



Plan awaryjny dla *Bactericera cockerelli* (Šulc)

(wydanie pierwsze)

Zaopiniowany

na podstawie art. 4 ust. 3 ustawy z dnia 13 lutego 2020 r. o ochronie roślin przed agrofagami
(t.j. Dz. U. z 2023 r., poz. 301)

przez

Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi
oraz **Ministra Klimatu i Środowiska**

Zatwierdzony

na podstawie art. 4 ust. 4 ustawy z dnia 13 lutego 2020 r. o ochronie roślin przed agrofagami

przez

Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi

Warszawa, sierpień 2024 r.

Plan awaryjny dla
Bactericera cockerelli
(Šulc)



Fot. Dorosły osobnik *Bactericera cockerelli* (źródło: Pest and Diseases Image Library, Bugwood.org)

Plan awaryjny dla *Bactericera cockerelli* (Šulc)

Plan awaryjny został przygotowany w Instytucie Ochrony Roślin – Państwowym Instytucie Badawczym we współpracy z Państwową Inspekcją Ochrony Roślin i Nasiennictwa.

Data przygotowania: 19.12.2022

Data aktualizacji: 16.07.2024

Plan awaryjny został wykonany na rzecz Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi, finansowane w ramach dotacji celowej z budżetu państwa na rok 2022, na realizację zadania pn. „Ochrona roślin dla zapewnienia bezpieczeństwa żywnościowego kraju oraz bezpieczeństwa żywności”.

Plan awaryjny został uzupełniony i zaktualizowany w ramach Dotacji Celowej z budżetu państwa na rok 2024, zadanie pn. „Monitorowanie i analiza nowych zagrożeń fitosanitarnych ze strony organizmów szkodliwych dla roślin” wykonywanego na rzecz Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi.

Plan został skonsultowany i uzgodniony z Ministerstwem Rolnictwa i Rozwoju Wsi oraz Ministerstwem Klimatu i Środowiska.

Spis treści

WYŁĄCZENIA ODPOWIEDZIALNOŚCI	3
1. CEL I POWÓD OPRACOWANIA PLANU AWARYJNEGO	3
2. PODSUMOWANIE ZAGROŻEŃ POWODOWANYCH PRZEZ <i>BACTERICERA COCKERELLI</i>	3
3. CHARAKTERYSTYKA AGROFAGA	4
3.1. BIOLOGIA	4
3.2. WYSTĘPOWANIE	5
3.3. ZAKRES GOSPODARZY	6
3.4. USZKODZENIA	7
4. DIAGNOSTYKA.....	10
5. OCENA RYZYKA	11
5.1. DROGI PRZENIKANIA	11
5.2. PRAWDOPODOBIENSTWO ZASIEDLENIA	11
5.3. POTENCJAŁ ROZPRZESTRZENIANIA	12
5.4. WPŁYW NA EKONOMIĘ.....	12
5.5. WPŁYW NA ŚRODOWISKO NATURALNE	12
5.6. OGÓLNA OCENA RYZYKA	13
6. ZAPOBIEGANIE POJAWOWI AGROFAGA	13
6.1. REGULACJE PRAWNE	13
6.2. DZIAŁANIA PIORIN ORAZ WSPÓŁPRACA Z INNYMI INSTYTUCJAMI I PODMIOTAMI	14
6.3. ZAGROŻONE OBSZARY	15
6.3.1. <i>Gruntowe uprawy ziemniaka, tytoniu, pomidora lub papryki, bakłażana, uprawy pod osłonami pomidora, papryki, bakłażana</i>	<i>15</i>
6.3.2. <i>Obszary na których występują dziko rosnące rośliny żywicielskie</i>	<i>16</i>
6.3.3. <i>Szkółki, centra ogrodnicze, miejsca rozładunku i magazynowania importowanych roślin i owoców gatunków żywicielskich z krajów UE.....</i>	<i>16</i>
6.3.4. <i>Przejścia graniczne, lotniska, porty, przejścia drogowe i kolejowe, punkty przeładunkowe produktów importowanych z krajów trzecich.....</i>	<i>16</i>
7. DZIAŁANIA W PRZYPADKU PODEJRZENIA I PO POTWIERDZENIU WYSTĄPIENIA AGROFAGA	17
7.1. WYKRYCIE W PRZESYŁCE Z PAŃSTWA TRZECIEGO	17
7.1.1. <i>Kraje o największym ryzyku</i>	<i>17</i>
7.1.2. <i>Pobranie i postępowanie z próbami</i>	<i>17</i>
7.1.3. <i>Sposoby postępowania z przesyłkami roślin porażonych przez agrofaga</i>	<i>18</i>
7.1.4. <i>Zakresy odpowiedzialności</i>	<i>18</i>
7.2. WYKRYCIE W ROŚLINACH NA ETAPIE ŁAŃCUCHA HANDLOWEGO	19
7.2.1. <i>Pobranie i postępowanie z próbami</i>	<i>19</i>
7.2.2. <i>Sposób postępowania w przypadku wystąpienia agrofaga.....</i>	<i>19</i>
7.2.3. <i>Zakresy odpowiedzialności</i>	<i>20</i>
7.3. WYKRYCIE W SIEDLISKU	20
7.3.1. <i>Pobranie i postępowanie z próbami</i>	<i>20</i>
7.3.2. <i>Sposób postępowania w przypadku wystąpienia agrofaga.....</i>	<i>20</i>
7.3.3. <i>Zakresy odpowiedzialności</i>	<i>22</i>
8. ZAKOŃCZENIE DZIAŁAŃ W WYNIKU ELIMINACJI AGROFAGA	23
9. FINANSOWANIE	23
10. ŹRÓDŁA	23

Wyłączenia odpowiedzialności

Treść naukowa i techniczna dokumentu jest aktualna na dzień publikacji. Aktualizacja planu nastąpi w przypadku uzyskania nowych informacji i/lub zmian w sytuacji krajowej bądź międzynarodowej dotyczących danego agrofaga. Plan nie narusza innych przepisów krajowych lub przepisów Unii Europejskiej stosowanych w sposób bezpośredni.

1. Cel i powód opracowania Planu Awaryjnego

Bactericera cockerelli jest agrofagiem kwarantannowym, wskazanym w załączniku II części A (agrofagi, których występowania nie stwierdzono na terytorium Unii) do rozporządzenia wykonawczego Komisji (UE) 2019/2072 z dnia 28 listopada 2019 r. oraz agrofagiem priorytetowym, wskazanym w rozporządzeniu delegowanym Komisji (UE) 2019/1702 z dnia 1 sierpnia 2019 r. uzupełniającym rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/2031 przez ustanowienie wykazu agrofagów priorytetowych.

Z perspektywy gospodarczej i środowiskowej UE istotne jest, aby państwa członkowskie podejmowały działania mające na celu zwalczanie *Bactericera cockerelli*, a przede wszystkim – dołożenie wszelkich starań, aby ograniczyć jego rozprzestrzenianie się i zminimalizować straty ekonomiczne.

Celami opracowania Planu Awaryjnego są:

- poinformowanie podmiotów profesjonalnych i innych zainteresowanych stron o działaniach, jakie zostaną podjęte przez Państwową Inspekcję Ochrony Roślin i Nasiennictwa oraz inne urzędy w przypadku pojawienia się *Bactericera cockerelli* na terytorium Polski;
- wyznaczenie i wyszczególnienie działań, które są podejmowane w celu oceny ryzyka stanowionego przez agrofaga;
- określenie działań, które są podejmowane w celu zmniejszenia ryzyka wprowadzenia agrofaga na teren Polski oraz szybkiego wykrycia miejsc jego ewentualnego pojawienia się;
- zapewnienie szybkiej i adekwatnej reakcji na wykrycie agrofaga w celu skutecznego powstrzymania rozprzestrzeniania lub wyeliminowania.

2. Podsumowanie zagrożeń powodowanych przez *Bactericera cockerelli*

Bactericera cockerelli to owad zaklasyfikowany do rodziny Triozidae (golanicowate) z nadrodziny Psylloidea (koliszki =psylle =miodówki), podrzędu Sternorrhyncha (piersiodziobe) i rzędu Hemiptera (pluskwiaki). Jest polifagiem, którego żywicielami są przede wszystkim rośliny z rodziny *Solanaceae* (psiankowate) zarówno dziko rosnące, jak i uprawiane (ziemniak, pomidor, papryka, bakłażan, tytoń), na których przechodzi pełny cykl rozwojowy. Żywicielami są także rośliny z rodziny *Lamiaceae* (jasnotowatych) – gatunki z rodzaju mięta i kocimiętka oraz *Convolvulaceae* (powojowatych) – powój polny, które w warunkach Europy, w tym Polski, mogą okazać się rezerwuarem szkodnika. Bezpośrednią szkodliwością jest choroba ziemniaków i pomidorów tzw. żółtaczką koliszkowa – ang. „psyllid yellows”. Szkodliwość pośrednia polega na przenoszeniu (jest wektorem) patogenu bakteryjnego – *Candidatus Liberibacter solanacearum* (synonim: =*Candidatus Liberibacter psyllaureus*), który powoduje paskowatość bulw u ziemniaka i chorobę zazielenienia nerwów pomidorów. Bakteria ta jest regulowanym agrofagiem niekwarantannowym (RAN) dla elitarnych, kwalifikowanych sadzeniaków ziemniaka.

3. Charakterystyka agrofaga

3.1. Biologia

Stadium zimującym *B. cockerelli* są imagines (długości 2,5–3,0 mm). Samice w ciągu swojego życia składają średnio od 300 do 500 jaj, pojedynczo na dolnej lub górnej powierzchni liści roślin żywicielskich, zwykle w pobliżu ich krawędzi, ale niektóre jaja można znaleźć na wszystkich nadziemnych częściach roślin. Składane są w bardzo charakterystyczny sposób – na krótkich „trzonkach” (Fot. 1). Okres składania jaj trwa do 53 dni. Wylęgające się po 3–7 dniach larwy są podobne do osobników dorosłych, ale nie mają wykształconych skrzydeł, a tylko ich zawiązki zwane są nimfami (Fot. 1). Mają one długość 0,3–1,6 mm, w zależności od stadium, stosunkowo cienki i wrażliwy na utratę wody oskórek, dlatego preferują przebywanie w miejscach osłoniętych i zacienionych na dolnej powierzchni liści, rzadko się przemieszczając. Stadiów larwalnych jest 5, a całkowita długość okresu larwalnego wynosi 12–24 dni w zależności od temperatury i rośliny żywicielskiej. Dorosłe osobniki są uskrzydłone, aktywnie latają, a zaniepokojone skaczą. Początkowo mają kolor zielonkawy, natomiast starsze osobniki są ciemniejsze, barwy brązowej (Fot. 1). Całkowita długość życia imago wynosi od 20 do 62 dni. Samice żyją zwykle dwa do trzech razy dłużej niż samce. Stosunek płci wynosi najczęściej 1:1. W populacjach z obszarów pochodzenia optymalną temperaturą do rozwoju jest około 27°C, natomiast w temperaturze 32°C składanie jaj, wylęg i rozwój jest ograniczony, a zupełnie zahamowany w 35°C. W zależności od temperatury, rozwój jednej generacji może trwać od 3 do 5 tygodni. Liczba pokoleń różni się znacznie w zależności od regionu, na aktualnym obszarze występowania zwykle waha się od trzech do siedmiu w ciągu roku. Rozciągnięte w czasie składanie jaj przez osobniki dorosłe może prowadzić do nakładania się pokoleń, co utrudnia ich rozróżnienie. W szklarniach rozwój może przebiegać w temperaturze od 15,5°C do 32,2°C, a optimum następuje w temperaturze 26,6°C (Abdullah, 2008; Olaniyan i wsp., 2020). Niektóre dane pokazują, że *B. cockerelli* jest dość odporna na zimno, nawet 100% osobników przeżywa temperaturę -10°C, a 50% osobników dorosłych przeżywa ekspozycję na temperaturę -15°C przez 24 godziny (Henne i wsp., 2010; Whipple i wsp., 2012). Chociaż jest to odporność raczej krótkotrwała, to mogła dać podstawę do wyewoluowania populacji o dłuższej odporności na okresy chłodne (a znaczna odporność na wyższe temperatury – populacji znoszących dłuższe i jeszcze wyższe temperatury) na obszarach o umiarkowanym klimacie (lub obszarach klimatu zwrotnikowego). Stan taki – lokalnych adaptacji – potwierdziły obserwacje terenowe (Murphy i wsp., 2013), a zwłaszcza badania genetyczne (Liu i wsp., 2006; Swisher i wsp., 2013a, 2013b, 2014). W badaniach tych zidentyfikowano 4 różne „biotypy” *B. cockerelli*: „centralny”, „zachodni”, „południowo-zachodni” i „północno-zachodni”, które chociaż przy braku różnic morfologicznych, ale ze względu na różnice genetyczne oraz na zadomowienie (stworzenie stabilnych populacji o pełnym cyklu rozwojowym łącznie z okresem spoczynku – zimowania), w pełni odpowiadają definicji „ekotypu”. Z punktu widzenia Polski najbardziej niechcianym powinien być „ekotyp północno-zachodni”, którego populacje zimują w warunkach klimatu umiarkowanego, a ponadto rośliną umożliwiającą w dużej mierze zimowanie jest – zawleczona z Europy do Ameryki Północnej (wszystkich północnych stanów USA i większości południowych prowincji Kanady) – psianka słodkogórz (Horton i wsp., 2015), co może mieć niebagatelne znaczenie w przypadku zawleczenia tego „ekotypu” agrofaga.



Fot. 1. Stadia rozwojowe *B. cockerelli* (źródło: <https://gd.eppo.int/taxon/PARZCO/photos>; Oregon State University, Irrigated Agricultural Entomology Program)

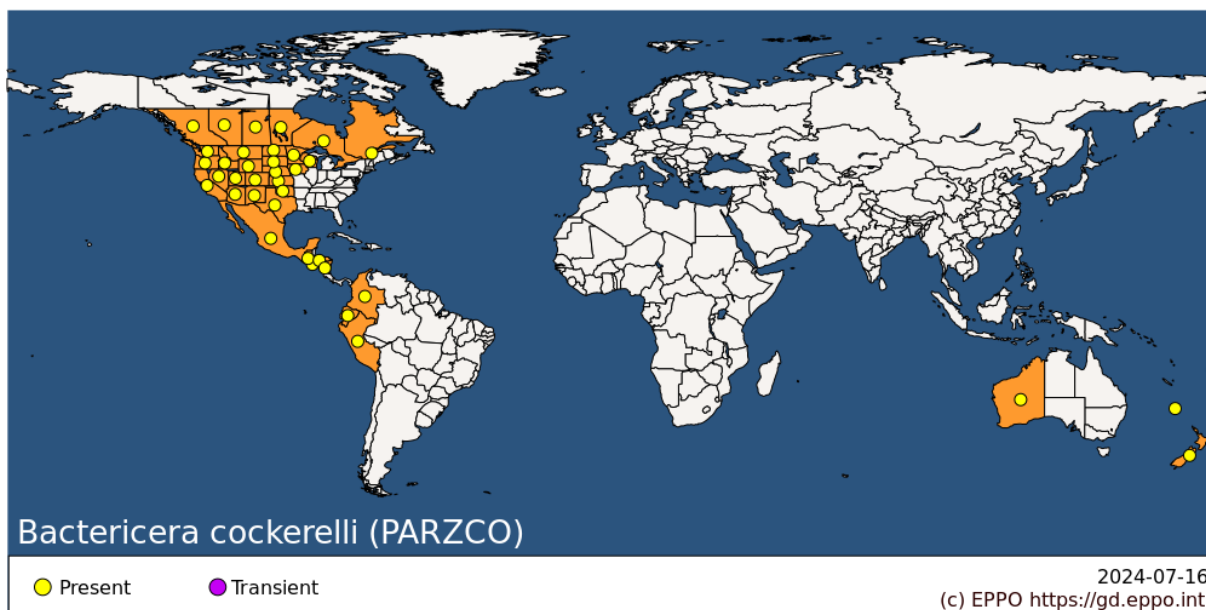
Aktualne dane znajdują się na stronach:

EPPO: <https://gd.eppo.int/taxon/PARZCO>

CABI: <https://www.cabi.org/isc/datasheet/45643>

3.2. Występowanie

Ojczyzną pochodzenia *B. cockerelli* są środkowe obszary Ameryki Północnej (pas Wielkich Równin), skąd gatunek został po raz pierwszy opisany (Kolorado) i gdzie głównie występuje (Šulc, 1909; Wallis, 1955). Jednak stosunkowo niedawno rozszerzył swój zasięg o południowe tereny Kanady, znaczną część stanów USA oraz Meksyk. Stwierdzony został również w Ameryce Środkowej (Gwatemala, Honduras, Nikaragua, Salwador) i Południowej (Peru, Kolumbia, Ekwador), a także w kontynentalnej Australii, jej terytoriach zewnętrznych (Norfolk) oraz Nowej Zelandii. Agrofag został też wykryty czterokrotnie (po dwa razy w 2017 i 2018 roku) w Wielkiej Brytanii na importowanych warzywach (*Solanum melongena* (bakłażan) i *Capsicum* sp. (papryka) z Meksyku).



Ryc.1. Zasięg występowania *Bactericera cockerelli*

Aktualne dane znajdują się na stronie: <https://gd.eppo.int/taxon/PARZCO/distribution>

3.3. Zakres gospodarzy

Rośliny uprawne (rolnicze, warzywne, sadownicze, zioła, rośliny ozdobne):

- papryka roczna (*Capsicum annuum*) – w cieplejszych regionach kraju możliwa uprawa w gruncie, jednak częściej pod osłonami, także odmiany ozdobne uprawiane; w doniczkach w warunkach domowych;
- wilec ziemniaczany (batat, *Ipomoea batatas*) – gatunek uprawiany w Polsce coraz powszechniej jako roślina ozdobna, jadalne bulwy sprowadzane są do celów spożywczych;
- kolcowój zwyczajny (kolcowój szkarłatny, *Lycium barbarum*) – gatunek uprawiany jako krzew ozdobny oraz często dziczejący;
- mięty (*Mentha* spp.) – zioła lecznicze i ozdobne uprawiane w ogrodach;
- kocimiętki (*Nepeta* spp.) – rośliny uprawiane jako zioła lub rośliny ozdobne;
- tytoń szlachetny (*Nicotiana tabacum*) – roślina uprawna i dziczejąca;
- nikandra miechunkowa (*Nicandra physalodes*) – uprawiana jako roślina ozdobna;
- miechunki (*Physalis* spp.) – rośliny z rodziny psiankowatych, uprawiane w ogrodach, jeden gatunek (miechunka rozdęta) zadomowiony na terenie Polski;
- pokrzyk wilcza jagoda (*Atropa belladonna*) – roślina jeszcze uprawiana dla celów farmaceutycznych, czasem dziczejąca, na naturalnych stanowiskach pod ochroną;
- pomidor zwyczajny (*Solanum lycopersicum*) – roślina uprawiana w gruncie i pod osłonami;
- psianka podłużna (oberżyna, bakłażan, *Solanum melongena*) – roślina uprawna przy sprzyjających warunkach mikroklimatycznych lub pod osłonami;
- ziemniak (*Solanum tuberosum*) – roślina uprawiana na terenie całego kraju.

Rośliny występujące w środowisku naturalnym (tzw. dziko rosnące):

- powój polny (*Convolvulus arvensis*) – pospolicie występujący chwast upraw polnych; i ogrodowych często rosnący w siedliskach antropogenicznych;

- mięty (*Mentha* spp.) – dziko rosnące gatunki roślin związane przede wszystkim; z siedliskami wilgotnymi i wzbogaconymi w azot – na łąkach, pastwiskach, brzegach wód i mokradłach;
- kocimiętki (*Nepeta* spp.) – rośliny zasiedlające zwykle siedliska suche (murawy kserotermiczne i inne stepopodobne);
- psianka słodkogórz (*Solanum dulcamara*) – roślina związana z siedliskami wilgotnymi, brzegami wód: zaroślami nadrzeczными, lasami łęgowymi i olsami;
- miechunka rozdęta (*Physalis franchetii*) – roślina uprawiana i dziczejąca, spotykana na siedliskach przeobrażonych i półnaturalnych;
- bielun dziedzierzawa (*Datura stramonium*) – dawniej roślina uprawiana jako ozdobna, obecnie przede wszystkim „zdziczała”, związana z siedliskami antropogenicznymi (ruderalnymi i segetalnymi);
- pokrzyk wilcza jagoda (*Atropa belladonna*) – roślina związana z lekko wilgotnymi lasami, na naturalnych stanowiskach prawnie chroniona.

3.4. Uszkodzenia

Bezpośrednią szkodliwość *B. cockerelli* wiązano z chorobą ziemniaków i pomidorów tzw. żółtaczką koliszkową – ang. „psyllid yellows” (Fot. 2). Uważa się, że choroba ta jest związana z aktywnością wysysających soki z roślin agrofagów i może być wywoływana przez toksyny zawarte w ślinie owadów (EPPO, 2021).

Na nadziemnych częściach ziemniaków, pomidorów i papryki charakterystyczne objawy porażenia obejmują opóźniony wzrost, sztywnienie nowych liści, chlorozę i fioletowe przebarwienia młodych liści i zawijanie ich w górę (Fot. 2, 3, 4, 5), co prowadzi do skrócenia i zagęszczenia międzywęzli, powiększenia węzłów lub nadziemny wzrost bulw ziemniaka. Dodatkowe objawy to zahamowanie zawiązywania owoców lub wykształcanie wielu małych owoców o słabej jakości. Ponadto, w miejscu żerowania, szkodniki zanieczyszczają rośliny białawymi „grudkami” odchodów (Fot. 4, 5). Jest to związane z tym, iż owady pobierają pokarm z dużą zawartością cukrów i ich nadmiar wydalany jest w postaci kropel spadzi (=rosy miodowej), oblepionych ochronną wydzieliną powłok ciała owadów – woskiem. Spadz taka nie jest zbyt atrakcyjna dla innych owadów (zwłaszcza pszczołowatych), może być jednak powodem rozwoju grzybów „sadzakowych (=czerniakowych)”, mogących przynieść również poważne szkody jak żerujące owady. Pod ziemią objawy na ziemniaku obejmują nadmierną liczbę maleńkich, zniekształconych bulw i wczesne przerwanie ich spoczynku.

Szkodliwością pośrednią, ale bardzo istotną z punktu widzenia gospodarczego, jest zidentyfikowanie *B. cockerelli* jako wektora *Candidatus Liberibacter solanacearum* (Munyaneza i wsp., 2007; Liefting i wsp., 2009) – patogenu bakteryjnego, powodującego paskowatość bulw – ang. „zebra chip disease” u ziemniaka (Fot. 6) i chorobę zazielenienia nerwów pomidorów – ang. „vein greening disease”. Typowe objawy obserwowane na bulwach ziemniaka obejmują brązowienie tkanki naczyniowej w połączeniu z nekrotycznym nakrapianiem i powstawaniem smug w tkankach bulw. Podczas smażenia objawy te stają się bardziej wyraźne, dlatego na chipsach wyprodukowanych z zaatakowanych bulw występują ciemne plamy, paski lub smugi, co wyklucza ich przeznaczenie konsumpcyjne.



Bactericera cockerelli (PARZCO) - <https://gd.eppo.int>

Fot. 2. Roślina ziemniaka z objawami żerowania *B. cockerelli* (źródło: <https://gd.eppo.int/taxon/PARZCO/photos>; J.E. Munyaneza. United States Department of Agriculture, Agricultural Research Service, Yakima Agricultural Research Laboratory)



Bactericera cockerelli (PARZCO) - <https://gd.eppo.int>

Fot. 3. Rośliny ziemniaka z objawami żerowania *B. cockerelli* (źródło: <https://gd.eppo.int/taxon/PARZCO/photos>; Oregon State University, Irrigated Agricultural Entomology Program)



Fot. 4. Żerowanie larw oraz uszkodzenia na liściach papryki (źródło: <https://gd.eppo.int/taxon/PARZCO/photos>; Laura Martinez)



Fot. 5. Objawy żerowania *B. cockerelli* na papryce (źródło: <https://gd.eppo.int/taxon/PARZCO/photos>; Laura Martinez)



Fot. 6. Paskowatość bulw ziemniaka spowodowana przez bakteryjny patogen – *Candidatus Liberibacter solanacearum* (źródło: <https://gd.eppo.int/taxon/LIBEPS/photos>; J.E. Munyaneza, USDA-ARS, Konnowac Pass)

4. Diagnostyka

Diagnostyka możliwa jest w oparciu o symptomy występujące na roślinach żywicielskich, morfologię larw i osobników dorosłych oraz molekularny test diagnostyczny PCR.

Sumner-Kalkun i wsp. (2020) zaprojektowali i zweryfikowali pierwszą specyficzną reakcję PCR w czasie rzeczywistym opartą na sondzie TaqMan, ukierunkowaną na region genu ITS2 *B. cockerelli*. Dostępny jest protokół diagnostyczny do wykrywania *Bactericera cockerelli* (opracowany dla Subcommittee on Plant Health Diagnostic Standards (SPHDS) – Australia, 2017) – Diagnostic Protocol for the detection of the Tomato Potato Psyllid, *Bactericera cockerelli* (Šulc) (Yen i Burckhardt, 2012).

Protokół dostępny na stronie:

<https://www.plantbiosecuritydiagnostics.net.au/app/uploads/2018/11/NDP-20-Tomato-potato-psyllid-Bactericera-cockerelli-V1.2.pdf>

Test na obecność *Candidatus Liberibacter solanacearum* w ciele *B. cockerelli*.

Bakteria występuje w licznych narządach i tkankach owada, w tym w przewodzie pokarmowym, gruczołach ślinowych i hemolimfie. Jej obecność można wiarygodnie wykryć za pomocą konwencjonalnego i rzeczywistego PCR w próbkach 10 osobników zebranych bezpośrednio na roślinach w terenie lub za pomocą żółtych pułapek (żółte naczynia i pułapki lepowe). Szczegółowe informacje zawarte są w biuletynie EPPO – PM 7/143 (EPPO, 2020a).

Badania laboratoryjne są realizowane w laboratoriach Głównego Inspektoratu Ochrony Roślin i Nasiennictwa z zastosowaniem przyjętej metodyki. Pobrana przez inspektorów WIORiN próba zostaje przesłana do Laboratorium GIORiN celem poddania analizom laboratoryjnym.

W przypadku uzyskania pozytywnego wyniku identyfikacji szkodnika metodą mikroskopową (morfologiczno-metryczną), okazy owadów są poddawane kolejnemu badaniu w celu potwierdzenia identyfikacji (zgodnie z odrębnymi wytycznymi PIORiN).

5. Ocena ryzyka

Bactericera cockerelli jest ekonomicznie ważnym szkodnikiem ziemniaków, pomidorów i innych upraw psiankowatych w Stanach Zjednoczonych, Ameryce Środkowej i Nowej Zelandii, ze względu na jego bezpośrednią szkodliwość oraz pośrednią patogeniczność jako wektora *Candidatus Liberibacter solanacearum* (Guenther i wsp., 2012; Munyaneza, 2012). Rozpatrując obecne rozprzestrzenienie *B. cockerelli* na świecie, a zwłaszcza w Ameryce Północnej, istnieje ryzyko, że gatunek byłby w stanie zadomowić się i zimować w naturalnych siedliskach w południowej i środkowej części Europy, a możliwe, że również na obszarach o ostrzejszych zimach w północnej części regionu, gdyż jak pokazały badania, pomimo swojego pochodzenia z obszarów o klimacie podzwrotnikowym, gatunek jest w stanie się zadomowić („stworzyć” stabilne, zimujące populacje) w obszarze klimatu umiarkowanego regionu północno-zachodniego Pacyfiku (Basen Kolumbii) (Murphy i wsp., 2013). Jego zadomowieniu w Europie sprzyjać też mogą szeroko rozpowszechnione rośliny żywicielskie, a zwłaszcza dziko rosnąca psianka słodkogórz. Roślina ta introdukowana do Ameryki Północnej (w tym do regionu północno-zachodniego Pacyfiku) jest prawdopodobnie tym żywicielem, na którym pluskwiak nie tylko namnaża się wiosną, ale też może przechodzić stan zimowej diapauzy (Horton i wsp., 2015). Przetrwanie niesprzyjających warunków umożliwiłyby również uprawy roślin żywicielskich pod osłonami.

5.1. Drogi przenikania

- Owoce i warzywa (szczególnie z fragmentami części zielonych).
- Rośliny do sadzenia.
- Odpady roślinne.
- Naturalne rozprzestrzenianie.

Opis dróg dostępny w PRA:

<https://www.plantquarantine.pl/pl/artukul/bactericera-cockerelli/1673/1413.html>

5.2. Prawdopodobieństwo zasiedlenia

Prawdopodobieństwo zasiedlenia przez agrofaga upraw w warunkach zewnętrznych może być zależne od regionu ewentualnego jego pochodzenia (ekotypu). Jeśli zawleczenie *B. cockerelli* nastąpiłoby z terenów naturalnego zasięgu pluskwiaka w klimacie podzwrotnikowym (ekotyp „centralny”, „zachodni” i „południowo-zachodni”) będzie ono raczej niskie; natomiast jeśli nastąpiłoby z obszarów północno-zachodniego Pacyfiku o klimacie umiarkowanym (ekotyp „północno-zachodni”) – to prawdopodobieństwo może się zwiększyć. *B. cockerelli* jest polifagiem i dostęp do żywicieli będzie łatwy, dlatego też czynnikiem limitującym prawdopodobnie będą warunki klimatyczne. Pomimo że pluskwiak jest dość odporny na niskie temperatury to jest to jednak odporność krótkotrwała (Whipple i wsp., 2012) i w miesiącach jesienno-zimowych nie będzie w stanie przetrwać dłuższych mroźnych okresów, zwłaszcza że stadium zimującym są osobniki dorosłe, zwykle mniej przystosowane do takich warunków niż diapauzujące zimowe jaja lub larwy 1-stadium zdecydowanej większości przedstawicieli podrzędu piersiodziobych. Dotyczy to jednak wspomnianych 3 ekotypów „centralno-

zachodnio-południowych”; w jakim stopniu klimat środkowej Europy wpłynąłby na populację ekotypu „północno-zachodniego” na obecnym etapie stanu wiedzy nie jest pewne. Prawdopodobieństwo zasiedlenia w warunkach chronionych jest stosunkowo wysokie. Podczas produkcji szklarniowej utrzymuje się średnie temperatury między 20 a 35°C, a więc w dużej mierze zakres temperatur umożliwiający rozwój agrofaga. Jednak na terenie kraju zdecydowana większość produkcji papryki odbywa się pod osłonami w tunelach foliowych, które częściowo są demontowane na okres zimy i w takich obiektach agrofag nie jest w stanie przetrwać zimy w warunkach panujących w Polsce.

5.3. Potencjał rozprzestrzeniania

Ogólny potencjał rozprzestrzeniania agrofaga oceniono na poziomie średnim, jednak w przypadku ewentualnego zawleczenia jego ekotypu „północno-zachodniego” znacznie się zwiększa. *B. cockerelli* jest eurybiontem – normalnie funkcjonuje w klimacie podzwrotnikowym (zarówno morskim, jak i kontynentalnym) oraz umiarkowanym, nie tylko morskim, ale też kontynentalnym i jak się też wydaje przejściowym chłodnym. Jest to polifag żerujący głównie na roślinach z rodzin: psiankowate, powojowate, jasnotowate. Ponadto został odnotowany na roślinach z innych, nawet odległych filogenetycznie rodzin, jednak prawdopodobnie nie umożliwiłyby mu one zakończenia pełnego cyklu rozwojowego, a jedynie zapewniły okresowe przetrwanie (Cranshaw, 1993; Wallis, 1955).

Chociaż nie ma danych na temat długości aktywnego lotu tych owadów, to można domniemywać, że tak jak u pozostałych przedstawicieli podrzędu piersiodziobych możliwy jest tylko na krótkich dystansach (ok. 20 m, maksimum 200 m). Jednak główną metodą stosowaną w strategii dyspersji jest lot bierny. Do tego celu owady wykorzystują wiatry umożliwiające przemieszczanie (jako tzw. „plankton powietrzny”) na znaczne odległości. Zjawiska te obserwowane były w Ameryce Północnej (Goolsby i wsp., 2012; Nelson i wsp., 2014), gdzie *B. cockerelli* corocznie migruje z obszarów w środkowo-zachodnich stanach USA aż po północno-wschodnie regiony Stanów Zjednoczonych i południowej Kanady. Zwiększoną śmiertelność podczas tego aktu (w tym „nietrafienie” w końcowej fazie na odpowiednie siedlisko – żywiciela) rekompensuje zwiększona rozrodczość, będąca nie tylko odpowiedzią na statyczny tryb życia larw (narażenie na drapieżniki i pasożytoidy). Dla rozprzestrzeniania się gatunku duże znacznie może mieć także przepływ towarów na obszarze Polski (krajowy handel sadzonkami, warzywami). Czynnikiem limitującym rozprzestrzenianie mogą okazać się warunki klimatyczne, jednak dotyczyć to będzie przede wszystkim zawleczonych osobników z ekotypów „centralnych” i „zachodnich”; w jakim stopniu dotkną one osobników z ekotypów „północno-zachodnich” – nie jest pewne.

5.4. Wpływ na ekonomię

Negatywny wpływ na produkcję żywności. W gruncie wpływ w wyniku bezpośredniego żerowania na produkcję ziemniaka, pomidora, papryki i oberżyny ocenia się jako niski. W uprawach chronionych na produkcję pomidora, papryki i oberżyny jako średni. Jeśli osobniki szkodnika przenoszą *Candidatus Liberibacter solanacearum* wpływ wynika przede wszystkim ze szkodliwości patogenu i jest wysoki zarówno w uprawach gruntowych, jak i pod osłonami.

5.5. Wpływ na środowisko naturalne

Większość roślin żywicielskich *B. cockerelli* na obszarze Polski to rośliny uprawne. Z roślin spotykanych w środowisku naturalnym owad odnotowywany był na miętach, powoju polnym,

kocimiętkach, psiance słodkogórz i pokrzyku wilcza jagoda, jednak trudno powiedzieć jaki może mieć to wpływ na kondycję i przeżywalność tych roślin oraz na rodzime „zespoły” owadów. Wpływ na środowisko naturalne na obszarze kraju ocenia się na niski.

5.6. Ogólna ocena ryzyka

B. cockerelli stwarza zagrożenie przede wszystkim dla upraw szklarniowych pomidora i papryki, a także polowych upraw ziemniaka, głównie z uwagi na porażanie roślin przez bakterię *Candidatus Liberibacter solanacearum*, której jest wektorem. *B. cockerelli* może również samodzielnie powodować straty ekonomiczne (choćby mniejsze, niż gdyby były związane z bakterią). Mając na uwadze biologię agrofaga oraz scenariusze klimatyczne na obszarze Polski wydaje się mało prawdopodobne przeżycie przez ten gatunek zimy poza uprawami chronionymi. Zwrócić należy jednak uwagę, że wyodrębniły się już populacje gatunku (ekotyp „północno-zachodni”) zdolne zasiedlać i zimować w obszarach o klimacie umiarkowanym – czy i nasz „klimat” byłby dla nich odpowiedni – nie jest pewne. Jednak globalny klimat zmienia się (IPCC, 2022), w naszych warunkach dochodzi do skrócania się zimowych okresów ostrzejszych mrozów przy wydłużeniu okresów łagodnych (co jest obserwowane od kilkunastu sezonów), co z kolei zwiększa szanse przeżycia w warunkach zewnętrznych.

6. Zapobieganie pojawowi agrofaga

6.1. Regulacje prawne

Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/2031 z dnia 26 października 2016 r. w sprawie środków ochronnych przeciwko agrofagom roślin, zmieniające rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 228/2013, (UE) nr 652/2014 i (UE) nr 1143/2014 (Dz. Urz. UE L317 z 23.11.2016, str. 4–104)

link do wersji skonsolidowanej:

<https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2016/2031/2019-12-14>

Rozporządzenie delegowane Komisji (UE) 2019/1702 z dnia 1 sierpnia 2019 r. uzupełniające rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/2031 przez ustanowienie wykazu agrofagów priorytetowych (Dz. Urz. UE L260 z 11.10.2019, str. 8–11)

[https://eur-lex.europa.eu/legal-](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/AUTO/?uri=CELEX:32019R1702&qid=1608635979714&rid=3)

[content/AUTO/?uri=CELEX:32019R1702&qid=1608635979714&rid=3](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/AUTO/?uri=CELEX:32019R1702&qid=1608635979714&rid=3)

Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) 2019/2072 z dnia 28 listopada 2019 r. ustanawiające jednolite warunki wykonania rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/2031 w sprawie środków ochronnych przeciwko agrofagom roślin i uchylające rozporządzenie Komisji (WE) nr 690/2008 oraz zmieniające rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) 2018/2019 (Dz. Urz. UE L319 z 10.12.2019, str. 1)

link do wersji skonsolidowanej:

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A02019R2072-20231009>

Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2017/625 z dnia 15 marca 2017 r. w sprawie kontroli urzędowych i innych czynności urzędowych przeprowadzanych w celu zapewnienia stosowania prawa żywnościowego i paszowego oraz zasad dotyczących zdrowia i dobrostanu zwierząt, zdrowia roślin i środków ochrony roślin, zmieniające rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 999/2001, (WE) nr 396/2005, (WE) nr 1069/2009,

(WE) nr 1107/2009, (UE) nr 1151/2012, (UE) nr 652/2014, (UE) 2016/429 i (UE) 2016/2031, rozporządzenia Rady (WE) nr 1/2005 i (WE) nr 1099/2009 oraz dyrektywy Rady 98/58/WE, 1999/74/WE, 2007/43/WE, 2008/119/WE i 2008/120/WE, oraz uchylające rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 854/2004 i (WE) nr 882/2004, dyrektywy Rady 89/608/EWG, 89/662/EWG, 90/425/EWG, 91/496/EWG, 96/23/WE, 96/93/WE i 97/78/WE oraz decyzję Rady 92/438/EWG (rozporządzenie w sprawie kontroli urzędowych). Tekst mający znaczenie dla EOG. (Dz. Urz. UE L95 z 7.04.2017, str. 1)

link do wersji skonsolidowanej:

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=CELEX%3A02017R0625-20220128>

Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) 2019/2130 z dnia 25 listopada 2019 r. ustanawiające szczegółowe przepisy dotyczące działań przeprowadzanych podczas kontroli dokumentacji, kontroli identyfikacyjnych i kontroli bezpośrednich oraz po tych kontrolach w odniesieniu do zwierząt i towarów podlegających kontrolom urzędowym w punktach kontroli granicznej. Tekst mający znaczenie dla EOG. (Dz. Urz. UE L321 z 12.12.2019, str. 128–138)

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=CELEX:32019R2130>

Ustawa z dnia 13 lutego 2020 r. o ochronie roślin przed agrofagami (t.j. Dz. U. z 2023 r. poz. 301)

<https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU20230000301>

Ustawa z dnia 13 lutego 2020 r. o Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa (t.j. Dz. U. z 2023 r. poz. 1992)

<https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU20230001992>

6.2. Działania PIORiN oraz współpraca z innymi instytucjami i podmiotami

Do działań PIORiN należą m.in.: przeprowadzanie kontroli fitosanitarnej pod kątem obecności *B. cockerelli* w owocach, warzywach, roślinach do sadzenia gatunków żywicielskich agrofaga, w ramach granicznej kontroli fitosanitarnej towarów pochodzących z krajów trzecich, monitoring materiału roślinnego pochodzącego z krajów trzecich przemieszczanego z innych państw członkowskich Unii, monitoring występowania agrofaga na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej, tworzenie materiałów informacyjnych (dostępnych m.in. na stronie: www.gov.pl/web/piorin).

Zgodnie z rozporządzeniem wykonawczym Komisji (UE) 2019/2072:

- zakazane jest sprowadzanie z określonych krajów trzecich (załącznik VI):
 - bulw *Solanum tuberosum*, sadzeniaków ziemniaków;
 - roślin przeznaczonych do sadzenia gatunków wytwarzających bulwy lub stolony z rodzaju *Solanum* lub ich mieszańców;
 - bulw roślin z rodzaju *Solanum* i ich mieszańców;
 - roślin przeznaczonych do sadzenia z rodziny *Solanaceae*;
- objęte wymogami szczególnymi jest sprowadzanie z określonych krajów trzecich (załącznik VII):
 - owoców roślin z rodziny *Solanaceae*.

Działania kontrolne przesyłek z państw trzecich są realizowane zgodnie z zasadami wynikającymi z przepisów rozporządzenia 2017/625, rozporządzeń wykonawczych i delegowanych oraz przepisów krajowych (w szczególności ustawy o ochronie roślin przed agrofagami). Czynności kontrolne obejmują kontrolę dokumentacji, w tym sprawdzenie, czy do towaru dołączone zostały wymagane dokumenty, kontrolę identyfikacyjną (określenie

tożsamości towaru) i kontrolę bezpośrednią w celu określenia zdrowotności roślin, produktów roślinnych lub przedmiotów, która obejmuje ocenę wizualną towaru, oraz wg potrzeb, pobieranie próbek do badań laboratoryjnych i ich analizę w laboratoriach GIORiN.

Zgodnie z art. 21 ustawy o Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa osoby wykonujące czynności kontrolne lub inne zadania Inspekcji określone w ustawie lub w przepisach odrębnych są uprawnione do m.in.: wstępu na grunty (także prywatne), w tym grunty leśne, oraz do obiektów, pomieszczeń i środków transportu; dokonywania oględzin oraz bezpłatnego pobierania próbek do badań laboratoryjnych lub ocen.

Instytucje naukowe powinny rozpowszechniać wiedzę na temat możliwości zawleczenia *B. cockerelli* i związanych z tym zagrożeń. Informacje na ten temat mogą być podawane do publicznej wiadomości m.in. w formie ulotek informacyjnych, publikacji w pismach branżowych, informacji udostępnianych na stronach internetowych (np. Platformie Sygnalizacji Agrofagów: www.agrofagi.com.pl). Ponadto, w przypadku wykrycia agrofaga w kraju konieczne będzie przeprowadzenie badań na temat jego biologii, zwalczania, itp.

art. 2 pkt. 3 art. 2 pkt. 3 uprawy, przede wszystkim pomidorów, papryki, ziemniaków, bakłażanów pod kątem wystąpienia *B. cockerelli*. W przypadku gdy podmiot profesjonalny podejrzewa lub dowie się o wystąpieniu agrofaga jest zobowiązany do natychmiastowego powiadomienia PIORiN, a także, jeżeli ma to zastosowanie, niezwłocznego podjęcia działań zabezpieczających, aby zapobiec jego zadomowieniu się i rozprzestrzenianiu (art. 14 Rozp. 2016/2031).

Również każda inna osoba, niebędąca podmiotem profesjonalnym, która dowie się o występowaniu agrofaga lub ma powody, by podejrzewać takie występowanie, natychmiast powinna powiadomić o tym PIORiN (art. 15 Rozp. 2016/2031).

6.3. Zagrożone obszary

6.3.1. Gruntowe uprawy ziemniaka, tytoniu, pomidora lub papryki, bakłażana, uprawy pod osłonami pomidora, papryki, bakłażana

- a) Obszar: cała Polska.
- b) Opis siedliska: obszary, na których prowadzone są uprawy roślin żywicielskich agrofaga.
- c) Wskazówki do monitoringu: monitoring bezpośredni, poszukiwanie imagines, larw, jaj lub nawet wylinek *B. cockerelli* oraz symptomów żerowania (pkt. 3.4); larwy są najczęściej umiejscowione na spodniej stronie liści oraz w różnych zakamarkach rośliny, dorosłe owady mogą aktywnie latać lub razem z larwami przebywać na roślinach żywicielskich, szczególnie w partiach wierzchołkowych; w uprawach polowych w poszukiwaniach pomocna może być siatka entomologiczna lub czerpak oraz lupa z racji małych rozmiarów owadów; dorosłe owady mogą być również zbierane za pomocą urządzeń ssących (tzw. z ang. „exhaustorów”); powyższe metody zaleca się stosować w okresie wegetacji roślin żywicielskich (dla upraw w gruncie przypuszczalnie od połowy maja do września); do odłowu dorosłych owadów można wykorzystać pułapki lepowe (żółte, neonowo-zielone lub neonowo-pomarańczowe) oraz żółte pułapki wodne (powinny być zabezpieczone przed niekorzystnymi warunkami atmosferycznymi oraz tak rozmieszczone, aby uniknąć uszkodzeń przez zabiegi agrotechniczne); tablice lepowe powinny być umieszczone w pobliżu wierzchołków roślin w zagęszczeniu minimalnie 10 pułapek na 1 ha szklarni (EPPO,

2020b) i dla uprawy gruntowej: do 1 ha – 1 pułapka; do 5 ha – 3 pułapki, do 10 ha – 5 pułapek, >10ha – 7 pułapek plus 1 dodatkowa pułapka na każde kolejne 5 ha; pułapki powinny być umieszczone blisko krawędzi uprawy (w uprawach gruntowych stosować je w okresie letnim (czerwiec-sierpień), w uprawach pod osłonami przez okres kiedy prowadzona jest uprawa roślin żywicielskich); pułapki wodne powinny być żółtego koloru również we wnętrzu, wypełnione roztworem glikolu etylenowego (który nie odparuje) i wody (w stosunku 1:10), z dodatkiem kilku kropel płynnego detergentu (np. płynu do naczyń), w celu zniwelowania napięcia powierzchniowego; pułapki należy regularnie sprawdzać, aby upewnić się, że woda nie wyparowała, wymieniać co kilka dni, zanim próbki ulegną rozkładowi.

6.3.2. Obszary na których występują dziko rosnące rośliny żywicielskie

- a) Obszar: cała Polska.
- b) Opis siedlisk:
 - siedliska antropogeniczne (ruderalne i segetalne) sąsiadujące z uprawami (i w uprawach np. „ekologicznych”), w których występują dziko rosnący lub zadomowieni żywiele (tj. powój polny (*Convolvulus arvensis*), bielun dziedzierzawa (*Datura stramonium*), miechunka rozdęta (*Physalis franchetii*));
 - suche murawy (stepopodobne i kserotermiczne) z udziałem kocimiętek (*Nepeta* spp.), oraz półnaturalne wilgotne (łąki użytkowe) z występującymi miętami (*Mentha* spp.);
 - lasy i zarośla (lasa łęgowe, olsy, grądy, wilgotne zarośla, ziołorośla, brzegi cieków wodnych) w pobliżu upraw, ze znacznym udziałem psianki słodkogórz (*Solanum dulcamara*) lub pokrzyki wilcza jagoda (*Atropa belladonna*).
- c) Wskazówki do monitoringu: ze względu na aktualne warunki klimatyczne na obszarze Polski w przypadku siedlisk, gdzie występują dziko rosnące rośliny żywicielskie – ich monitoring powinien być prowadzony w przypadku wykrycia *B. cockerelli* na terenie kraju, w pobliżu upraw, gdzie mogą być miejscem rezerwuaru agrofaga; metody monitoringu opisane w pkt. 6.3.1.c.

6.3.3. Szkółki, centra ogrodnicze, miejsca rozładunku i magazynowania importowanych roślin i owoców gatunków żywicielskich z krajów UE

- a) Obszar: terytorium Polski.
- b) Opis siedliska: magazyny, miejsca przechowywania owoców/warzyw/roślin gatunków żywicielskich.
- c) Wskazówki do monitoringu: opisane w pkt. 6.3.1.c.

6.3.4. Przejścia graniczne, lotniska, porty, przejścia drogowe i kolejowe, punkty przeladunkowe produktów importowanych z krajów trzecich

- a) Obszar: terytorium Polski.
- b) Opis siedliska: wszystkie możliwe miejsca, gdzie materiał z zagranicy dostaje się na teren Polski.
- c) Wskazówki do monitoringu: opisane w pkt. 6.3.1.c.

7. Działania w przypadku podejrzenia i po potwierdzeniu wystąpienia agrofaga

W przypadku wykrycia agrofaga w przesyłkach importowanych spoza UE, partiach materiału roślinnego będących w obrocie na terytorium kraju oraz roślinach rosnących na terytorium kraju, PIORiN podejmuje stosowne działania w celu zwalczania agrofaga oraz ograniczenia jego rozprzestrzeniania się.

W przypadku wykrycia agrofaga, działania PIORiN mogą obejmować podjęcie współpracy z organami administracji lokalnej (wójtowie, burmistrzowie). Do istotnych zadań należy również upowszechnianie wiedzy na temat *B. cockerelli* jako potencjalnego zagrożenia dla roślin uprawnych, poprzez stosowne publikacje i informacje zamieszczane na stronie www.gov.pl/web/piorin oraz zlecenie instytucjom naukowym badań odnoszących się do agrofaga, w miarę potrzeb.

W przypadku, gdy posiadacz (strona) nie wprowadza środków fitosanitarnych stosuje się przepisy ustawy o ochronie roślin przed agrofagami w zakresie administracyjnych kar pieniężnych (art. 58 ust. 3) oraz przepisy ustawy z dnia 17 czerwca 1966 r. o postępowaniu egzekucyjnym w administracji.

7.1. Wykrycie w przesyłce z państwa trzeciego

7.1.1. Kraje o największym ryzyku

Kraje w Ameryce Północnej, Środkowej i Południowej, (zwłaszcza Kanada, USA, Meksyk, Gwatemala, Honduras, Nikaragua, Salwador, Peru, Kolumbia, Ekwador), a ponadto Australia i Nowa Zelandia.

Zgodnie z rozporządzeniem wykonawczym Komisji (UE) 2019/2072:

- zakazane jest sprowadzanie z określonych krajów trzecich (załącznik VI):
 - bulw *Solanum tuberosum*, sadzeniaków ziemniaków;
 - roślin przeznaczonych do sadzenia gatunków wytwarzających bulwy lub stolony z rodzaju *Solanum* lub ich mieszańców;
 - bulw roślin z rodzaju *Solanum* i ich mieszańców;
 - roślin przeznaczonych do sadzenia z rodziny *Solanaceae*;
- objęte wymogami szczególnymi jest sprowadzanie z określonych krajów trzecich (załącznik VII):
 - owoców roślin z rodziny *Solanaceae*.

7.1.2. Pobranie i postępowanie z próbkami

Należy przeprowadzić wizualną kontrolę materiału roślinnego. Liście i młode pędy z uszkodzeniami spowodowanymi żerowaniem należy umieścić w szczelnie zamkniętym woreczku foliowym i przekazać do badań laboratoryjnych. Odłowione dorosłe osobniki i nimfy (metody opisane w pkt. 6.3.1.c) można przechowywać w 70% etanolu, a osobniki dorosłe także na sucho po uśmierceniu w zatruwacze entomologicznej. Próbki do celów diagnostycznych przed transportem do laboratorium należy przechowywać w chłodnym miejscu, a podczas transportu unikać wysokich temperatur.

Kontrole danego materiału, którego import jest dopuszczony, pochodzącego z wszystkich krajów trzecich należy wykonywać na określonych poziomach ufności, ustalonych w załączniku III do rozporządzenia wykonawczego Komisji (UE) 2019/2130. Na podstawie

tego wymagania przygotowuje się plan kontroli, korzystając z tabeli I ujętej w Międzynarodowym Standardzie w zakresie Środków Fitosanitarnych (ISPM) nr 31. Kontrole te mogą obejmować także niszczące metody pobierania próbek.

Pobrano materiał roślinny odpowiednio zabezpieczony przed ewentualnym uwolnieniem agrofaga, a także przed wyschnięciem oraz nadmiernym zawilgoceniem, zaopatrzonej w informację dotyczącą miejsca i czasu pobrania, należy przekazać do Laboratorium GIORiN (zgodnie z odrębnymi wytycznymi PIORiN w zakresie postępowania z próbami).

Próby z partii materiału roślinnego pobierają inspektorzy PIORiN.

7.1.3. Sposoby postępowania z przesyłkami roślin porażonych przez agrofaga

W przypadku wykrycia agrofaga w przesyłkach importowanych spoza UE, podejmowane są działania, zgodnie z przepisami rozporządzenia 2017/625, w szczególności art. 66–68. W odniesieniu do przesyłki pochodzącej z państwa trzeciego, mogą być podjęte następujące działania: zniszczenie, ponowne wysłanie poza Unię oraz poddanie szczególnemu traktowaniu lub zastosowanie innych środków (np. poddanie określonym zabiegom).

Wytyczne w przypadku wykrycia agrofaga w przesyłce roślin:

- przesyłka roślin porażonych (w tym także owoców, warzyw) przez agrofaga może być zwrócona do nadawcy lub zniszczona przez spalenie w spalarniach na przejściach granicznych lub w ich pobliżu, pod nadzorem właściwego wojewódzkiego inspektora ochrony roślin i nasiennictwa;
- niewielka ilość porażonego materiału, który jest przewożony w bagażach pasażerów może zostać zniszczona poprzez parowanie lub zamrożona i następnie przekazana do utylizacji; za działania te odpowiada Krajowa Administracja Skarbowa;
- środki transportu, którymi przewożono przesyłkę powinny być poddane dezynsekcji, a jej opakowania poddane dezynsekcji lub zniszczone, pod nadzorem właściwego wojewódzkiego inspektora ochrony roślin i nasiennictwa;
- działy Nadzoru Fitosanitarnego we współpracy z Oddziałami WIORiN dokonują oceny, czy wymagane jest ustanowienie obszaru wyznaczonego (zgodnie z art. 18 rozporządzenia (UE) 2016/2031), np. w przypadku, gdy nastąpi uwolnienie się agrofaga z przesyłki, po otwarciu środka transportu, kontenera itp., uwzględniając m.in. elementy wskazane w pkt. 7.3.2.

7.1.4. Zakresy odpowiedzialności

- Oddziały Graniczne PIORiN: kontrola fitosanitarna przesyłek towarów, określenie środków w przypadku wykrycia agrofaga w przesyłce towaru; nadzór nad wykonaniem przez podmiot środków fitosanitarnych dotyczących porażonych przesyłek; wystawienie notyfikacji dotyczącej przechwycenia agrofaga;
- Laboratoria GIORiN: identyfikacja wszystkich stadiów rozwojowych owada oraz określenie czy owad jest nosicielem *Candidatus Liberibacter solanacearum*.

7.2. Wykrycie w roślinach na etapie łańcucha handlowego

7.2.1. Pobranie i postępowanie z próbkami

Procedury opisano w pkt. 7.1.2.

7.2.2. Sposób postępowania w przypadku wystąpienia agrofaga

Działania realizowane zgodnie z zasadami wynikającymi z przepisów rozporządzenia 2016/2031 oraz rozporządzeń wykonawczych i delegowanych oraz przepisów krajowych, w szczególności ustawy o ochronie roślin przed agrofagami.

Podejmowane działania powinny uwzględniać indywidualną ocenę sytuacji w każdym przypadku, w szczególności czas wykrycia (sezon/poza sezonem wegetacyjnym), czas przebywania roślin w danym punkcie (rośliny uprawiane w danej lokalizacji, do niej przemieszczone), zagrożenie rozprzestrzenienia się agrofaga na rośliny, które znajdują/znajdowały się w punkcie oraz w jego sąsiedztwie.

W szczególności działania mogą obejmować:

- ocenę zasięgu porażenia w punkcie produkcji lub obrotu handlowego oraz innych lokalizacjach zidentyfikowanych jako powiązane z porażonym materiałem oraz, o ile jest możliwe, ustalenie użytkowników ostatecznych (do których trafił porażony materiał); określenie środków fitosanitarnych, które należy zastosować wobec porażonych roślin, owoców/warzyw i opakowań, które towarzyszyły porażonemu materiałowi; kontrolę zdrowotności pozostałego materiału roślinnego, w tym także w kolejnych sezonach;
- zniszczenie porażonego materiału w spalarniach pod nadzorem właściwego wojewódzkiego inspektora ochrony roślin i nasiennictwa;
- dezynsekcję pomieszczeń i innych miejsc, w których przechowywany był porażony materiał roślinny i jego opakowania; należy prowadzić zabiegi z użyciem środków zarejestrowanych do zwalczania *B. cockerelli* i/lub środków o szerszej rejestracji na grupę szkodników do której należy agrofag;
- ustalenie obszaru wyznaczonego (opisane w pkt. 7.3.2) – o ile ma zastosowanie, na podstawie oceny indywidualnej sytuacji, np. gdy prawdopodobne jest, że szkodnik uległ rozprzestrzenieniu się z porażonej partii, z uwzględnieniem także przesłanek pozwalających na odstępstwo – art. 18 ust. 4 rozporządzenia 2016/2031);
- gdy całość przesyłki nie została zatrzymana i część roślin została przemieszczona do innych podmiotów, należy przeprowadzić odpowiednie postępowanie tzw. śledzenie, i przy współdziałaniu odpowiedniego podmiotu profesjonalnego (zgodnie z art. 14 rozporządzenia (UE) 2016/2031) zapewnić zniszczenie również tych roślin, w tym, jeżeli jest to możliwe, będących w posiadaniu użytkowników ostatecznych; należy podjąć działania informacyjne, aby dotrzeć do wszystkich ewentualnych użytkowników, w formie np. ogłoszeń w punktach sprzedaży roślin, informacjach zamieszczanych na stronach WIORiN;
- działania informacyjne – w obrębie wyznaczonych obszarów Działu Nadzoru Fitosanitarnego we współpracy z Oddziałami WIORiN powinny podnosić świadomość społeczną w zakresie zagrożenia ze strony szkodnika oraz środków fitosanitarnych przyjętych w celu zapobieżenia jego dalszemu rozprzestrzenianiu się poza dany obszar; istotne jest, aby ogół społeczeństwa, podróżni i odpowiednie podmioty zawodowe byli poinformowani o granicach wyznaczonych obszarów, w tym granicach strefy porażenia i strefy buforowej oraz o zastosowaniu nakazanych środków fitosanitarnych.

7.2.3. Zakresy odpowiedzialności

- Oddziały WIORiN: kontrola fitosanitarna materiału roślinnego; uczestniczenie w ocenie źródła i zasięgu porażenia; jeżeli ma zastosowanie, uczestniczenie w ustaleniu obszaru wyznaczonego; uczestniczenie w określeniu środków i nadzór nad zrealizowaniem tych środków; nadzór nad działaniami podejmowanymi przez podmioty profesjonalne w celu zwalczenia i ograniczenia występowania agrofaga;
- Dział Nadzoru Fitosanitarnego WIORiN: koordynowanie działań; ocena źródła i zasięgu porażenia; ustalenie obszaru wyznaczonego; określenie środków fitosanitarnych, które wymagają zastosowania; przygotowanie notyfikacji o wykryciu agrofaga; współpraca z innymi WIORiN oraz GIORiN (Biurem Nadzoru Fitosanitarnego i Współpracy Międzynarodowej oraz Centralnym Laboratorium); współpraca z innymi instytucjami/urzędami z poziomu województwa; prowadzenie szkoleń dla pracowników Inspekcji;
- Laboratoria GIORiN: identyfikacja wszystkich stadiów rozwojowych owada oraz określenie czy owad jest nosicielem *Candidatus Liberibacter solanacearum*;
- Biuro Nadzoru Fitosanitarnego i Współpracy Międzynarodowej GIORiN: wsparcie WIORiN przy ustaleniu obszaru wyznaczonego i środków fitosanitarnych; koordynowanie współpracy pomiędzy WIORiN; wprowadzenie do systemu KE informacji o wykryciu szkodnika; współpraca z organizacjami ochrony roślin innych państw członkowskich Unii i Komisją Europejską; współpraca ze środowiskiem naukowym i innymi instytucjami/urzędami z poziomu centralnego; prowadzenie szkoleń o charakterze kaskadowym dla pracowników Inspekcji.

7.3. Wykrycie w siedlisku

7.3.1. Pobranie i postępowanie z próbkami

Procedury opisano w pkt. 7.1.2.

7.3.2. Sposób postępowania w przypadku wystąpienia agrofaga

Działania będą realizowane zgodnie z zasadami wynikającymi z przepisów rozporządzenia 2016/2031 oraz rozporządzeń wykonawczych i delegowanych oraz przepisów krajowych, w szczególności ustawy o ochronie roślin przed agrofagami.

Podejmowane działania powinny uwzględniać indywidualną ocenę sytuacji w każdym przypadku.

W przypadku wykrycia agrofaga w roślinach rosnących/uprawianych w danej lokalizacji powinien zostać ustalony obszar wyznaczony (zgodnie z art. 18 rozporządzenia (UE) 2016/2031), który składa się ze strefy porażenia, w której stwierdzono występowanie szkodnika, oraz strefy buforowej, otaczającej strefę porażenia.

Wytyczne dotyczące ustalenia stref obszaru wyznaczonego:

- **strefa porażona** – rośliny żywicielskie (w tym bulwy, owoce i warzywa) porażone przez agrofaga, miejsce produkcji (np. pole, szklarnia), gdzie znaleziono porażone rośliny;

- **strefa buforowa** – o promieniu co najmniej 1 km wokół strefy porażonej w przypadku upraw pod osłonami/wykryciu w zamkniętych obiektach oraz co najmniej 2 km dla upraw w gruncie oraz stwierdzeniu w środowisku.

W obszarze wyznaczonym Działy Nadzoru Fitosanitarnego we współpracy z Oddziałami WIORiN powinny podjąć odpowiednie działania, należą do nich:

- na całym obszarze wyznaczonym prowadzenie kontroli, w tym coroczne: inspekcja wszystkich roślin żywicielskich pod kątem objawów występowania agrofaga, następnie – w przypadku podejrzenia porażenia – pobranie prób do badań laboratoryjnych pod kątem obecności jaj i larw; monitorowanie występowania agrofaga poprzez wywieszanie pułapek opisanych w pkt. 6.3.1.c lub odławianie osobników dorosłych mechanicznie np. przy użyciu czerpaka czy ekshaustorów;
- całość porażonej uprawy/szklarni powinna być niezwłocznie potraktowana zatwierdzonym środkiem owadobójczym (aktualnie stosowane metody obejmują wielokrotne, w Nowej Zelandii 15-krotne, opryski porażonych pól w 1 sezonie w celu zabezpieczania (Olaniyan i wsp., 2020)); również wszystkie inne uprawy (nie tylko roślin żywicielskich) na obszarze wyznaczonym należy traktować w odpowiednich odstępach czasu za pomocą środków owadobójczych; w przypadku dziko rosnących roślin żywicielskich, w tym chwastów, należy zastosować zabiegi herbicydami lub mechaniczne usunięcie, aby usunąć możliwy rezerwuar;
- wszystkie rośliny żywicielskie w strefie porażonej powinny zostać, po odpowiednim zabezpieczeniu, np. poprzez umieszczenie w szczelnych workach foliowych, przewiezione i zniszczone w spalarniach pod nadzorem właściwego wojewódzkiego inspektora ochrony roślin i nasiennictwa; lub zniszczone in situ (np. z wykorzystaniem desykantów);
w przypadku wykorzystania desykantów, martwe rośliny (bez pozostałości części zielonych) mogą być pozostawione na miejscu i nie wymagają dalszego postępowania; w strefie porażonej można pozostawić fragmenty uprawy rośliny żywicielskiej jako uprawy pułapkowej, w celu ograniczania ewentualnego rozprzestrzeniania się szkodnika; rośliny te następnie usuwa się i niszczy w spalarni lub in situ po zakończeniu wegetacji;
- szklarnie, gdzie stwierdzono obecność szkodnika powinny być dokładnie uszczelnione, aby zapobiec rozprzestrzenianiu się *B. cockerelli*, który jest drobnym owadem; podłóże w szklarni należy odkazić lub zniszczyć;
- po usunięciu roślin żywicielskich pomieszczenia i inne miejsca, w których przechowywany był porażony materiał roślinny oraz maszyny, narzędzia, opakowania wielokrotnego użytku, które miały styczność z porażonym materiałem, powinny być dokładnie oczyszczone w celu usunięcia agrofaga przy użyciu odpowiedniej techniki, np. przy użyciu wody/pary pod wysokim ciśnieniem, środków owadobójczych zarejestrowanych do zwalczania *B. cockerelli* i/lub środków o szerszej rejestracji na grupę szkodników do której należy agrofag lub biobójczych o tym przeznaczeniu;
- w strefie porażonej nie nasadzać nowych roślin żywicielskich agrofaga, z wyłączeniem zastosowania upraw pułapkowych;
- w Polsce, z racji, że szkodnik nie występuje, nie ma zarejestrowanych preparatów do ograniczania jego liczebności, jednak w krajach, w których występuje agrofag zastosowanie ma szereg substancji aktywnych (Berry i wsp., 2009; Guenther i wsp., 2012; Munyaneza, 2012); należy prowadzić zabiegi z użyciem środków zarejestrowanych do zwalczania *B. cockerelli* i/lub środków o szerszej rejestracji na grupę szkodników do której należy agrofag;

- możliwe jest zastosowanie nakrywania nylonową siatką o drobnym splocie ułożoną nad ziemniakami w trakcie ich sadzenia (według badań: pod siatką znajdowano niewiele osobników, ponadto rośliny na przykrytych poletkach dawały wyższe plony w porównaniu do tych, na których stosowano lub nie chemiczne środki ochrony roślin (Olaniyan i wsp., 2020));
- stwierdzono naturalnych wrogów *B. cockerelli*, którzy mogą ograniczać liczebność szkodnika: po kilka gatunków pajaków, drapieżnych pluskwiaków, chrząszczy biedronkowatych, larw złotooków (sieciarki) i bzygowatych (muchówki), pasożytniczych błonkówek (w tym *Tamarixia triozae*, której potencjał jest zdecydowanie wyższy w uprawach szklarniowych: Olaniyan i wsp., 2020) oraz grzybów entomofagicznych (Lacey i wsp., 2011; Mauchline i Stannard, 2013; Weber, 2013).

W przypadku stwierdzenia obecności szkodnika w strefie buforowej ustanawia się nowy wyznaczony obszar, zgodnie z art. 18 rozporządzenia (UE) 2016/2031 lub szczegółowym rozporządzeniem regulującym zasady zwalczania tego agrofaga.

Ponadto, istotnym jest, aby w obrębie wyznaczonych obszarów Działy Nadzoru Fitosanitarnego we współpracy z Oddziałami WIORiN podnosiły świadomość społeczną dotyczącą zagrożenia ze strony szkodnika oraz środków fitosanitarnych zastosowanych w celu zapobieżenia jego dalszemu rozprzestrzenianiu się poza dany obszar. Należy dołożyć wszelkich starań, aby ogół społeczeństwa, a przede wszystkim podróżni i odpowiednie podmioty zawodowe byli poinformowani o granicach wyznaczonego obszaru, w tym strefy porażenia i strefy buforowej, podejmowanych działaniach oraz zastosowanych środkach fitosanitarnych.

Wykaz aktualnie dopuszczonych środków ochrony roślin dostępny jest na stronie: <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/wyszukiwarka-srodkow-ochrony-roslin---zastosowanie>

7.3.3. Zakresy odpowiedzialności

- Oddziały WIORiN: kontrola fitosanitarna materiału roślinnego; uczestniczenie w ocenie źródła i zasięgu porażenia; jeżeli ma zastosowanie, uczestniczenie w ustaleniu obszaru wyznaczonego; uczestniczenie w określeniu środków i nadzór nad zrealizowaniem tych środków; nadzór nad działaniami podejmowanymi przez podmioty profesjonalne w celu zwalczania i ograniczenia występowania agrofaga;
- Dział Nadzoru Fitosanitarnego WIORiN: koordynowanie działań; ocena źródła i zasięgu porażenia; ustalenie obszaru wyznaczonego; określenie środków fitosanitarnych, które wymagają zastosowania; przygotowanie notyfikacji o wykryciu agrofaga; współpraca z innymi WIORiN oraz GIORiN (Biurem Nadzoru Fitosanitarnego i Współpracy Międzynarodowej oraz Centralnym Laboratorium); współpraca z innymi instytucjami/urzędami z poziomu województwa; prowadzenie szkoleń dla pracowników Inspekcji;
- Laboratoria GIORiN: identyfikacja wszystkich stadiów rozwojowych owada oraz określenie czy owad jest nosicielem *Candidatus Liberibacter solanacearum*;
- Biuro Nadzoru Fitosanitarnego i Współpracy Międzynarodowej GIORiN: wsparcie WIORiN przy ustaleniu obszaru wyznaczonego i środków fitosanitarnych; koordynowanie współpracy pomiędzy WIORiN; wprowadzenie do systemu KE informacji o wykryciu szkodnika; współpraca z organizacjami ochrony roślin innych państw członkowskich Unii i Komisją Europejską; współpraca ze środowiskiem

naukowym i innymi instytucjami/urzędami z poziomu centralnego; prowadzenie szkoleń o charakterze kaskadowym dla pracowników Inspekcji.

8. Zakończenie działań w wyniku eliminacji agrofaga

W przypadku *B. cockerelli* jeśli przez okres dwóch lat, podczas corocznego monitoringu, nie stwierdzi się obecności stadiów rozwojowych agrofaga na roślinach oraz dorosłe owady nie zostaną odłowione w pułapki, zostaną zaniechane zabiegi podjęte w strefie wyznaczonej, a szkodnik zostanie uznany za wyniszczonego.

9. Finansowanie

Działania kontrolne oraz w zakresie nadzoru nad zrealizowaniem przez posiadaczy ustalonych nakazów i zakazów (wdrożeniem środków fitosanitarnych) realizowane są przez wojewódzkich inspektorów ochrony roślin i nasiennictwa oraz Głównego Inspektora Ochrony Roślin i Nasiennictwa (organa PIORiN) w ramach środków budżetowych przyznanych w budżecie państwa na dany rok na realizowanie zadań ustawowych.

Środki fitosanitarne, konieczne w celu zwalczania i zapobiegania rozprzestrzenianiu się agrofaga, realizowane są przez posiadaczy (strony) na ich koszt (art. 11 ustawy o ochronie roślin przed agrofagami).

Istnieje też możliwość, że jeżeli agrofag nie występował dotychczas na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej, Główny Inspektor na wniosek zainteresowanego podmiotu, może w drodze decyzji, ze środków budżetowych z części, której dysponentem jest minister właściwy do spraw rolnictwa, całkowicie albo częściowo pokryć koszty zwalczania lub zapobiegania rozprzestrzenianiu się tego agrofaga poniesione przez ten podmiot (art. 10 ustawy o Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa).

10. Źródła

Abdullah N.M.N. 2008. Life history of the potato psyllid *Bactericera cockerelli* (Homoptera: Psyllidae) in controlled environment agriculture in Arizona. African Journal of Agricultural Research 3 (1): 60–67.

Berry N.A., Walker M.K., Butler R.C. 2009. Laboratory studies to determine the efficacy of selected insecticides on tomato/potato psyllid. New Zealand Plant Protection 62: 145–151.

Cranshaw W.S. 1993. Annotated bibliography of potato/tomato psyllid, *Paratrioza cockerelli* Sulc. (Homoptera: Psyllidae). Colorado State University, Fort Collins. Agricultural Experiment Station. USA. 52 str. Bulletin TB93–5.

EPPO. 2020a. PM 7/143 (1). Candidatus *Liberibacter solanacearum*. Bulletin OEPP/EPPO Bulletin (2020) 50 (1): 49–68. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/epp.12611> [Dostęp: 01.09.2022]

EPPO. 2020b. PM 9/25 (2) *Bactericera cockerelli* and ‘Candidatus *Liberibacter solanacearum*’. Bulletin OEPP/EPPO Bulletin (2020) 50 (3): 496–509. <https://www.ponteproject.eu/protocols-calsol/eppo-standard-pm-9-25-1-bactericera-cockerelli-candidatus-liberibacter-solanacearum/> [Dostęp: 01.09.2022]

EPPO. 2021. Report of a pest risk analysis for *Candidatus liberibacter solanacearum* in Solanaceae and its vector *Bactericera cockerelli* [Online]. Dostępny online: https://gd.eppo.int/download/doc/300_pra_full_PARZCO.pdf [Dostęp: 01.09.2022].

Goolsby J.A., Adamczyk J.J., Crosslin J.M., Troxclair N.N., Anciso J.R., Bester G.G., Bradshaw J.D., Bynum E.D., Carpio L.A., Henne D.C., Joshi A., Munyaneza J.E., Porter P., Sloderbeck P.E., Supak J.R., Rush C.M., Willett F.J., Zechmann B.J., Zens B. A. 2012. Seasonal population dynamics of the potato psyllid (Hemiptera: Triozidae) and its associated pathogen "*Candidatus Liberibacter solanacearum*" in potatoes in the southern Great Plains of North America. *Journal of Economic Entomology* 105: 1268–1278.

Guenther J., Goolsby J., Greenway G. 2012. Use and cost of insecticides to control potato psyllids and zebra chip on potatoes. *Southwestern Entomologist* 37 (3): 263–270. DOI: 10.3958/059.037.0302

Henne D., Paetzold L., Workneh F., Rush C. 2010. Evaluation of potato psyllid cold tolerance, overwintering survival, sticky trap sampling, and effects of *Liberibacter* on potato psyllid alternate host plants. In: Workneh F, Rush C M. (eds.). *Proceedings of the 10th Annual Zebra Chip Reporting Session, November 2010, Dallas, TX*. ss. 149–153.

Horton D.R., Cooper W.R., Munyaneza E.J., Swisher K.D., Echegaray E.R., Murphy A.F., Rondon S.I., Wohleb C.H., Waters T.D., Jensen A.S. 2015. A New Problem and Old Questions: Potato Psyllid in the Pacific Northwest. *American Entomologist* 61 (4): 234–244.

IPCC. 2022. raport dla ONZ: [Global Warming of 1.5 °C — \(ipcc.ch\)](https://www.ipcc.ch)

Lacey L.A., Liu T.X., Buchman J.L., Munyaneza J.E., Goolsby J.A., Horton D.R. 2011. Entomopathogenic fungi (Hypocreales) for control of potato psyllid, *Bactericera cockerelli* (Sulc) (Hemiptera: Triozidae) in an area endemic for zebra chip disease of potato. *Biological Control* 56 (3): 271–278.

Liefting L.W., Weir B.S., Pennycook S.R., Clover G.R.G., 2009. '*Candidatus Liberibacter solanacearum*', associated with plants in the family Solanaceae. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* 59 (9): 2274–2276.

Liu D.G., Trumble J.T., Stouthamer R. 2006. Genetic differentiation between eastern populations and recent introductions of potato psyllid (*Bactericera cockerelli*) into western North America. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 118 (3): 177–183.

Mauchline N.A., Stannard K.A. 2013. Evaluation of selected entomopathogenic fungi and bio-insecticides against *Bactericera cockerelli* (Hemiptera). *New Zealand Plant Protection* 66: 324–332.

Munyaneza J.E. 2012. Zebra chip disease of potato: biology, epidemiology and management. *American Journal of Potato Research* 89 (5): 329–350.

Munyaneza J.E., Crosslin J.M., Upton J.E. 2007. Association of *Bactericera cockerelli* (Homoptera: Psyllidae) with 'zebra chip', a new potato disease in southwestern United States and Mexico. *Journal of Economic Entomology* 100 (3): 656–663.

- Murphy A.F., Rondon S.I., Jensen A.S. 2013. First report of potato psyllids, *Bactericera cockerelli*, overwintering in the Pacific Northwest. *American Journal of Potato Research* 90: 297–300.
- Nelson W.R., Swisher K.D., Crosslin J.M., Munyaneza J.E. 2014. Seasonal Dispersal of the Potato Psyllid, *Bactericera cockerelli*, into Potato Crops. *Southwestern Entomologist* 39 (1): 177–186.
- Olaniyan O., Rodríguez-Gasol N., Cayla N., Michaud E., Steve D. Wratten S.D. 2020. *Bactericera cockerelli* (Sulc), a potential threat to China's potato industry. *Journal of Integrative Agriculture* 19 (2): 338–349.
- Sumner-Kalkun J.C., Sjölund M.J., Arnsdorf Y.M., Carnegie M., Hight F., Ouvrard D., Greenslade A.F.C., Bell J.R., Sigvald R., Kenyon D.M. 2020. A diagnostic real-time PCR assay for the rapid identification of the tomato-potato psyllid, *Bactericera cockerelli* (Sulc, 1909) and development of a psyllid barcoding database. *Plos ONE* 5 (3): e0230741. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0230741> [Dostęp: 14.09.2022]
- Swisher K.D., Arp A.P., Bextine B.R., Aguilar Álvarez E.Y., Crosslin J.M., Munyaneza J.E. 2013a. Haplotyping the potato psyllid, *Bactericera cockerelli*, in Mexico and Central America. *Southwestern Entomologist* 38 (2): 201–208.
- Swisher K.D., Sengoda V.G., Dixon J., Echegaray E., Murphy A.F., Rondon S.I., Munyaneza J.E., Crosslin J.M. 2013b. Haplotypes of the potato psyllid, *Bactericera cockerelli*, on the wild host plant, *Solanum dulcamara*, in the Pacific Northwestern United States. *American Journal of Potato Research* 90 (6): 570–577.
- Swisher K.D., Henne D.C., Crosslin J.M. 2014. Identification of a fourth haplotype of *Bactericera cockerelli* (Hemiptera: Triozidae) in the United States. *Journal of Insect Science (Annapolis)*, 14 (161): 1–7.
- Šulc K. 1909. *Trioza cockerelli* n.sp, a novelty from North America, being also of economic importance. *Acta Societatis Entomologicae Bohemiae* 6102–6108.
- Wallis R.L. 1955. *Ecological Studies on the Potato Psyllid as a Pest of Potatoes*. Technical Bulletin 1107. United States Department of Agriculture, Washington D.C., USA: United States Department of Agriculture 25 str.
- Weber D.C. 2013. *Biological Control of Potato Insect Pests*. Str.: 399-437: [w:] Alyokhin A., Vincent C., Giordanengo P. (red.) *Insect Pests of Potato*. Academic Press, Elsevier Inc. All.
- Whipple S.D., Bradshaw J.D., Harveson R.M. 2012. Cold tolerance in potato psyllids. *Proceedings of the 12th Annual SCRI Zebra Chip Reporting Session, San Antonio, TX*.
- Yen A.L., Burckhardt D. 2012. Diagnostic Protocol for the detection of the Tomato Potato Psyllid, *Bactericera cockerelli*. Dostępny online: <https://www.plantbiosecuritydiagnostics.net.au/app/uploads/2018/11/NDP-20-Tomato-potato-psyllid-Bactericera-cockerelli-V1.2.pdf> [Dostęp: 01.09.2022]