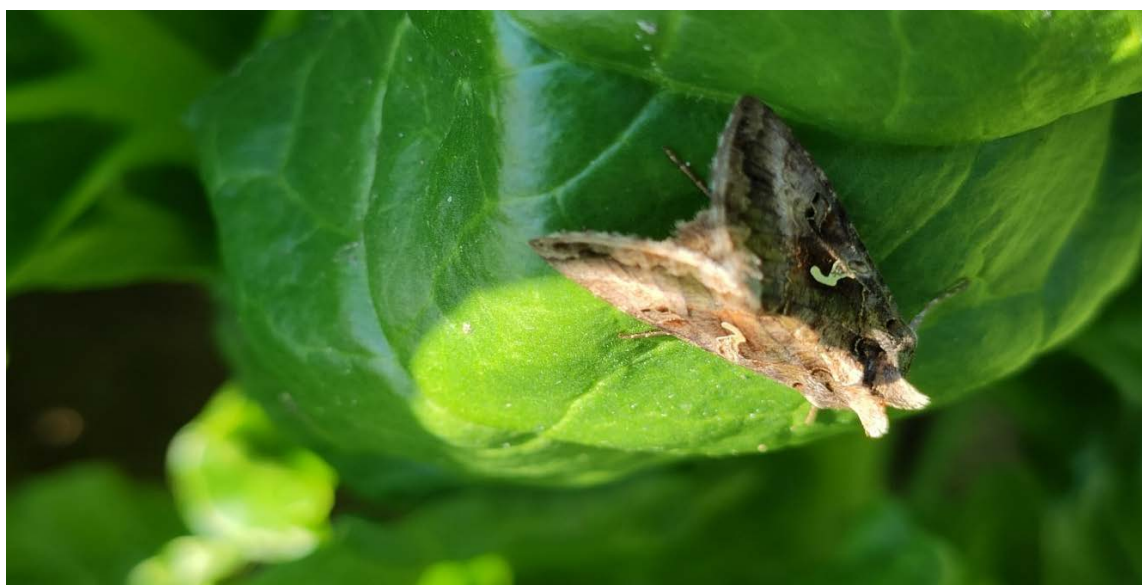
Fot. 16. Gąsienica piętnówki brukiewki (fot. A. Ulatowska)



Fot. 17. Gąsienica piętnówki kapustnicy żerująca na liściu buraka cukrowego (fot. A. Ulatowska)

Wysokie temperatury sprzyjają również występującym powszechnie w całym kraju **błyszczkom**. Ich gąsienice łatwo zidentyfikować, nie są płochliwe, choć na pierwszy rzut oka ich nie widać, ponieważ żerują przyczepione do spodniej strony blaszki liściowej. Po

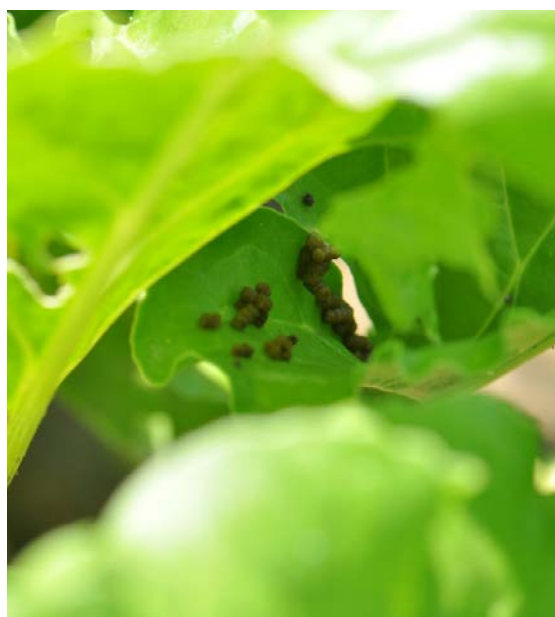
odchyleniu uszkodzonego liścia lub liści sąsiadujących z nim można zobaczyć okazałą, bo dochodzącą do kilku centymetrów, zielonkawą gąsienicę. Po bokach jej ciała, wzdłuż przetchlinek, biegnie delikatny pasek, a na grzbiecie widoczny jest wzór złożony z licznych linii i okręgów. Po bokach jasnozielonej głowy może znajdować się ciemny, przecinkowaty pasek. Motyle są brązowoszare, z charakterystyczną złotą „łezką” na przednich skrzydłach (fot. 18). Oznakami obecności gąsienic są duże wyżerki (często w środku blaszki liściowej) oraz odchody w postaci ciemnych, niewielkich grudek (fot. 19, 20). W poważnych sytuacjach dochodzi do powstawania gołożerów, gdzie jedynym nietkniętym fragmentem blaszki liściowej jest grubsze unerwienie.



Fot. 18. Motyl błyszczki (fot. A. Ulatowska)



Fot. 19. Gąsienica błyszczki żerująca na liściu buraka cukrowego (fot. A. Ulatowska)



Fot. 20. Odchody larw błyszczki żerujących na liściu buraka cukrowego (fot. A. Ulatowska)

Skośnik buraczak w ciągu sezonu wegetacyjnego potrafi wykształcić trzy pokolenia, a w sprzyjających warunkach nawet cztery. Rozpiętość skrzydeł motyli wynosi 11–15 mm. Pierwsza para jest ciemnoszara, upstrzona „oczkami”. Druga jest jasnoszara. Jaja są owalne, początkowo barwy kremowożółtej, przed wykluciem ciemnieją. Większość jaj składana jest na ogonkach młodych liści buraka. Gąsienica jest najpierw zielonkawa, a następnie robi się szarobrazowa, z kilkoma czerwonymi liniami biegnącymi wzdłuż ciała. Osiąga długość 10–12 mm. Gąsienice skośnika buraczaka (fot. 21) można dostrzec, mocno odginając lub wyłamując najmłodsze liście. Szkody wyrządzają larwy, które podgryzają liście sercowe buraka oraz drążą tunele w ogonkach liściowych (fot. 22, 23). Zewnętrzne okółki więdną, żółkną, po czym całkowicie zasychają, tworząc wokół buraka wianek martwych liści. Dochodzi też do ich wyłamywania. Uszkodzenia liści sercowych powodują, że burak bardzo chętnie wypuszcza nowe, z pąków bocznych. Niestety robi to kosztem składników znajdujących się w korzeniach, co pogarsza ich jakość technologiczną. Po wystąpieniu trzeciego pokolenia uszkodzenia liści sercowych są na tyle duże, że liście te czernieją (również z powodu rozwoju zgnilizny na główce buraka), co prowadzi do pomyłek w diagnozie niedostatku boru.



Fot. 21. Larwa skośnika buraczaka żerująca u podstawy ogonków liściowych (fot. A. Ulatowska)



Fot. 22. Zdegradowane liście sercowe buraka cukrowego spowodowane obecnością skośnika buraczaka (fot. A. Ulatowska)



Fot. 23. Uszkodzenia ogonków liściowych buraka cukrowego spowodowane żerowaniem skośnika buraczaka (fot. A. Ulatowska)

Przędziorek chmielowiec to gatunek roztocza o wielkości 0,4 mm (fot. 24). Jest ledwo widoczny gołym okiem, dlatego najlepiej obserwować go przy pomocy lupy. Żeruje na bardzo wielu gatunkach roślin rolniczych, warzywnych, ozdobnych oraz szklarniowych, w tym także na chmielu i w sadach. Jego niezwykle zdolności reprodukcyjne sprawiają, że może w bardzo krótkim czasie wyrządzić ogromne szkody (w jednym sezonie wegetacyjnym wydaje 4–5 pokoleń). Cykl życiowy obejmuje pięć stadiów rozwojowych: jajo (fot. 24), następnie formy ruchome, czyli larwę, pierwsze stadium nimfy (protonimfę), drugie (deutonymfę) oraz postaci dorosłe. Z jaj wylęgają się larwy z trzema parami odnóży. Dalszym stadium rozwojowym przybywa czwarta para. Nimfy oraz osobniki dorosłe wytwarzają przędzę.

Zimują zapłodnione samice. Po przebudzeniu przystępują do żerowania i składania jaj. Nachodzą na plantacje z okolicznych miedz, przydroży i zadrzewień, dlatego początkowo symptomy żeru pojawiają się na obrzeżach pola (fot. 25). Początkowy rozwój kolonii jest powolny i na polu trudno zauważyć jakiegokolwiek uszkodzenia. Oprzęd i delikatne przebarwienia blaszki liściowej nie rzucają się w oczy. Pojawienie się wizualnych symptomów wskazuje na intensywny rozwój kolonii i poważne zagrożenie plonów i jakości korzeni (fot. 26). Najwyższą liczebność szkodnika obserwuje się w pełni lata, ponieważ panują wtedy wysokie temperatury, a samice są bardziej płodne i składają kilkakrotnie więcej jaj niż wiosną. W latach dżdżystych przędziorki nie są dużym problemem dla rolników.

Szkody w buraku wyrządzają formy ruchome. Wysysają soki z blaszek liściowych, co początkowo prowadzi do marmurkowatości, niejednokrotnie mylonej z deficytem mikroelementów (fot. 27, 28). Z upływem czasu przebarwienia rozety postępują. Tkanka żółknie, pojawiają się punktowe nekrozy, które zlewając się ze sobą, powodują usychanie najmocniej uszkodzonych liści. Odbudowa rozety odbywa się kosztem rozwoju korzeni oraz gromadzenia cukru.



Fot. 24. Przędziorek chmielowiec – strzałki wskazują na jaja (fot. A. Ulatowska)

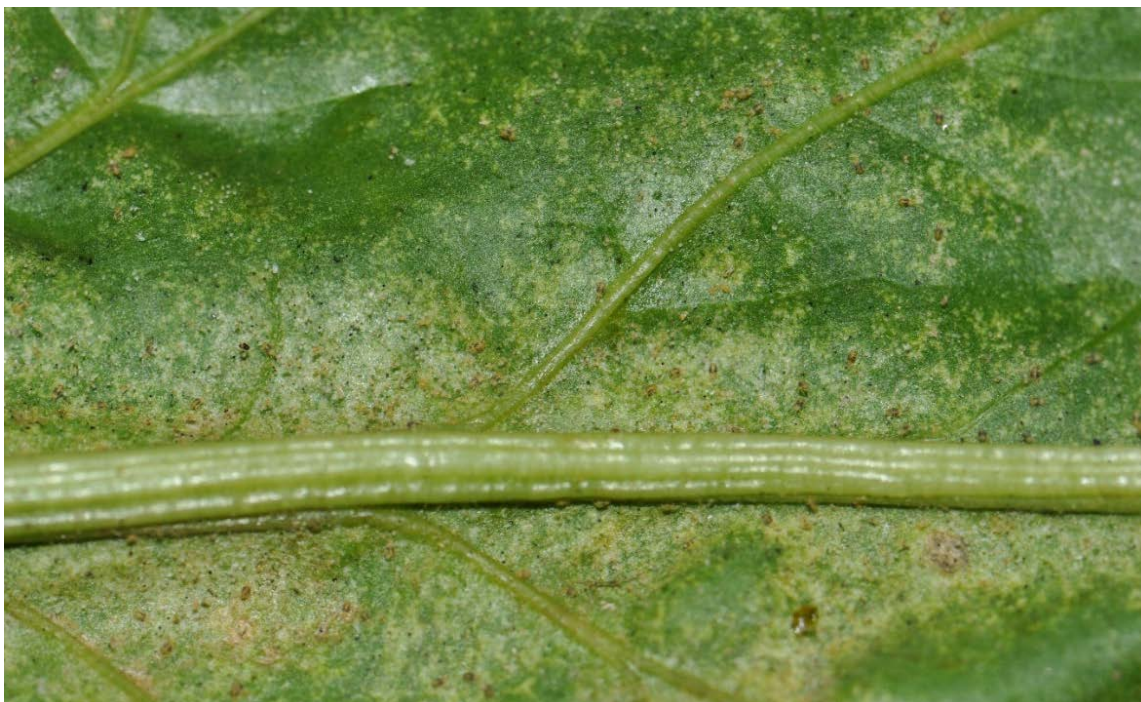


Fot. 25. Najbardziej narażone na żerowanie przedziorka są fragmenty pola sąsiadujące z bujną, dziką roślinnością (fot. A. Ulatowska)



Fot. 26. Silnie zaatakowana plantacja nie przyniesie wysokich plonów (fot. A. Ulatowska)

Mątwik burakowy należy do grupy osiadłych endopasożytów, a jego rozwój przebiega wewnątrz korzeni. W Polsce w trakcie sezonu wydaje dwa pokolenia, ale w krajach cieplejszych nawet pięć. Gospodarzami szkodnika są głównie przedstawiciele z rodziny kapustowatych (dawniej krzyżowych) i komosowatych. Szkodnik zimuje w cystach, które



Fot. 27. Przebarwienia blaszki liściowej wywołane żerem przedziorka chmielowca (fot. A. Ulatowska)



Fot. 28. Różne stopnie uszkodzenia liści buraka (fot. A. Ulatowska)

opuszcza, gdy temperatura gleby wynosi około 8°C, a wydzieliny korzeniowe roślin żywicielskich stymulują ten proces. Larwy inwazyjne, zdolne do zasiedlenia żywicieli, posiadają tzw. sztylecik, którym przecinają powierzchnię młodych korzonków i następnie wnikają do środka w celu pobierania pokarmu. Larwy inwazyjne po wnikięciu do korzeni odżywiają się treścią ich komórek, powodując hipertrofię. Zniekształcone komórki blokują wiązki przewodzące, przez co roślina wytwarza coraz to nowe korzenie boczne.

Skutkiem tego jest tworzenie się charakterystycznej brody korzeniowej. Po kilku liniach i osiągnięciu dojrzałości płciowej samce opuszczają korzenie w poszukiwaniu samic. Te z kolei nigdy nie opuszczają raz zajętych roślin i w przeciwieństwie do form męskich pęcznią i przerywają skórę korzonków. Dzięki temu są widoczne gołym okiem – są to białe milimetrowe kuleczki wielkości główki od szpilki (fot. 29). Po zapłodnieniu samce giną. Po pewnym czasie zamiera również samica, a jej ciało wypełnione jajami zamienia się w brunatną cystę (otoczkę) (fot. 30), chroniącą przed niekorzystnymi czynnikami zewnętrznymi.

Szkodliwość nicieni polega na wysysaniu przez nie soków zasiedlonych roślin. Porażone buraki charakteryzują się wolniejszym tempem rozwoju, są mniejsze, bardziej narażone na niekorzystne warunki środowiskowe, zwłaszcza stres wodny. Na plantacji obserwuje się placowe więdnienie roślin, liście tracą turgor nawet przy wystarczającej wilgotności gleby. W wyniku gorszego zaopatrzenia w wodę i składniki mineralne spada wydajność fotosyntezy, co przekłada się na ilość i jakość plonu. Korzeń główny jest płytki i funkcjonuje nieprawidłowo. Obecność 500 żywych jaj lub larw w 100 gramach gleby uznaje się za wartość progową, powyżej której można spodziewać się odczuwalnych strat w plonach.



Fot. 29. Biała samica mątwika burakowego jest dobrze widoczna na korzeniach (fot. A. Ulatowska)



Fot. 30. Cysta mątwika burakowego na fragmencie korzenia (fot. A. Ulatowska)

Międzyplon to pojedynczy gatunek lub mieszanina roślin uprawianych między dwoma plonami głównymi. Jednym z głównych celów jego stosowania jest produkcja zielonego nawozu. Dobór roślin powinien być uzależniony od efektu, który chce się osiągnąć. Międzyplon działa korzystnie na uprawę, ponieważ wykazuje działanie fitosanitarne, ograniczając populację szkodliwych organizmów, np. mątwika burakowego.

Rośliny mątwikobójcze nęcą wychodzące z jaj nicienie, ponieważ ich wydzieliny wydają się podobne do substancji emitowanych przez buraki. Kiedy jednak larwy próbują zasiedlić korzenie tych roślin, okazuje się to niemożliwe ze względu na ich budowę. W efekcie larwy mątwika giną i dochodzi do sukcesywnego spadku ich populacji. Wysiew w międzyplonach gatunków mątwikobójczych (gorczycy białej, rzodkwi oleistej czy facelii błękitnej) to jeden ze sposobów na ograniczanie populacji nicieni w glebie. Kluczowy jest jednak wybór odpowiedniej odmiany. Zieloną obwódką zaznaczono te odmiany, które wykazują działanie mątwikobójcze, a czerwoną te, które sprzyjają namnażaniu się mątwika (tab. 1).

Tab. 1. Gatunki roślin mątwikobójczych i ich odmiany [<https://www.coboru.gov.pl/>]

Gorczyca biała		
Ascot		
Bamberka		
Bardena		
Barka		
Borowska		
Dara		
Dunowska		
Festina		
Gracja		
Hanna		
Maryna		
Metex		
MHR Palma		
Nakielska		
Radena		
Rota		
Rotex		
Teriwa		
Wanda		
Warta		
Facelia błękitna		
Anabela		
Angelia		
Asta		
Atara		
Felicja		
Natra		
Stala		
Rzodkiew oleista		
Adagio		
Giewont		
Jamno		
Lato		
Nil		
Pomorska		
Rolsema		
Rolterra		
Romesa		
Siletta Nova		
Wiktor		

Na pewnych stanowiskach odnotowuje się uciążliwą obecność szkodników glebowych. **Pędraki** (fot. 31) mają trzy pary odnóży pokrytych brunatnymi włoskami, brązową twardą głowę i mlecznobiałe, miękkie ciało. Starsze osobniki osiągają 6,0 cm długości. Chrząższcz (fot. 32), w zależności od gatunku, jest wielkości 15–30 mm. U chrabąszcza majowego po bokach ciała widoczne są charakterystyczne białe trójkąty, a odwłok zakończony jest ciemną, wygiętą ku dołowi płytką. **Drutowce** (fot. 33) posiadają trzy pary odnóży oraz liczne szczecinki na brązowopomarańczowym, mocno segmentowanym pancerzu. Mimo że pokryte są silnie stwardniałym oskórkiem, wykazują wrażliwość na przesuszenie gleby. Chrząższcze sprężykowatych (fot. 34) są mniejsze od chrabąszczy i mają bardziej podłużne, równowąskie ciało. Posiadają aparat skokowy, który w razie upadku na pokrywy pomaga szybko i zwinnie się odwrócić. Pędraki i drutowce są niewyspecjalizowanymi fitofagami atakującymi wiele gatunków roślin uprawnych. Najczęściej pojawiają się na stanowiskach zlokalizowanych w pobliżu lasów, po nieużytkach, wieloletnich motylkowatych lub łąkach.



Fot. 31. Pędrak – larwa chrabąszcza majowego (fot. A. Ulatowska)



Fot. 32. Imago (chrząszcz) chrabąszcza majowego (fot. A. Ulatowska)



Fot. 33. Drutowiec (fot. A. Ulatowska)



Fot. 34. Chrząszcz z rodziny sprężykowatych (fot. A. Ulatowska)

Najbardziej żarłoczne są w trzecim i czwartym roku rozwoju. Uszkadzają system korzeniowy siewek, co utrudnia pobieranie wody oraz składników odżywczych. Silnie uszkodzone siewki obumierają. Od zdrowych łatwo odróżnić je po zwiędłym pokroju. Liście bez turgoru leżą na ziemi, a roślina wychodzi z gleby przy delikatnym pociągnięciu. W starszych korzeniach szkodniki wygryzają dziury, pogarszając tym samym jakość surowca oraz obniżając jego zdolność przechowalniczą.

Podobne uszkodzenia powstają w wyniku żerowania **rolnic**. Gąsienice bezpośrednio po wylęgu mają około 1,0 mm długości, ale w krótkim czasie wielokrotnie zwiększają powierzchnię i masę ciała. Posiadają trzy pary odnóży tułowiowych oraz 5 par odwłokowych. Zaniepokojone zwijają się spiralnie. Młodsze stadia rolnic żerują w lecie na nadziemnych częściach roślin, zazwyczaj młodych liściach sercowych, unikając przy tym światła. Starsze stadia przenoszą się w głąb gleby i uszkadzają korzenie buraka w podobny sposób co pędraki i drutowce. Są szczególnie niebezpieczne wiosną, gdyż po zimowaniu wznowienie ich żerowania zbiega się w czasie ze wschodami buraka.

Na wielu plantacjach można również spotkać **larwy koziulkowatych i leni**. One także zaliczają się do polifagicznych szkodników glebowych. Żerują na korzeniach wielu roślin uprawnych, w tym buraków. Larwy leni są beznogie, o długości 1,5–2,0 cm. Mają ciemnobrązową głowę i brudnoszare ciało z licznymi wyrostkami. Na ostatnim segmencie odwłoka, w zależności od gatunku, widoczne są trzy lub cztery kolce. Ubarwienie larw może się różnić – uwarunkowane jest to rodzajem gleby, w której żyją. Są bardzo wrażliwe na przesuszenie gleby, ale odporne na zimno. Preferują stanowiska zlokalizowane w pobliżu

lasów i zarośli, bogate w materię organiczną i wilgotne. Przyorywanie dużej ilości resztek poźniwnych oraz obornika powoduje szybsze rozmnażanie się szkodnika, gdyż zapach kompostu jest silnym atraktantem dla samic, które chętnie składają w nim jaja.

Kilkucentymetrowa larwa koziulki jest masywna i walcowata. Nie posiada odnóży. Na końcu odwłoka znajduje się kilka miękkich kolców, po których kształcie i wyglądzie można rozpoznać gatunek. Dorosły owad wyglądem przypomina olbrzymiego komara z nieproporcjonalnie długimi odnóżami oraz długim „ryjkiem”. Skrzydła w połowie długości są trzy-, a nawet czterokrotnie grubsze niż u nasady, szarawo zabarwione i ciemno obrzeżone z jednej strony. Koziulki w większym nasileniu występują na glebach wilgotnych i podmokłych.

INTEGROWANA OCHRONA ROŚLIN – METODY AGROTECHNICZNE

Zabiegi uprawowe

Orka nadal jest podstawowym zabiegiem uprawowym, który przywraca sprawność gleby. Oprócz dokładnego przykrycia nawozów organicznych, międzyplonów czy resztek poźniwnych pozwala skutecznie zminimalizować populację agrofagów zimujących w roli. Przemieszcza w niższe partie i zasypuje szkodniki żerujące przy powierzchni oraz wydobywa na wierzch te żerujące głębiej, przez co narażone są one na wysychanie i atak ptactwa lub innych drapieżników. Uszkadza mechanicznie larwy i poczwarki, prowadząc bezpośrednio do śmierci lub głębokich zranień, które mocno osłabiają szkodniki i umożliwiają wniknięcie patogenom. Orka doskonale przeciwdziała pędrakom, drutowcom, koziulkom, rolnicom i szarkowi komośnikowi.

Ograniczenie zabiegów uprawowych pozwala na zaoszczędzenie energii oraz pracy, ale nie sprzyja zdrowotności roślin. Należy przyjąć, że wszelkie uproszczenia technologii zmierzające do spłycenia lub wręcz wyeliminowania działania narzędzi rolniczych, pomimo licznych zalet, prowadzą do wzrostu zagrożenia ze strony agrofagów. Wynika to między innymi z faktu, że na powierzchni pola pozostaje dużo resztek poźniwnych, które stanowią schronienie i miejsce zimowania szkodników (np. przędziorków, śmietek, skośnika buraczaka) i patogenów (chwościka buraka). Sprzyja to ich przetrwaniu i stanowi rezerwuár w kolejnych sezonach. Przykryte orką stanowią dużo mniejsze zagrożenie.

Dobór odmiany

Dobór odmiany jest szczególnie istotny w przypadku mątwika burakowego. Przy wysokiej populacji nicieni wskazany jest siew odmiany tolerancyjnej, która dużo lepiej radzi sobie w sytuacji wysokiej presji agrofaga. Obecnie rynek dostarcza wielu takich odmian. Jednakże w nich także dochodzi do mnożenia się szkodnika. Poszczególne odmiany mają

określony próg liczebności mątwika, po przekroczeniu którego mogą wystąpić straty. Zazwyczaj jednak plony korzeni są na tyle wysokie, że zapewniają opłacalność uprawy. Uprawianie odmian tolerancyjnych na mątwika nie jest wskazane na polach, na których nie występuje zagrożenie jego wystąpieniem. W takich warunkach można spodziewać się gorszego plonu. W niedalekiej przyszłości również w przypadku mszyc wybór odmiany będzie kluczowy. Pluskwiaki są wektorami żółtaczek i coraz liczniej atakują buraka cukrowego w Europie.

Siew

Terminowo i właściwie przeprowadzony siew oraz dobrze przygotowane stanowisko gwarantują prawidłowy i szybki rozwój roślin, a ich odpowiedni wigor i optymalne odżywienie sprawi, że w kontakcie ze szkodnikiem czy patogenem poradzą sobie lepiej. Nasiona powinny być umieszczone w ziemi na głębokości 2–3 cm, równomiernie dociśnięte do wilgotnego podłoża i przykryte warstewką gleby strukturalnej. O jakości siewu świadczą wschody. W korzystnych warunkach można je zaobserwować już po 7–10 dniach, w przeciętnych po 14–18, w kiepskich nawet dopiero po miesiącu.

Siew w optymalnym terminie jest niezwykle ważny, niekiedy jednak czas ten jest trudny do ustalenia. W ostatnich latach sytuację komplikują warunki pogodowe. W związku z tym część plantatorów podejmuje ryzyko i wybiera opcję siewu w dość wilgotne, choć niedogrzone stanowisko. Zbyt szybki siew, w stosunku do optymalnego, powoduje wydłużenie wschodów i naraża rośliny na wiele dodatkowych stresów. Czekanie na moment odpowiedniego ogrzania gleby również może być zgubne, ponieważ z dnia na dzień spada poziom wilgotności.

Stanowisko

Możliwość wyboru pola pod uprawę jest ograniczona, ponieważ każdy plantator dysponuje ograniczonym areałem i stosuje określony płodozmian. Kluczowe znaczenie ma zatem utrzymanie dobrej struktury gleby, tak by miała ona optymalny odczyn i wysoki udział materii organicznej. Należy zwrócić szczególną uwagę na dobór odpowiedniego systemu uprawy, systematyczne wapnowanie, zbilansowane nawożenie oraz odczyn gleby. W glebach kwaśnych na skutek niedoboru wapnia dochodzi do rozpadu agregatów glebowych, a także zwiększa się współczynnik ewaporacji. Przy pH na poziomie poniżej 5,5 dynamicznie zwiększa się stężenie aktywnego glinu, który działa fitotoksycznie na korzenie. Bez prawidłowo rozwiniętego systemu korzeniowego rośliny nie są w stanie pobrać dostatecznej ilości wody i składników pokarmowych. Zahamowany jest ich wzrost i stwierdza się stany niedożywienia. Osłabione rośliny są bardziej podatne na żer agrofagów. Dlatego bardzo ważne jest systematyczne monitorowanie odczynu gleby i jej wapnowanie, gdy zajdzie taka potrzeba. W uprawie buraka cukrowego jest to sprawa priorytetowa, gdyż nie toleruje on stanowisk kwaśnych.

Jeśli istnieje taka możliwość, pole powinno być odizolowane od ubiegłorocznego buraczyska. Bliskie sąsiedztwo ułatwia agrofagom działanie – szybciej i łatwiej dochodzi do zasiedlenia roślin. Niedaleka odległość krzewów i zarośli sprzyja zasiedlaniu przez mszyce i zwiększa ryzyko rozwoju żółtaczek. Sąsiedztwo lasu powoduje wzrost populacji pędraków, a terenów wilgotnych – larw koziulek.

Płodozmian

Jedną z korzyści stosowania płodozmianu jest zapobieganie rozprzestrzenianiu się chorób, szkodników i chwastów. Następstwo roślin musi jednak być przemyślane. Należy unikać zbyt częstego uprawiania tej samej rośliny na danym stanowisku. Monokultury prowadzą do jednostronnego wyczerpywania składników pokarmowych, niebezpiecznego nagromadzenia materiału infekcyjnego, pojawienia się szkodliwych wydzielin korzeni itp. W przypadku buraka cukrowego zmęczenie gleby jest doskonale widoczne na przykładzie mątwika burakowego. Skrócona rotacja znacząco pogarsza stan fitosanitarny gleby.

Istotne dla gospodarstw uprawiających buraka i rzepak ozimy jest umiejętne ich usytuowanie w zmianowaniu. Badania pokazują, że burak uprawiany po buraku jest zazwyczaj słabiej porażony przez mątwika niż burak uprawiany po rzepaku. Rozwiązaniem sprawdzonym w praktyce jest stosowanie czteroletniego płodozmianu z 25-procentowym udziałem buraka. W płodozmianie dwuletnim liczba nicieni jest około dwukrotnie wyższa w porównaniu z czteroletnim. Skracanie rotacji do trzech lat jest ryzykowne, jednak dopuszczalne w przypadku uwzględnienia w płodozmianie uprawy międzyplonu ścierniskowego o działaniu antymątwikowym. Z doświadczeń polowych wynika, że zmniejszenie udziału buraka cukrowego w płodozmianie, bądź też wydłużenie płodozmianu, sprzyja wzrostowi plonów korzeni i cukru. Wprowadzenie drugiej rośliny żywicielskiej dla mątwika (np. rzepaku), nawet do zmianowania w pięcioletniej rotacji, prowadzi do wyraźnego spadku plonu. Rzepak pozostawia stanowisko żyzne i w dobrej kulturze. Jest jednak żywicielem mątwika oraz powoduje uciążliwe zachwaszczenie osypanymi nasionami, co sprawia, że nie jest dobrym przedplonem dla buraka.

Skutecznym rozwiązaniem problemu z nicieniami jest stosowanie w gospodarstwie dwóch osobnych płodozmianów – z burakiem i rzepakiem.

Nawożenie

Stan morfologiczny i fizjologiczny roślin jest uzależniony od dostępności składników pokarmowych, zwłaszcza azotu. Prawidłowe i racjonalne nawożenie – zarówno organiczne, jak i mineralne – jest istotnym elementem nowoczesnych, intensywnych technologii uprawy. Zapewnia prawidłowy wzrost i rozwój roślin uprawnych i wysokie plony o pożądanej jakości. Ważne jest odpowiednie zbilansowanie nawożenia. Niedobór substancji odżywczych (makro- i mikroelementów) prowadzi do zaburzeń w prawidłowym wzroście i plonowaniu roślin. Oszczędności na nawozach będą więc jedynie pozorne. Niepożądany jest

również nadmiar substancji odżywczych. Zbyt duże dawki nawozów i nieodpowiednie proporcje składników pokarmowych są przyczyną degradacji siedliska rolniczego oraz zanieczyszczenia środowiska, w tym eutrofizacji zbiorników wodnych.

Zrównoważone nawożenie podnosi wigor, zwiększa grubość kutikuli i nabłonka, poprawia lignifikację tkanek, stymuluje wytwarzanie warstwy korkowej i fitoaleksyn, dzięki czemu roślina jest bardziej odporna na stres biotyczny. Ponadto przyspiesza wzrost roślin, co skraca okresy faz rozwojowych, w których roślina jest najbardziej podatna na atak szkodników.

Intensywne nawożenie azotowe sprzyja wzrostowi występowania szkodników ssących. Tkanki roślin wskutek dynamicznego wzrostu są miękkie, gąbczaste i soczyste (sok komórkowy ma wysokie ciśnienie osmotyczne), dlatego są łatwo uszkodzone, co sprzyja przenikaniu wirusów przenoszonych w sposób mechaniczny. Większa biomasa roślin oraz przedłużona wegetacja wydłużają czas narażenia na szkodliwe działanie agrofagów.

Odpowiednie odżywienie potasem wpływa na lepszy rozwój tkanek mechanicznych, dzięki czemu zwiększa się odporność roślin na choroby i szkodniki.

Nawożenie organiczne

Obornik oraz nawozy zielone odgrywają rolę budulca dla próchnicy i dostarczają roślinom składników pokarmowych, mają też niebagatelny wpływ na poprawę struktury gleby. Sprzyjają mikroorganizmom antagonistycznym w stosunku do nicieni i fitopatogennych grzybów glebowych. Wraz z obornikiem wprowadzane są do gleby drapieżne nicienie i roztocza, które ograniczają liczebność nicieni roślinożernych, dzięki czemu rzadziej dochodzi do masowych ich pojawów. Na polach nawożonych słomą z jęczmienia grzyby nematofagiczne redukowały 29% populacji mątwika, a na polach z gorczycą 30–35%. Większe spasożytowanie jaj przez grzyby pasożytnicze obserwowano na polach buraka cukrowego w płodozmianie trzyletnim niż dwuletnim. Nawozy zielone, np. z roślin bobowatych (dawniej motylkowatych), zwiększają liczebność drapieżnej karabidofauny, której przedstawiciele minimalizują niszczyielskie działanie szkodników glebowych.

Międzyplony

Międzyplony powinny rosnać szybko, dobrze zacieniać glebę, poprawiać strukturę roli oraz bilans masy organicznej i składników mineralnych. Odpowiednio wyselekcjonowane, mątwikobójcze odmiany gorczycy białej, facelii i rzodkwi oleistej pomagają ograniczyć populację mątwika w granicach 30–50% (w zależności od odmiany). Wysiew powinien nastąpić w lipcu, a najpóźniej na początku sierpnia, aby osiągnąć jak najlepsze efekty w zwalczaniu szkodników. Dłuższy okres wegetacji sprzyja skuteczniejszemu pozbyciu się z pola mątwika. Jednak biomasa roślin nie powinna ulec zdrewnieniu. Aby opóźnić zakwitanie międzyplonu, należy wysiać go gęsto. Warto również dobrze zaopatrzyć go w azot, by korzenie szybko przerosły glebę, co przyczyni się do redukcji liczby nicieni.

Redukcja zachwaszczenia

Dla wielu szkodników chwasty stanowią dodatkową bazę pokarmową. Mowa nie tylko o larwach rozwijających się na częściach podziemnych czy tych zjadających ulistnienie, ale również muchówkach, błonkówkach, motylach (rolnicach, piętnówkach, błyszczkach) posilających się na kwitnących chwastach. Niszcząc chwasty komosowate w całym płodozmianie, ograniczamy występowanie naturalnych żywicieli, choćby szarka komośnika oraz mszyc i tarczyków, a w przypadku szarłatowatych – skośnika buraczaka. W ostatnich latach wzrost areалу rzepaku w płodozmianach z burakami doprowadził do tego, że niezwalczone samosiewy stanowią źródło pokarmu dla nicieni.

Nawadnianie

Dzięki nawadnianiu możliwa jest optymalizacja zaopatrzenia roślin w wodę, zwłaszcza w fazach krytycznych, jednak wielkoobszarowe pola produkcyjne deszczuje się rzadko. Zraszanie roślin ogranicza występowanie szkodników, takich jak przedziorek chmielowiec czy skośnik buraczak.

Higiena sprzętu

Koncentracja uprawy buraka w pobliżu cukrowni, uproszczenia płodozmianu, a także nastawienie na doraźne i krótkoterminowe korzyści finansowe stwarzają coraz większe zagrożenie fitosanitarne. Intensywny rozwój usług siewu, zbioru i doczyszczania sprzyja rozprzestrzenianiu się zagrożeń między polami. Aby zapobiegać ekspansji organizmów szkodliwych i chorób, należy stosować środki higieny oraz regularnie czyścić maszyny i sprzęt.

Zapobiegać występowaniu organizmów szkodliwych lub minimalizować ich negatywny wpływ można poprzez podjęcie wieloaspektowych działań. Wszystkie zabiegi agrotechniczne stwarzające roślinom optymalne warunki rozwoju i ograniczające rozprzestrzenianie i występowanie agrofagów są jednocześnie działaniami ochronnymi. Duże znaczenie ma przestrzeganie podstawowych zaleceń agrotechnicznych, co jest konieczne dla skutecznych programów ochrony przed szkodnikami. Zabiegi odpowiednio dobrane do rodzaju gleby i potrzeb rośliny uprawnej pozwalają na stworzenie korzystnych warunków wzrostu roślin, sprawiając, że stają się one mniej podatne na choroby i szkodniki. Ograniczają też rozwój samych agrofagów.

Oczywiście stosowanie agrotechniki jako jedynej formy walki z pewnością nie okaże się wystarczające. Konieczne jest połączenie wielu wzajemnie się uzupełniających metod, by osiągnąć satysfakcjonujące rezultaty. Ponadto organizmy szkodliwe muszą być monitorowane odpowiednimi metodami i przy użyciu właściwych narzędzi.

Monitoring agrofagów

Prognozowanie pojawienia się szkodników i chorób roślin uprawnych jest umiejętnością kluczową we współczesnej ochronie roślin. Oparte na systematycznym monitorowaniu agrofagów przewidywanie z wyprzedzeniem kilku dni nazywane jest prognozą krótkoter-

minową. To na jej podstawie sygnalizowany jest optymalny termin przeprowadzenia zabiegu ochronnego – chemicznego lub biologicznego. Chodzi o ustalenie dnia, w którym nasilenie występowania szkodnika lub choroby przekroczy próg ekonomicznej szkodliwości i dla zabezpieczenia przyszłego plonu konieczne będzie wykonanie zabiegu. By poprawnie oszacować datę, wymagana jest wiedza dotycząca:

- ogółu czynników wpływających na pojawienie się i rozwój szkodnika (np. temperatury powietrza oraz gleby, wilgotności, opadów),
- objawów uszkodzeń wywołanych przez żerujące szkodniki lub aktywność patogenów,
- metod obserwacji agrofagów oraz używanych do tego narzędzi,
- środków ochrony roślin, sposobu ich działania i zarejestrowanych dawek,
- uwarunkowań ekologicznych.

Najpopularniejsze narzędzia stosowane do odłowu i sygnalizowania pojawu agrofagów to:

- lupa,
- czerpak entomologiczny,
- żółte naczynia,
- barwne tablice lepowe,
- pułapki feromonowe.

By poprawnie oszacować, ile agrofagów jest na konkretnej plantacji i sprawdzić, czy został przekroczony próg szkodliwości, przeprowadza się lustracje roślin. By obserwacje odzwierciedlały realną sytuację, należy przejrzeć odpowiednią ilość roślin. Na polach kontroluje się kilka losowo wybranych miejsc i sprawdza co najmniej 25 roślin w każdym z nich. Ogółem należy przejrzeć 200–300 roślin, jednak im więcej, tym wynik jest bardziej wiarygodny.

W przypadku szkodników glebowych – pędraków, drutowców, rolnic itd. – analizuje się próby gleby wykopanej z dołów o wymiarach 25 × 25 cm i głębokości około 30 cm. Zaleca się, by punkty poboru znajdowały się w liniach przekątnych pola. Ziemię przesiewa się przez sita o odpowiedniej (dostosowanej do wielkości szkodnika) wielkości oczek. Tu również obowiązuje zasada, zgodnie z którą im więcej będzie punktów pomiarowych, tym analiza będzie dokładniejsza.

CHOROBY BAKTERYJNE BURAKA CUKROWEGO ZE SZCZEGÓLNYM UWZGLĘDNIENIEM GUMOWATOŚCI KORZENI (RTD) I SYNDROMU NISKIEJ ZAWARTOŚCI CUKRU (SBR) Z CHARAKTERYSTYKĄ WEKTORÓW OWADZICH

dr Joanna Kamasa

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy
Zakład Wirusologii i Bakteriologii
e-mail: j.kamasa@iorpib.poznan.pl

2.1. CHOROBY BAKTERYJNE BURAKA CUKROWEGO ZE SZCZEGÓLNYM UWZGLĘDNIENIEM GUMOWATOŚCI KORZENI (RTD) I SYNDROMU NISKIEJ ZAWARTOŚCI CUKRU (SBR)

Choroby bakteryjne buraka cukrowego

Bakteryjna plamistość liści

Patogen: *Pseudomonas syringae* var. *aptata*

Pseudomonas syringae pv. *aptata* jest polifagiem, czyli bakterią, która atakuje kilku żywicieli, takich jak burak cukrowy, burak ćwikłowy, kantalupa, dynia, ogórki, cebula, fasola. Jest bakterią powszechnie występującą w glebie. Do tkanki liściowej wnika w miejscach uszkodzeń spowodowanych przez drobiny gleby rozpryskiwanej w czasie deszczu, na skutek uderzeń gradu oraz tam, gdzie liście zostały uszkodzone w wyniku żerowania szkodników.

Pierwszym objawem choroby jest lekko zaznaczona nekroza na brzegu blaszki liściowej lub pomiędzy nerwami liścia. Nekrozy we wczesnym stadium są w środku szare ze szklistymi czarnymi brzegami, później obwódka wokół nekrozy ciemnieje. Fragmenty blaszki liściowej zniszczone przez bakterie następnie zasychają i wykruszają się, co w przypadku dalej rozrastającego się liścia prowadzi do zmian jego kształtu (fot. 35).

Objawy są bardzo podobne do tych wywoływanych przez grzyb *Cercospora beticola*. Jednak plamy *Cercospora* nie mają szklistych czarnych marginesów i pojawiają się w późniejszej części sezonu wegetacyjnego. Stosowanie fungicydów nie wpływa na ograniczenie choroby.

Warunki sprzyjające: Chłodna i wilgotna pogoda.

Zwalczanie: Brak skutecznych metod chemicznych – choroba ustępuje przy cieplejszej pogodzie. Występowanie *Pseudomonas syringae* var. *aptata* stwierdzono w 2005 roku na Kujawach, Dolnym Śląsku i południowym wschodzie Polski.



Fot. 35. Objawy bakteryjnej plamistości liści na liściu buraka (fot. Howard F. Schwartz, Colorado State University, Bugwood.org)

Parch zwykły (czasem określany jako parch pasowy lub parch korzeni)

Patogen: *Streptomyces scabies* to bakteria z rzędu Actinomycetales, charakteryzująca się nitkowatymi, rozgałęzionymi komórkami, których końce tworzą łańcuszki i rozpadają się na pojedyncze zarodniki. *Streptomyces scabies* jest polifagiem – może infekować wiele gatunków roślin, ale najczęściej poraża rośliny okopowe, takie jak ziemniak, burak, marchew, pasternak, rzodkiew, rzepa. Rozprzestrzenia się z glebą i obornikiem pochodzącym od zwierząt karmionych porażonymi roślinami.

Do zakażenia bulw parchem zwykłym dochodzi jedynie w okresie wegetacji.

Sprawca choroby wnika do bulw przez przetchlinki, szparki oddechowe, zranienia lub młodą i słabo jeszcze wykształconą skórę. Choroba nie rozwija się w czasie przechowywania i nie powoduje zgnilizny bulw.

Objawy: Na powierzchni korzeni pojawiają się plamy pokryte skorkowaciałą tkanką. Powierzchnia korzenia może być spękana, chropowata, z wzniesieniami (fot. 36). Zmiany są powierzchowne, ale mogą prowadzić do wtórnego zainfekowania przez inne patogeny.

Choroba występuje częściej na glebach lekkich, suchych, alkalicznych, szczególnie po wapnowaniu i w okresach suchej pogody. Nie wpływa bezpośrednio na jakość cukru, ale może obniżyć wartość handlową korzeni i zwiększyć ryzyko wystąpienia innych chorób.

Zapobieganie występowaniu parcha polega na:

- unikaniu upraw na glebach alkalicznych;
- stosowaniu kwaśnych nawozów mineralnych oraz nawozów zielonych;
- uprawianiu odmian odpornych;
- stosowaniu przedplonów niesprzających rozwojowi parcha, np. lucerny, gorczycy, łubinu, wyki.

Syndrom niskiej zawartości cukru (Syndrome Basses Richesses, SBR)

i kauczukowe buraki (Rubbery Taproot Disease, RTD)

Syndrom SBR zaobserwowano po raz pierwszy we wschodniej Francji w 1991 roku. W kolejnych latach odnotowano jego wystąpienie na Węgrzech, w Niemczech i Szwajcarii. Obecnie występuje w wielu krajach europejskich. W roku 2021 około połowa powierzchni upraw buraków cukrowych we Frankonii (Bawaria, południowe Niemcy) została dotknięta SBR. Zawartość cukru w porażonych burakach spada bardzo gwałtownie, stawiając pod znakiem zapytania opłacalność produkcji.

W 2023 roku zaobserwowano nowe objawy na plantacjach za naszą zachodnią granicą: pojawiły się tam **kauczukowe buraki**. Badania laboratoryjne przeprowadzone w Niemczech potwierdziły, że za pojawienie się kauczukowych buraków w północnej Bawarii odpowiedzialna jest bakteria **stolbur**, czyli „Candidatus *Phytoplasma solani*”, porażająca głównie rośliny psiankowate, jak sugeruje jej nazwa.



Fot. 36. Objawy parcha zwykłego na korzeniu buraka (fot. Ludecke H. Winner C. 1959 "Farbtafelatlas der Krankheiten und Schädigungen der Zuckerrübe", p. 68)

Choroba SBR jest powodowana przez „Candidatus *Arsenophonus phytopathogenicus*” (γ - Proteobacteria) – jest to główny patogen. Patogenem drugorzędny jest fitoplazma stolbur „Candidatus *Phytoplasma solani*” (Mollicutes).

Choroba RTD jest powodowana tylko przez fitoplazmę „Candidatus *Phytoplasma solani*” (fitoplazma stolbur).

Choroba RTD jest powodowana tylko przez fitoplazmę „Candidatus *Phytoplasma solani*” (fitoplazma stolbur).

W biologii termin „Candidatus” (łac. „kandydat”) jest używany do oznaczenia organizmów, które nie zostały jeszcze wyizolowane i wyhodowane na podłożu mikrobiologicznym, ale ich istnienie i cechy zostały dobrze udokumentowane na podstawie danych molekularnych (np. sekwencji DNA), mikroskopowych lub innych metod pośrednich.

Oznacza to, że organizmy oznaczone jako „Candidatus”, choć nie spełniają wszystkich formalnych kryteriów Międzynarodowego Kodeksu Nomenklatury Bakterii (ICNB), są na tyle dobrze poznane, że można im przypisać tymczasową nazwę naukową.

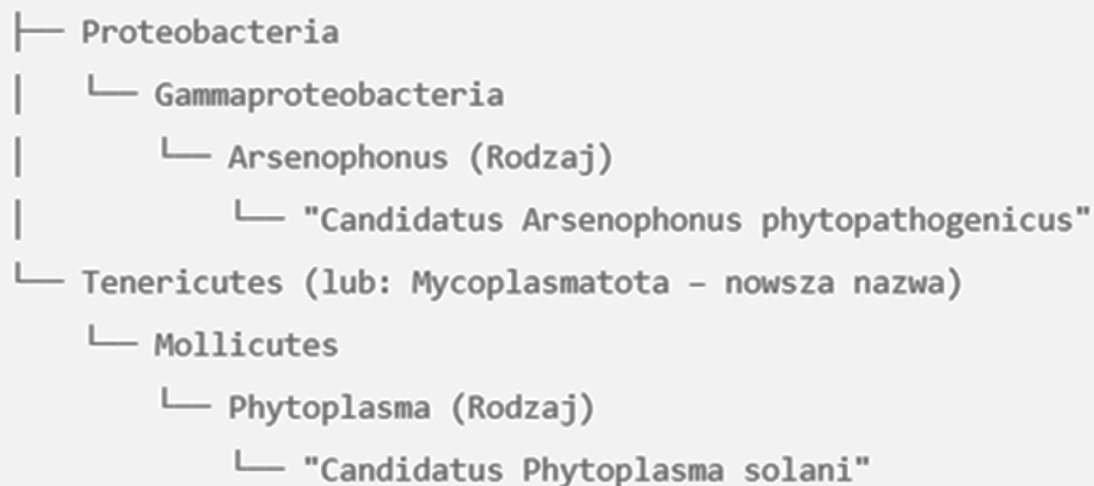
Charakterystyka patogenów

Bakterie „Candidatus *Arsenophonus phytopathogenicus*” (SBR) i „Candidatus *Phytoplasma solani*” (RTD) pod względem filogenetycznym należą do różnych typów, ale pod względem przystosowania do środowiska, w którym się rozwijają, mają wiele cech wspólnych.

Wspólne cechy bakterii „Candidatus *Arsenophonus phytopathogenicus*” (SBR) i „Candidatus *Phytoplasma solani*” (RTD):

- oba patogeny to bakterie;
- przenoszone są przez owady z rodziny szrońcowatych (Cixiidae), należące do rzędu pluskwiaków (Hemiptera);
- zarówno „Ca. *Phytoplasma solani*”, jak i „Ca. *Arsenophonus phytopathogenicus*” występują wyłącznie w dwóch niszach biologicznych: w tkankach (floemie) roślin żywicielskich oraz w przewodzie pokarmowym wektorów owadzich;
- wywołują podobne objawy na liściach roślin: więdnienie i żółknięcie;
- obie bakterie infekują: buraki cukrowe (*Beta vulgaris*), ziemniaki (*Solanum tuberosum*) i inne rośliny uprawne (np. cebula w przypadku *Arsenophonus*);
- są uznawane za niehodowalne w warunkach laboratoryjnych, a badania nad nimi opierają się głównie na analizach molekularnych;
- choroby wywoływane przez oba patogeny mogą prowadzić do znacznych strat w produkcji rolniczej.

Bacteria



a) „*Candidatus Arsenophonus phytopathogenicus*” – sprawca SBR

Systematyka

Królestwo: Bacteria

Rząd: Enterobacteriales

Rodzina: Enterobacteriaceae

Rodzaj: *Arsenophonus*

Gatunek: „*Ca. Arsenophonus phytopathogenicus*”

„*Ca. Arsenophonus phytopathogenicus*” to gram-ujemna pałeczka, posiadająca podwójną błonę komórkową z cienką warstwą peptydoglikanu, typową dla bakterii gram-ujemnych.

Wytwarza enzymy hydrolityczne, w tym cysteiny peptydazy podobne do xylellain z *Xylella fastidiosa* – umożliwiające degradację ścian komórkowych roślin i enzymy rozkładające polisacharydy – wspomagające kolonizację floemu.

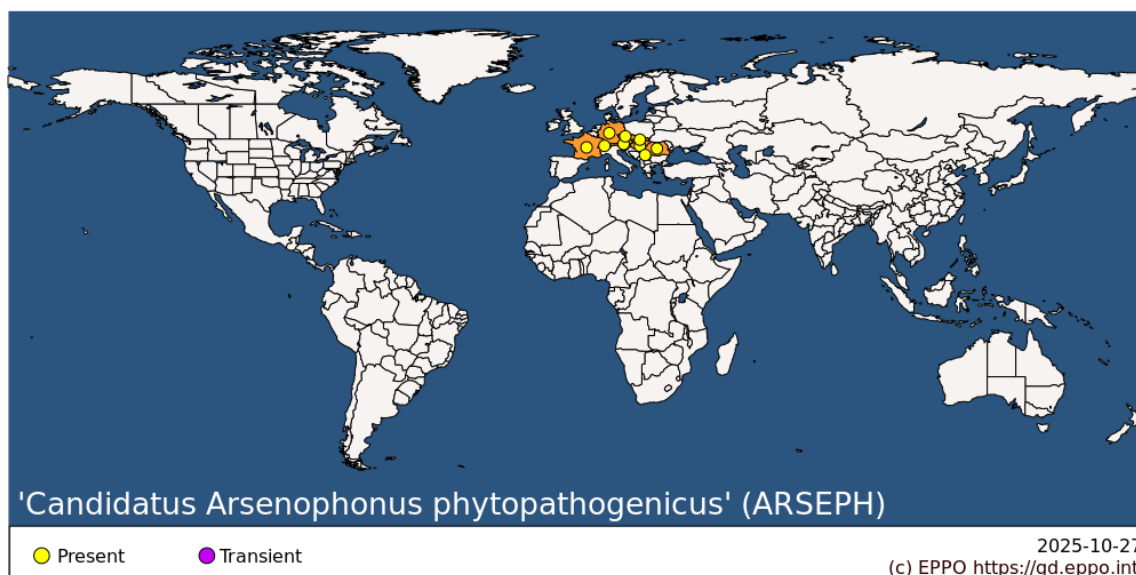
Bakteria została wykryta nie tylko w buraku cukrowym, ale także w ziemniaku – powoduje ona objawy takie jak więdnienie, żółknięcie liści i gumowate bulwy. Jak dotąd nie wykryto tej bakterii na roślinach dziko rosnących (zasięg występowania – fot. 37).

Mechanizmy transmisji bakterii przez wektory owadzie

„*Candidatus Arsenophonus phytopathogenicus*” – transmisja pionowa.

Bakteria „*Ca. Arsenophonus phytopathogenicus*” może być przekazywana wertykalnie, czyli bezpośrednio przez owada dorosłego jego potomstwu. Oznacza to, że młode osobniki (nimfy) już od momentu wyklucia się są nosicielami patogenu, bez konieczności kontaktu z zakażoną rośliną. Z tego powodu stanowią one duże zagrożenie dla zdrowych roślin, ponieważ są zdolne do infekcji od samego początku swojego życia.

Ten typ transmisji jest możliwy dzięki endosymbiozie – bakteria zasiedla oprócz gruczołów ślinowych także komórki rozrodcze owada (jajniki), co umożliwia jej obecność w kolejnych pokoleniach.



Fot. 37. Zasięg występowania „*Ca. Arsenophonus phytopathogenicus*” na świecie (fot. EPPO 27.10.2025)

b) „Candidatus *Phytoplasma solani*” – sprawca RTD

Systematyka

Królestwo: Bacteria

Typ: Mycoplasmatota

Klasa: Mollicutes

Rząd: Acholeplasmatales

Rodzina: Acholeplasmataceae

Rodzaj: *Candidatus Phytoplasma*

Gatunek: „Ca. *Phytoplasma solani*”

Jest to fitoplazma, czyli bakteria bez ściany komórkowej. Powoduje następujące choroby:

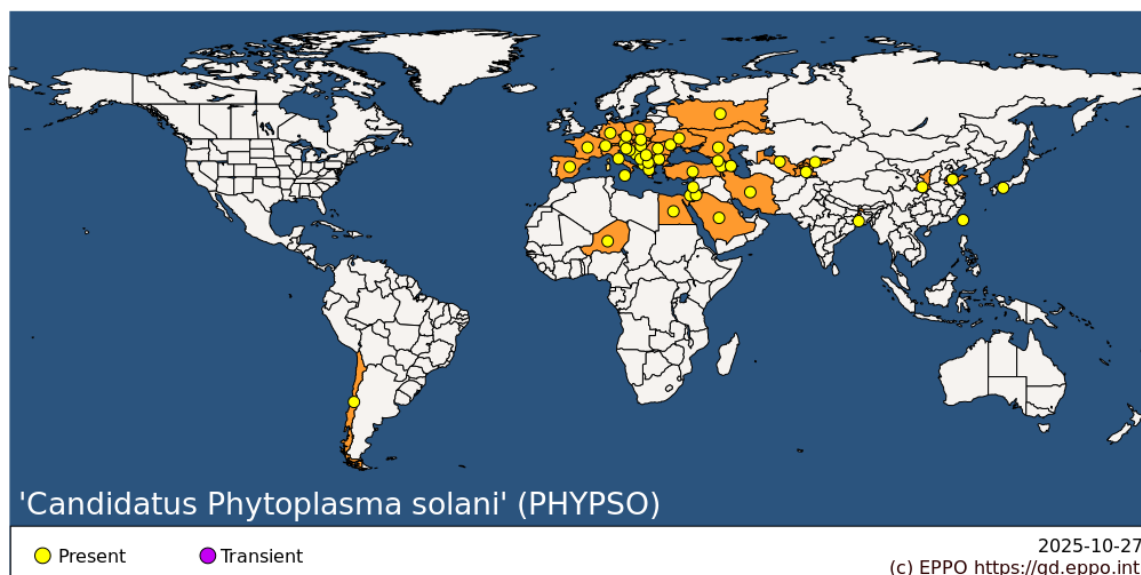
- Stolbur ziemniaka, pomidora, tytoniu;
- Bois noir winorośli (czarna choroba drewna);
- Maize redness – zaczerwienienie kukurydzy.

„Ca. *P. solani*” może zasiedlać dziko rosnące rośliny, które pełnią rolę naturalnych rezerwuarów patogenu – są to np. pokrzywa (*Urtica dioica*) czy ostrożeń (*Cirsium arvense*). Występuje w wielu krajach Europy, Azji i Afryki, a jego zakres gospodarzy roślinnych stale się rozszerza (fot. 38). W Polsce choroba występuje incydentalnie, ale ma wysoki potencjał chorobotwórczy, zwłaszcza w uprawach winorośli, kukurydzy i ziemniaka.

Mechanizmy transmisji bakterii przez wektory owadzie

„Candidatus *Phytoplasma solani*” – transmisja horyzontalna.

W przypadku fitoplazmy „Ca. *Phytoplasma solani*” mechanizm transmisji jest horyzontalny, czyli wymaga nabycia patogenu z zewnątrz. Młode owady (nimfy) lub dorosłe osobniki muszą najpierw żerować na zakażonych roślinach, aby pobrać na nowo komórki patogenu. Dopiero po okresie inkubacji (latencji) w hemolimfie w organizmie owada



Fot. 38. Zasięg występowania „Ca. *P. solani*” na świecie (fot. EPPO 27.10.2025)

fitoplazma przemieszcza się do jego gruczołów ślinowych, skąd może być przenoszona na zdrowe rośliny podczas kolejnego żerowania. Fitoplazmy nie są przekazywane przez jaja, dlatego każde nowe pokolenie owadów musi ponownie nabyć patogen ze środowiska.

Objawy chorobowe

Tab. 2. Objawy SBR i RTD

Syndrom niskiej zawartości cukru (Syndrome Basses Richesses) SBR „Candidatus <i>Arsenophonus phytopathogenicus</i>” „Candidatus <i>Phytoplasma solani</i>”	Kauczukowe buraki (Rubbery Taproot Disease) RTD „Candidatus <i>Phytoplasma solani</i>”
<u>Liście</u> • żółknięcie liści na dużym obszarze pola (fot. 39); • wyraźne żółknięcie i chloroza starszych liści, podczas gdy nerwy liści pozostają zielone (fot. 40); • młode liście mają lancetowaty kształt i często są asymetryczne, mogą być skrócone (fot. 41); • liście żółkną, ale nie więdną znacząco (fot. 46); • w ostatniej fazie choroby nagle więdnienie i zamieranie roślin (fot. 47). <u>Korzenie</u> • brązowawe przebarwienie wiązek przewodzących w korzeniach (fot. 42); • korzenie buraków pozostają jędrne; • zmniejszona zawartość cukru (do 50% niższa); • zmniejszony plon korzeni (do 30% niższy).	<u>Liście</u> • żółknięcie starszych liści, nekroza na brzegach; • liście więdną i obumierają (fot. 43); • liście mogą być wiotkie i brązowe (fot. 44). <u>Korzenie</u> • kauczukowy (gumowaty) korzeń, zdeformowany i mniejszy niż u roślin nieporażonych (fot. 45, 48, 49); • zawartość cukru w korzeniach nie spada, a może nawet wzrosnąć; • buraki nie nadają się do przechowywania, szczególnie gdy dojdzie do wtórnej infekcji przez grzyba <i>Macrophomina phaseolina</i>, powodującego gnicie; • silny spadek plonu korzeni.



Fot. 39. Objawy SBR – żółknięcie liści (fot. Monitoring und Entwicklung von Verfahren zur Kontrolle von Schilf-Glasflügelzikaden und „SBR“ im Zuckerrübenanbau – LfL)



Fot. 40. Objawy SBR – wyraźne żółknięcie i chloroza blaszki liścia, nerwy pozostają zielone (fot. <https://www.suedzucker.com/pl/wyzwanie-dla-plantatorow-burakow-i-przemyslu-cukrowniczego-sudzucker-laczy-sily-w-walce-z-sbr/>)



Fot. 41. Objawy SBR – lancetowaty kształt młodych liści widoczny po prawej stronie [fot. Schadbild1-1024x645.png (1024x645)]



Fot. 42. Objawy SBR – brązowe przebarwienia wiązek przewodzących na przekroju korzenia (fot. Monitoring und Entwicklung von Verfahren zur Kontrolle von Schilf-Glasflügelzikaden und „SBR“ im Zuckerrübenanbau – LfL)



Fot. 43. Objawy RTD – gwałtowne więdnienie liści (fot. https://www.kws.com/de/de/stories-events/blickpunkt/bp_01-2024_02-herausforderung-sbr-und-rtd/)



Fot. 44. Objawy RTD – brązowienie ogonków liściowych (fot. Gummirüben: Diese neue Krankheit befällt gerade ganze Rübenfelder | agrarheute.com)



Fot. 45. Korzeń buraka cukrowego z objawami RTD – gumowaty, gnijący korzeń (fot. Gummirüben: Diese neue Krankheit befällt gerade ganze Rübenfelder | agrarheute.com)

Wektory – owady z rodziny szrońcowatych (Cixiidae)

SBR – *Pentastiridius leporinus*

RTD – *Pentastiridius leporinus* (szroniec zajęczek)

Reptalus quinquecostatus (brak potocznej nazwy)

Hyalesthes obsoletus (szroniec powojowy)

Warunki sprzyjające infekcjom:

- Wilgotność >80% sprzyja rozwojowi fitoplazm i bakterii, a długi czas zwilżenia roślin (np. po deszczu lub gdy występuje rosa) zwiększa podatność na infekcję;
- Temperatura w zakresie 20–30°C to idealne warunki dla aktywności wektorów i namnażania patogenów;
- Stresy abiotyczne i biotyczne (susza, przymrozki, niedobory składników pokarmowych, nadmierne zagęszczenie roślin) obniżają odporność buraka i ułatwiają infekcję. Stres sprzyja także wtórnemu zainfekowaniu, np. przez grzyba *Macrophomina phaseolina*;
- Obecność chwastów stanowiących rezerwuarny patogenów (psianka czarna, pokrzyk wilcza jagoda) oraz roślin żywicielskich dla patogenów (pomidor, ziemniak) lub larw (pszenica ozima);
- Obecność i aktywność wektorów.

Diagnostyka i monitoring

Rozpoznanie chorób jest trudne ze względu na podobieństwo objawów do tych występujących w przypadku, gdy rośliny poddane są stresowi abiotycznemu. Do monitorowania wektora stosuje się tablice lepowe, zaleca się także mikroskopową identyfikację owadów. Obie bakterie identyfikuje się za pomocą metod molekularnych.

Metody ograniczania chorób SBR i RTD

a) zwalczanie/odstraszanie wektora

- Stosowanie insektycydów w okresie zwiększonej aktywności wektorów;
- W zagranicznych ośrodkach badawczych (np. w Niemczech czy Szwajcarii) prowadzone są eksperymenty z wykorzystaniem substancji zapachowych odstraszających wektory, czyli tzw. repelentów. Są to naturalne związki roślinne (np. olejki eteryczne), ale też syntetyczne związki chemiczne, zakłócające orientację owadów i ich zdolność do zlokalizowania roślin żywicielskich. Badania te są jeszcze w fazie eksperymentalnej, ale przynoszą obiecujące wyniki w kontrolowanych warunkach.

b) agrotechnika

- Unikanie uprawy buraka po roślinach będących rezerwuarem fitoplazmy, takich jak:
 - pomidor,
 - ziemniak,
 - chwasty z rodziny psiankowatych (np. pokrzyk wilcza jagoda, psianka czarna),
 - pszenica ozima;
- Zaleca się wprowadzenie roślin niezwiązanych z cyklem infekcyjnym, np. roślin motylkowych lub kukurydzy;
- Zalecane są 3- lub 4-letnie przerwy w uprawie buraka na tym samym polu;
- Mechaniczne niszczenie larw szkodnika:
 - Głębsza uprawa roli po zbiorach, która niszczy larwy szrońca zajączka zimujące w glebie. Populację wektora mogą ograniczyć także bronowanie i orka;
- Regularne odchwaszczanie ogranicza występowanie roślin żywicielskich dla szkodników i patogenów;

c) prace hodowlane i genetyczne

- Prowadzone są badania nad odpornością genetyczną buraka cukrowego na SBR i RTD, analizą przesiewową dzikich odmian buraka w poszukiwaniu genów odporności.

Wykrywanie SBR i RTD w IOR – PIB

Spośród 30 przebadanych próbek buraka cukrowego w żadnej nie wykryto patogenów SBR i RTD.



Fot. 46. Objawy syndromu niskiej zawartości cukru (SBR) widoczne na liściu buraka cukrowego (fot. 20.000 ha geschädigt: Neue Krankheit SBR befällt Rüben im Südwesten | agrarheute.com)



Fot. 47. Rośliny buraka cukrowego z objawami syndromu niskiej zawartości cukru (SBR) (fot. Monitoring und Entwicklung von Verfahren zur Kontrolle von Schilf-Glasflügelzikaden und "SBR" im Zuckerrübenanbau – LfL)



Fot. 48. Korzeń buraka cukrowego z objawami RTD (fot. The 16SrXII-P Phytoplasma GOE Is Separated from Other Stolbur Phytoplasmas by Key Genomic Features)



Fot. 49. Korzeń buraka cukrowego z objawami RTD (fot. Zuckerrüben in Not: "SBR" und Stolbur in Bayern auf dem Vormarsch – LfL)

dr inż. Tomasz Klejdysz

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy
Centrum Badań Rejestracyjnych Agrochemikaliów
e-mail: t.klejdysz@iorpib.poznan.pl

2.2. SZRONIEC ZAJĄCZEK I INNE GATUNKI CIXIIDAE – WEKTORY SBR I RTD W BURAKU CUKROWYM

Pozycja systematyczna gatunku:

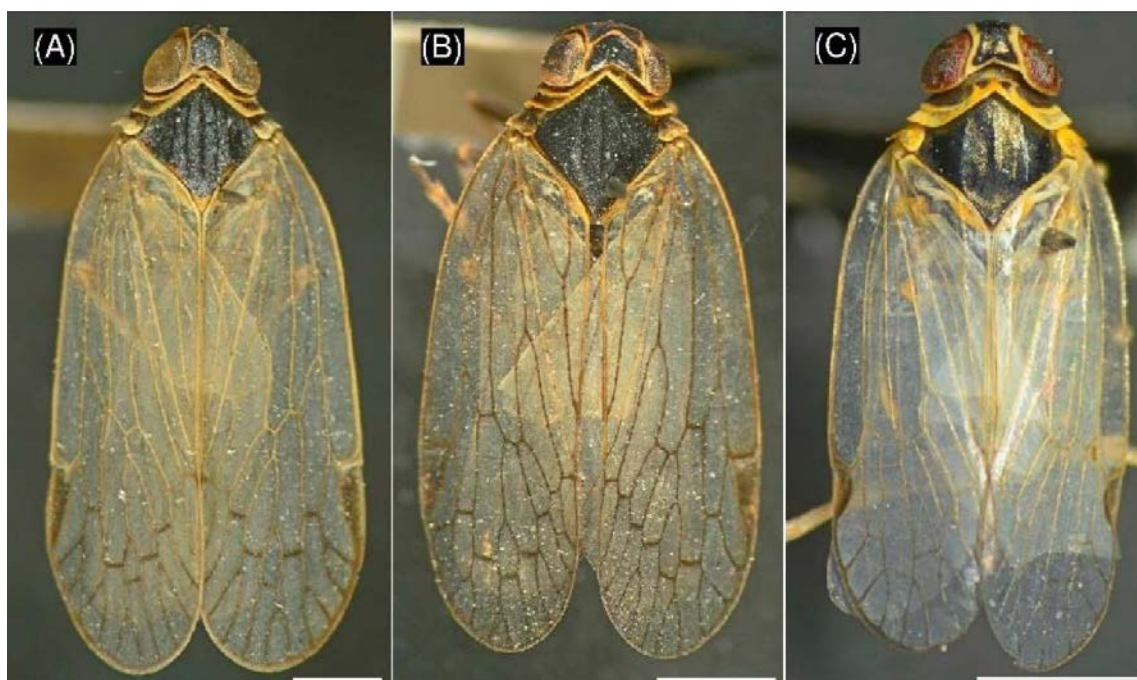
- Typ: Arthropoda
- Podtyp: Hexapoda
- Gromada: Insecta (owady)
- Rząd: Hemiptera (pluskwiaki) (dawniej dzielone na równo- i różnoskrzydłe)
- Podrząd: Fulgoromorpha (fulgorokształtne) (dawniej należały do Auchenorrhyncha)
- Nadrodzina: Fulgoroidea
- Rodzina: Cixiidae (szrońcowate)
- Podrodzina: Cixiinae
- Plemię: Pentastirini
- Podplemię: Pentastirina
- Rodzaj: *Pentastiridius* (w Polsce 2 gatunki)
- Gatunek: *Pentastiridius leporinus* (Linnaeus, 1761) (szroniec zajączek) (fot. 50)



Fot. 50. Osobnik dorosły szrońca zajączka (*Pentastiridius leporinus*) odłowiony na tablicę lepową umieszczoną na uprawie buraka cukrowego (fot. T. Klejdysz)

Rodzina Bixiidae – charakterystyka rodziny ze szczególnym uwzględnieniem szronca zajączka

W Polsce występuje ok. 20 gatunków owadów należących do rodziny szroncowatych. Są to owady z rodzajów: *Cixius*, *Myndus*, *Pentastiridius*, *Reptalus* i *Tachycixius*. Wszystkie wyglądają dość podobnie: mają ciała niewielkich rozmiarów (długość poniżej 10 mm) i prawie przezroczyste skrzydła ułożone w spoczynku dachówkowato nad odwłokiem. Niektóre gatunki posiadają wzór na skrzydłach utworzony z ciemniejszych plam lub pasów. Na żyłkach skrzydeł obecne są drobne szczecinki, widoczne dopiero w dużym powiększeniu. Posiadają skoczną trzecią parę nóg, golenie w nich zakończone są kilkoma kolcami jednakowej długości. Ciało pokrywa cienka warstwa tzw. brochosomów, przez co wydaje się ono opylone (fot. 50). Warstwa ta powoduje, że woda nie przywiera do ciała owadów i stają się one hydrofobowe. Pełni ona też inne funkcje. Warstwa ta łatwo się ściera i wówczas widoczne są czarne, żółtawe lub białe fragmenty pancerza chitynowego (fot. 51). U osobników odłowionych na tablice lepowe (pokrytych klejem) opylenie to również może nie być widoczne. Na tarczce (dużym fragmencie ciała o romboidalnym kształcie położonym za głową) znajdują się podłużne kile, widoczne w formie niewielkich żeberek. Ich liczba i kształt ma znaczenie taksonomiczne. Szroniec zajączek posiada 5 takich kili (fot. 50), podobnie jak spokrewniony z nim *Pentastiridius beieri* (Wagner, 1970) oraz gatunki z rodzaju *Reptalus*.



Fot. 51. Szroncowate zasiedlające uprawy buraka cukrowego w Europie: (A) *Pentastiridius leporinus*, (B) *Reptalus quinquecostatus*, (C) *Hyalesthes obsoletus*. Skala 1 mm [źródło: Pfitzer R, Varrelmann M, Hesse G, Eini O. Molecular Detection of *Pentastiridius leporinus*, the Main Vector of the Syndrome „Basses Richesses” in Sugar Beet. *Insects*. 2022; 13(11):992. <https://doi.org/10.3390/insects13110992>. <https://www.mdpi.com/2075-4450/13/11/992>]

Biologia, w tym rozwój larwalny, wielu gatunków z rodziny Cixiidae jest słabo poznana. Nimfy (larwy) większości gatunków żyją w glebie i warstwie ściółki, żywiąc się sokami roślinnymi z korzeni roślin i prawdopodobnie grzybami. Dorosłe osobniki zwykle występują nad ziemią na różnych roślinach dwuliściennych: jednorocznych, bylinach i drzewiastych. Rośliny żywicielskie wielu gatunków nie są dokładnie rozpoznane i uważa się, że szroncowate są polifagiczne lub oligofagiczne. Osobniki dorosłe zwykle nie występują masowo i w próbach pobieranych przy prowadzeniu różnorodnych badań najczęściej liczba odławianych osobników jest niewielka.

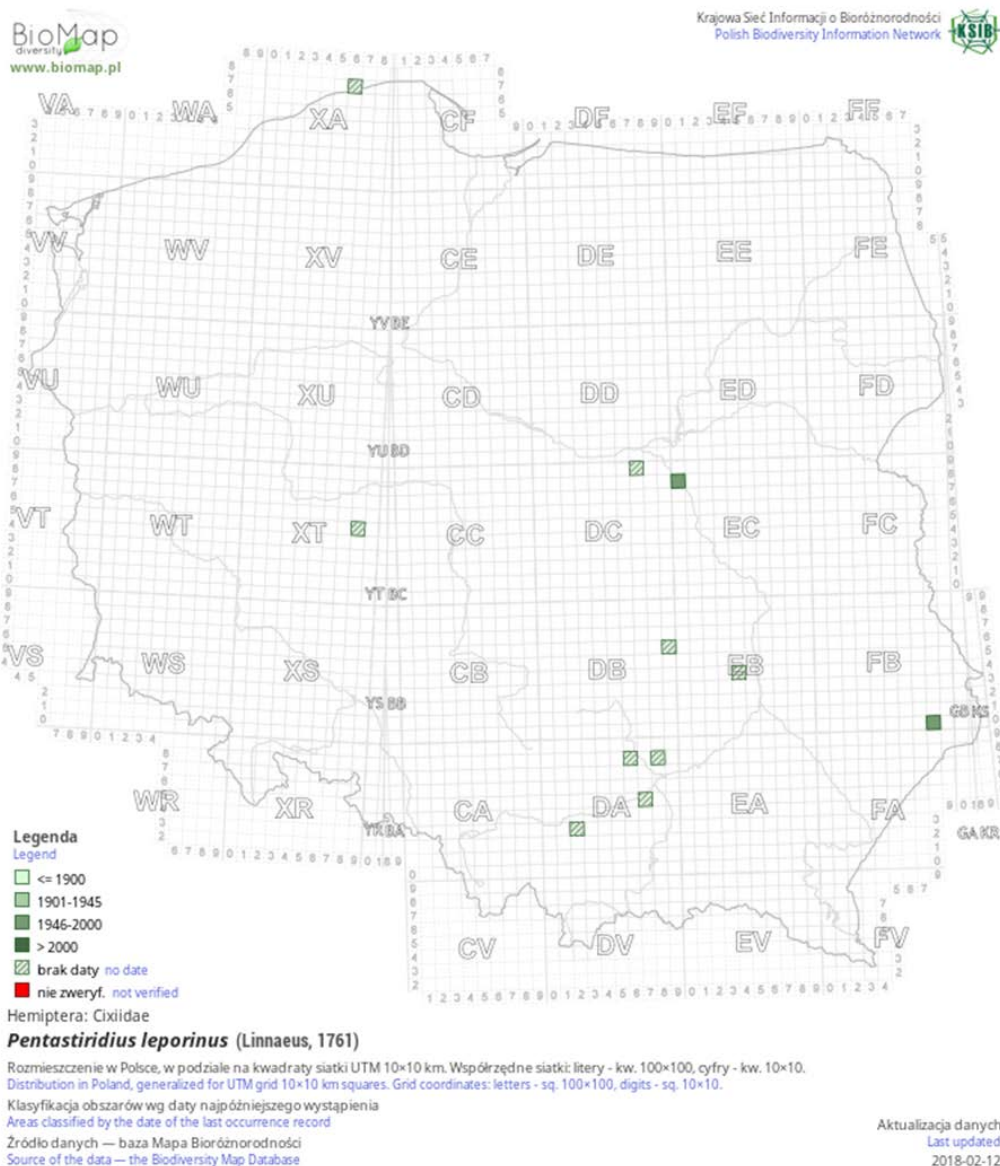
Szroniec zajączek – charakterystyka gatunku

Występowanie

Szroniec zajączek ma szeroki zasięg występowania rozciągający się od zachodniej Europy (mapa 1) aż po Chiny. Znany jest też z północnej Afryki. W Polsce jeszcze do niedawna znany był jedynie z kilku stanowisk położonych głównie w południowo-wschodniej części kraju (mapa 2). W trakcie prowadzenia monitoringu pojawu tego gatunku na uprawach buraka cukrowego w 2015 roku odkryto wiele nowych miejsc występowania tego gatunku w różnych częściach kraju.



Mapa 1. Miejsca stwierdzenia występowania szronca zajączka w Europie na podstawie obserwacji w serwisie Inaturalist [źródło: https://www.inaturalist.org/observations?subview=map&taxon_id=901679 (dostęp: 16.10.2025)]



Mapa 2. Miejsca stwierdzenia występowania szronca zajęczka w Polsce na podstawie danych literaturowych do 2018 roku [źródło: https://baza.biomap.pl/pl/taxon/species-pentastiridius_leporinus/mapb/mapmode/siatka_utm_opisy (dostęp: 16.10.2025)]

Biologia

Osobniki dorosłe szronca zajęczka w warunkach klimatycznych Niemiec pojawiają pod koniec maja i występują do początku sierpnia. Sporadycznie były obserwowane do początku września. Stadium zimującym jest larwa (nimfa). Owad rozwija jedno pokolenie w roku.

Szroniec zajęczek występuje w miejscach umiarkowanie wilgotnych do wilgotnych, które mogą być rzadko zalewane, głównie na torfowiskach, wzdłuż rzek, a także w siedliskach ruderalnych i słonawiskach. Dorosłe osobniki najczęściej obserwowano na trzcinach (*Phragmites australis*), w literaturze jednak można odnaleźć informacje, że znajdowano je też na roślinach z rodzajów: *Scirpits* (sitowie), *Carex* (turzyca) i *Eriophorum* (wełnianka). W Niemczech gatunek ten występuje lokalnie licznie, głównie w dolinach rzecznych.

Szkodliwość

Szroniec zajączek jest uznawany za głównego wektora mikroorganizmów powodujących SBR i RTD w buraku cukrowym. Z tego powodu w ostatnich latach prowadzono liczne badania nad tym gatunkiem, szczególnie w krajach Europy Zachodniej i położonych na południe od Polski. Wciąż odkrywane są nowe fakty dotyczące biologii tego gatunku. Stwierdzono, że oprócz roślin żywicielskich wymienianych w opracowaniach faunistycznych dotyczących pluskwiaków podrzędów Cicadomorpha i Fulgoromorpha gatunek ten zasiedla ważne gospodarczo rośliny uprawne, na których potrafi przejść cały cykl rozwojowy. Nimfy szronca zajączka mogą żerować na korzeniach zbóż (głównie pszenicy), ale też buraka cukrowego i ziemniaka. Rozwój larwalny jednego pokolenia może odbywać się na korzeniach dwóch różnych roślin. Młode larwy po wykluciu z jaj zasiedlają korzenie buraka cukrowego, a po zbiorze tej rośliny pozostałe w glebie owady przenoszą się na roślinę sianą po nim (pszenicę ozimą), by kontynuować żerowanie na korzeniach tego zboża jesienią i wiosną. Udowodniono też, że szroniec zajączek potrafi przejść pełen cykl rozwojowy na buraku, pszenicy i ziemniaku bez konieczności zmiany rośliny żywicielskiej.

Patogeny powodujące SBR i RTD mogą zostać nabyte przez owady, które żerują na roślinach posiadających te mikroorganizmy w tkankach, ale stwierdzono również, że przenoszą się one z samicy na składane przez nią jaja i wyklute z nich larwy są już nosicielami patogenów bez konieczności pobrania ich z zakażonych roślin. Larwy lub osobniki dorosłe, w ciałach których obecne są patogeny wywołujące SBR i RTD żerując, przenoszą mikroorganizmy wraz ze śliną do zdrowych roślin i powodują ich zakażenie.



INSTYTUT OCHRONY ROŚLIN
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY

ul. Władysława Węgorka 20, 60-318 Poznań
tel. 61 864 90 06, e-mail: sekretariat@iorpib.poznan.pl
www.ior.poznan.pl

ISBN 978-83-974552-8-3

