

Podsumowanie ¹ Ekspresowej Oceny Zagrożenia Agrofagiem dla <i>Bactrocera dorsalis</i> (Hendel)						
Obszar PRA: Rzeczpospolita Polska						
Opis obszaru zagrożenia: Uprawy sadownicze owoców takich jak jabłka, brzoskwinie, śliwki oraz inne. Obszar zagrożenia jest limitowany do bezpośredniej okolicy miejsc zawleczenia gatunku.						
Główne wnioski:						
<p><i>Bactrocera dorsalis</i> (orientalna muszka owocowa) to muchówka z rodziny nasionnicowatych (Tephritidae) której larwy rozwijają się w szeregu tropikalnych owoców, jak również gatunków uprawianych w krajach o umiarkowanym klimacie, włączając w to obszar PRA. Samica uszkadza skórki owoców przez nakłuwanie ich pokładelkiem. Larwy żerują wewnątrz owoców, uszkadzając je i zanieczyszczając odchodami. Uszkodzone owoce szybko się psują.</p> <p>Orientalna muszka owocowa wyrządza ogromne szkody w uprawach owoców na obszarach, w których już występuje, powodując przy tym istotne szkody ekonomiczne. Do walki ze szkodnikiem wykorzystywane są pułapki wabiące, wypuszczanie na wolność sterylnych samców oraz klasyczne zabiegi chemiczne.</p> <p>Intensywny rozwój handlu w skali światowej stwarza zagrożenie zawleczenia wraz z importowanymi owocami szkodnika <i>B. dorsalis</i>, który teoretycznie może zasiedlić część roślin uprawnych obecnych na obszarze PRA. Pomimo znaczącego ryzyka przeniknięcia gatunku na obszar PRA, negatywne skutki tego przeniknięcia prawdopodobnie nie będą zbyt duże. Spowodowane jest to faktem, że szkodnik wymaga do rozwoju wysokich temperatur i jest wrażliwy na niskie temperatury. Możliwe do zasiedlenia rośliny obecne w obszarze PRA, uprawiane są na terenach otwartych, co dodatkowo utrudni ich zasiedlenie przez szkodnika. Ewentualnych strat można się spodziewać w okolicy miejsc wylotu osobników dorosłych muchówek, które mogą dać początek pokoleniu szkodnika w przyległych sadach owocowych. Wówczas można podjąć próbę zwalczania. Powinna być ona jednak poprzedzona odpowiednim systemem monitoringu (na obszarach podwyższonego ryzyka) przy użyciu dostępnych pułapek.</p>						
Ryzyko fitosanitarne na zagrożonym obszarze (Indywidualne oceny prawdopodobieństwa przeniknięcia i zasiedlenia oraz wielkości rozprzestrzenienia i wpływu dostarczone w treści dokumentu)	wysokie	<input type="checkbox"/>	średnie	X	niskie	<input type="checkbox"/>
Poziom niepewności oceny (patrz Q 17 w celu uzasadnienia oceny. Indywidualne oceny niepewności przeniknięcia, zasiedlenia, rozprzestrzenienia i wpływu dostarczone w treści dokumentu)	wysoka	<input type="checkbox"/>	średnia	<input type="checkbox"/>	niska	X

¹ Podsumowanie powinno być wykonane po analizie ryzyka

Ekspresowa Ocena a Zagrożenia Agrofagiem (*Express PRA*):

Bactrocera dorsalis (Hendel)

Przygotowane przez: dr Tomasz Klejdysz, dr Grzegorz Pruszyński, dr Wojciech Kubasik,
mgr Michał Czyż, mgr Magdalena Gawlak, dr Tomasz Kałuski.

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, ul. W. Węgorka 20, 60-318 Poznań,
t.klejdysz@iorpib.poznan.pl

Data: 26.10.2016

Etap 1. Wstęp

Powód wykonania PRA:

Bactrocera dorsalis to muchówka z rodziny nasionnicowatych (Tephritidae) o szerokim wachlarzu roślin żywicielskich. Rozwijając się może w szeregu tropikalnych owoców cytrusowych oraz gatunkach uprawianych w krajach o umiarkowanym klimacie (w tym na obszarze Polski). Pomimo braku stwierdzeń gatunku na obszarze PRA, oraz w obszarach EPP0, gdzie jego występowanie wydaje się prawdopodobne (obszar morza Śródziemnego) istnieje prawdopodobieństwo zawleczenia *B. dorsalis* również do Polski. Istotna jest zatem analiza zagrożenia wynikająca z pojawienia się tego gatunku na obszarze PRA.

Obszar PRA: Rzeczpospolita Polska

Etap 2. Ocena Ryzyka Zagrożenia Agrofagiem

1. Taksonomia:

Gromada: Insecta

Rząd: Diptera

Rodzina: Tephritidae

Rodzaj: *Bactrocera*

Gatunek: *Bactrocera dorsalis*

Synonimy: *Dacus dorsalis*, *Bactrocera invadens* Drew, *Bactrocera papayae* Drew & Hancock, *Bactrocera philippinensis* Drew & Hancock.

Nazwa powszechna: orientalna muszka owocowa (PL), oriental fruit fly (EN), orientalische Fruchtfliege [DE], mosca oriental de la fruta [ES], mouche des fruits asiatique [FR], mouche orientale des fruits [FR], mikan-ko-mibae [JA], mosca-oriental-das-frutas [PT].

2. Przegląd informacji o agrofagu:

- Cykl życiowy:**

W optymalnych warunkach, samica może złożyć ponad 3000 jaj w ciągu życia, średnio zwykle od 1200 do 1500. Samica składa jaja najczęściej na dojrzałych owocach, rzadziej wybiera te niedojrzałe. Rozwój od stadium jaja do owada dorosłego w optymalnych warunkach trwa około 16 dni. Wyrośnięte larwy opuszczają owoce, po czym w ziemi tworzą ciemno brązową bobówkę. Przeobrażenie w owada doskonałego ma miejsce w glebie. Pojawiające się muchy osiągną zdolność do rozrodu po ok. 10 dniach. Czas rozwoju może się znacznie wydłużyć przy niższych temperaturach.
- Rośliny żywicielskie:**

Główne rośliny gospodarze: Melonowiec właściwy (*Carica papaya* Linnaeus), Pomarańcza chińska (*Citrus sinensis* (Linnaeus) Osbeck), Mango indyjskie (*Mangifera indica* Linnaeus), Banan (*Musa x paradisiaca* Linnaeus), Brzoskwinia zwyczajna (*Prunus persica* (Linnaeus) Batsch).
Rzadziej: Jabłoń domowa (*Malus domestica* Borkhausen), Śliwa domowa (*Prunus domestica* Linnaeus), Grusza pospolita (*Pyrus communis* Linnaeus).
- Symptomy:**

Owad powoduje uszkodzenie owoców. Samica uszkadza skórki owoców przez nakłuwanie ich pokładelkiem. Larwy żerują wewnątrz owoców, uszkadzając je i zanieczyszczając odchodami. Uszkodzone owoce szybko się psują.
- Wykrywanie i identyfikacja:**

Owady te, podobnie jak wiele innych przedstawicieli Tephritidae mogą być monitorowane przy użyciu pułapek z atraktantem w postaci eugenolu metylu. Pułapki takie mogą być używane zarówno w miejscach rozładunku importowanych owoców oraz w uprawach z roślinami żywicielskimi gatunku. Do monitoringu i odławiania gatunku używane są pułapki Steinera. Identyfikacja gatunku jest możliwa np. przy wykorzystaniu klucza zawartego w opracowaniu autorstwa Drew i Raghu (2002).

3. Czy agrofag jest wektorem? Tak Nie

4. Czy do przeniknięcia i rozprzestrzenienia
potrzebny jest wektor? Tak Nie

5. Status regulacji agrofaga

Afryka

RPA	lista A1	2001
Wschodnia Afryka	lista A1	2001

Ameryka Pd.			
Argentyna	lista A1		1995
Brazylia	lista A1		1992
Chile	lista A1		1992
Paragwaj	lista A1		1992
Urugwaj	lista A1		1992
Ameryka Pn.			
USA	Szkodnik kwarantannowy		1994
Azja			
Chiny	lista A2		1993
Jordania	Szkodnik kwarantannowy		2007
Uzbekistan	lista A1		2008
Europa			
Rosja	lista A1		2014
Turcja	lista A1		2007
Ukraina	lista A1		2010
Oceania			
Nowa Zelandia	Szkodnik kwarantannowy		2000
RPPO/EU			
APPPC	lista A2		1993
CAN	lista A1		1992
COSAVE	lista A1		1992
CPPC	lista A2		1990
EPPO	lista A1		1975
EU	Aneks I/A1		1992
IAPSC	lista A1		1989
OIRSA	lista A1		1992

6. Zasięg

Kontynent	Zasięg (lista krajów lub ogólne określenie np. występuje w Zachodniej Afryce)	Komentarz do statusu agrofaga w krajach, w których występuje (np. szerokorozpowszechniony, rodzimy, introdukowany...)	Źródła

<i>Kontynent</i>	<i>Zasięg (lista krajów lub ogólne określenie np. występuje w Zachodniej Afryce)</i>	<i>Komentarz do statusu agrofaga w krajach, w których występuje (np. szerokorozpowszechniony, rodzimy, wprowadzony...)</i>	<i>Źródła</i>
<i>Afryka</i>	Wybrzeże Kości Słoniowej Mauritius Senegal	Błędne doniesienia lub szkodnik usunięty	Permalloo i wsp. 2000.
<i>Ameryki</i>	Chile Gujana Francuska Surinam Stany Zjednoczone Ameryki	Doniesienia z Ameryki Południowej błędne. W Ameryce Północnej obecny	FAO 1987, IPPC website: https://www.ippc.int/index.php , Vargas i wsp. 2012,
<i>Europa</i>	Belgia	Brak potwierdzenia	
<i>Azja</i>	Bangladesz Bhutan Kambodża Chiny Wyspa Bożego Narodzenia Indie Indonezja Japonia Laos Malezja Myanmar	W dużej części krajów szeroko rozprzestrzeniony, w innych brak doniesień ale z dużym prawdopodobieństwem występuje	Drew i Hancock 1994, Vos i Frinking 1998, Verma 2005, Kannan i Rao 2006, Aketarawong i wsp. 2007, Drew i wsp. 2007, Li i wsp. 2007, David i wsp. 2008, Kamala Jayanthi i Verghese 2011, Wan i wsp. 2012, Zang i Chen 2014.

<i>Kontynent</i>	<i>Zasięg (lista krajów lub ogólne określenie np. występuje w Zachodniej Afryce)</i>	<i>Komentarz do statusu agrofaga w krajach, w których występuje (np. szerokorozpowszechniony, rodzimy, wprowadzony...)</i>	<i>Źródła</i>
	Nepal Oman Pakistan Filipiny Singapur Sri Lanka Tajwan Tajlandia Zjednoczone Emiraty Arabskie Wietnam		
<i>Australia i Oceania</i>	Australia Polinezja Francuska Guam Mikronezja Nauru Nowa Zelandia Mariany Północne Palau Papua Nowa Gwinea	Obecny w wielu krajach lecz najczęściej o ograniczonym zasięgu występowania	Nakagawa i wsp. 1968, Leblanc 1997, Allwood i wsp. 2003, Lebalanc i wsp. 2011.

7. Rośliny żywicielskie/ siedliska* i ich zasięg na obszarze PRA

Nazwa naukowa żywiciela (nazwa zwyczajowa) / siedlisko*	Występowanie na obszarze PRA (Tak/Nie)	Komentarz (np. całkowity obszar, główne/poboczne uprawy na obszarze PRA, główne/poboczne siedliska*)	Źródła
<i>Carica papaya</i> Linnaeus (melonowiec właściwy)	Nie	Owoce sprowadzane do celów spożywczych.	Kamala i wsp. 2011
<i>Citrus sinensis</i> (Linnaeus) (pomarańcza chińska)	Tak	W Polsce uprawiana jako roślina doniczkowa w warunkach domowych. Owoce sprowadzane do celów spożywczych.	
<i>Mangifera indica</i> Linnaeus (mango indyjskie)	Nie	Owoce sprowadzane do celów spożywczych.	
<i>Musa x paradisiaca</i> Linnaeus (banan)	Tak	W Polsce uprawiana jako roślina doniczkowa w warunkach domowych i oranżeriach. Owoce sprowadzane do celów spożywczych.	
<i>Prunus persica</i> (Linnaeus) Batsch (brzoskwinia zwyczajna) / sady, ogrody	Tak	Całkowity obszar.	
<i>Malus domestica</i> Borkhausen (jabłoń domowa) / sady, ogrody	Tak	Całkowity obszar.	
<i>Pyrus communis</i> Linnaeus (grusza pospolita) / sady, ogrody	Tak	Całkowity obszar.	
<i>Prunus domestica</i> Linnaeus (śliwa domowa) / sady, ogrody	Tak	Całkowity obszar.	

*Określić siedlisko dla roślin inwazyjnych, żywicielskich oraz innych agrofagów.

8. Droga przenikania

Główne ryzyko związane jest z importem owoców zasiedlonych przez szkodnika z rejonów jego występowania. Z zasiedlonego towaru, w rejonie PRA, może dojść do wylotu szkodnika i przelotu muchówek na plantacje znajdujące się w okolicy miejsc przeładunkowych lub magazynów. Szkodnik ten zasiedlić może wówczas obecne w sadach owoce.

Możliwe drogi <i>(w kolejności istotności)</i>	Krótkie wyjaśnienie dlaczego uważane za drogę przenikania	Droga zakazana na obszarze PRA? Tak/Nie	Agrofag dotychczas przechwycony tą drogą? Tak/Nie
Owoce	Jaja składane są do owoców. Rozwój larw przebiega wewnątrz owoców.	Nie	Nie
Sadzonki drzew i krzewów z ziemią	Stadium bobówki przebywa w glebie do momentu pojawienia się owada dorosłego	Nie	Nie
Gleba/podłoże do uprawy	Jak wyżej	Tak	Nie

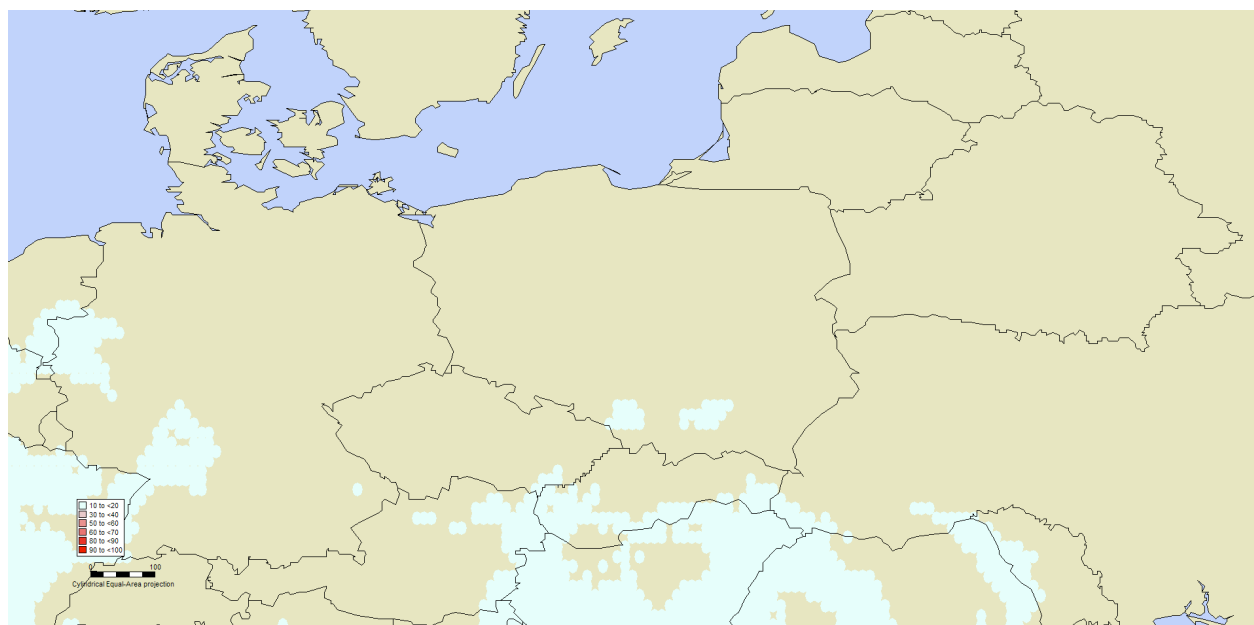
<i>Ocena prawdopodobieństwa przeniknięcia</i>	<i>Niska</i> <input type="checkbox"/>	Średnia X	<i>Wysoka</i> <input type="checkbox"/>
<i>Ocena niepewności</i>	<i>Niska</i> <input type="checkbox"/>	Średnia X	<i>Wysoka</i> <input type="checkbox"/>

9. Prawdopodobieństwo zasiedlenia w warunkach zewnętrznych na obszarze PRA

Nie ma pewności co do możliwości rozwoju owada w północnej granicy obszaru PRA w warunkach zewnętrznych. Jednak na tych terenach możliwe są krótkotrwałe pojawy populacji polowych. Model klimatyczny stworzony w programie CLIMEX 4.0.2 (Kriticos i wsp. 2015) na podstawie parametrów klimatu określonych przez Sridhar i wsp. (2014), pokazuje, że warunki panujące obecnie na obszarze PRA są zdecydowanie niesprzyjające zasiedleniu owada (Mapa 1). W przypadku zmian klimatycznych w roku 2030 sugerowanych przez CSIRO (globalny wzrost temperatury o 2 stopnie Celsjusza oraz wzrost poziomu opadów o 20 mm w okresie letnim), warunki zewnętrzne na obszarze PRA nadal będą niesprzyjające zasiedleniu muchówki (Mapa 2).



Mapa 1. Rozkład indeksu ekoklimatycznego dla *B. dorsalis* w obecnych warunkach klimatycznych



Mapa 2. Rozkład indeksu ekoklimatycznego *B. dorsalis* w warunkach zmiany klimatu wg scenariusza CSIRO

Obecność roślin żywicielskich

Na terenie PRA występują rośliny żywicielskie szkodnika, w tym główne drzewa owocowe, w owocach których szkodnik może z powodzeniem odbyć rozwój.

Klimat

Temperatury panujące w okresie lata sprzyjają zasiedleniu i rozwojowi szkodnika na obszarze PRA, jednak prawdopodobnie gatunek ten nie przetrwa niskich temperatur panujących zimą.

<i>Ocena prawdopodobieństwa zasiedlenia w warunkach zewnętrznych</i>	<i>Niska</i> <input type="checkbox"/>	<i>Średnia X</i>	<i>Wysoka</i> <input type="checkbox"/>
<i>Ocena niepewności</i>	<i>Niska X</i>	<i>Średnia</i> <input type="checkbox"/>	<i>Wysoka</i> <input type="checkbox"/>

10. Prawdopodobieństwo zasiedlenia w warunkach chronionych na obszarze PRA

Szkodnik może rozwijać się swobodnie na uprawach pod osłonami na całym obszarze PRA, jak również na zewnątrz w basenie Morza Śródziemnego. W przypadku wejścia szkodnika w obszar PRA, zasiedlenie odpowiednich roślin żywicielskich jest prawdopodobne. Odpowiednie gatunki roślin dla szkodnika uprawiane są jednak na obszarze PRA w uprawach otwartych lub pod częściowymi osłonami, nie chroniącymi roślin przed niskimi temperaturami panującymi w okresie zimy.

<i>Ocena prawdopodobieństwa zasiedlenia w warunkach chronionych</i>	<i>Niska</i> <input type="checkbox"/>	<i>Średnia</i> <input type="checkbox"/>	<i>Wysoka X</i>
<i>Ocena niepewności</i>	<i>Niska X</i>	<i>Średnia</i> <input type="checkbox"/>	<i>Wysoka</i> <input type="checkbox"/>

11. Rozprzestrzenienie na obszarze PRA

- Naturalne rozprzestrzenienie – Szkodnik posiada zdolność aktywnego lotu i może się przemieszczać na większe odległości (głównie w granicach frontów burzowych). Nie ma jednak pewności co do odległości tych lotów, jak również biernych lotów z wiatrem w obszarze PRA.
- Z udziałem człowieka – Szybkość rozprzestrzeniania się *B. dorsalis* może być znacząca. Szkodnik może przemieszczać się z owocami, roślinami przeznaczonymi do sadzenia, glebą i z pojemnikami do transportu. Między krajami regionu EPPO ma miejsce ogromny ruch na rynku eksportu i importu owoców.

<i>Ocena wielkości rozprzestrzenienia</i>	<i>Niska</i> <input type="checkbox"/>	<i>Średnia X</i>	<i>Wysoka</i> <input type="checkbox"/>
<i>Ocena niepewności</i>	<i>Niska X</i>	<i>Średnia</i> <input type="checkbox"/>	<i>Wysoka</i> <input type="checkbox"/>

12. Wpływ w obecnym obszarze zasięgu

Orientalna muszka owocowa wyrządza ogromne szkody w uprawach owoców na obszarach, w których występuje, powodując przy tym istotne szkody ekonomiczne. Do walki ze szkodnikiem wykorzystywane są pułapki wabiące, wypuszczanie na wolność sterylnych samców oraz klasyczne zabiegi chemiczne.

<i>Ocena wielkości wpływu na obecnym obszarze zasięgu</i>	<i>Niska</i> <input type="checkbox"/>	<i>Średnia</i> <input type="checkbox"/>	<i>Wysoka X</i>
<i>Ocena niepewności</i>	<i>Niska X</i>	<i>Średnia</i> <input type="checkbox"/>	<i>Wysoka</i> <input type="checkbox"/>

Ocena powinna się opierać na najwyższym wpływie.

13. Potencjalny wpływ na obszarze PRA

B. dorsalis to owad pochodzący z tropikalnych części świata i w związku z tym ma duże wymagania termiczne konieczne do rozwoju oraz małą tolerancję na niskie temperatury. W przypadku ewentualnego pojawienia się w obszarze PRA, szkody przez niego wyrządzane będą miały zasięg bardzo lokalny (np. sady w okolicy magazynów importowanych owoców) oraz krótkoterminowy.

Czy wpływ będzie równie duży jak na obecnym obszarze występowania? **Nie**

Jeżeli nie,

<i>Ocena wielkości wpływu na potencjalnym obszarze zasiedlenia</i>	<i>Niska</i> X	<i>Średnia</i> <input type="checkbox"/>	<i>Wysoka</i> <input type="checkbox"/>
<i>Ocena niepewności</i>	<i>Niska</i> X	<i>Średnia</i> <input type="checkbox"/>	<i>Wysoka</i> <input type="checkbox"/>

14. Identyfikacja zagrożonego obszaru

Okolice terenów z magazynami importowanych owoców ale również okolice zamieszkałe przez konsumentów importowanych owoców.

15. Ogólna ocena ryzyka

Intensywny rozwój handlu w skali światowej stwarza zagrożenie zawleczenia wraz z importowanymi owocami szkodnika *B. dorsalis*, który teoretycznie może zasiedlić część roślin uprawnych obecnych na obszarze PRA. Zaznaczyć jednak należy, że pomimo znaczącego ryzyka przeniknięcia gatunku na obszar PRA, prawdopodobnie negatywne skutki tego przeniknięcia nie będą zbyt duże. Szkodnik wymaga do rozwoju wysokich temperatur i jest wrażliwy na niskie temperatury. Możliwe do zasiedlenia rośliny obecne w obszarze PRA, uprawiane są na terenach otwartych, co dodatkowo utrudni ich zasiedlenie przez szkodnika. Ewentualnych strat można się spodziewać w okolicy miejsc wylotu osobników dorosłych muchówek, które mogą dać początek pokoleniu szkodnika w przyległych sadach owocowych. Wówczas można podjąć próbę zwalczania. Powinna być ona jednak poprzedzona odpowiednim systemem monitoringu (na obszarach podwyższonego ryzyka) przy użyciu dostępnych pułapek.

Etap 3. Zarządzanie Ryzykiem Zagrożenia Agrofagiem

16. Środki fitosanitarne

Opcje w miejscu produkcji

Działania zmierzające do wykrycia agrofaga w miejscu importu i przechowywania tropikalnych owoców, wymagają stosowania pułapek. Pułapki powinny być również stosowane w sadach znajdujących się blisko miejsc magazynowania importowanych owoców z krajów tropikalnych.

Opcje po żniwach (zbiorach), przed odprawą lub w czasie transportu

Kontrola owoców na zasiedlenie przez larwy *B. dorsalis*.

Opcje, które mogą być zastosowane po wejściu przesyłek

Zasiedlone partie importowanych owoców powinny być niszczone celem zapobieżenia przedostania się szkodnika na tereny otwarte. Nie powinno się zasiedlonej partii owoców wyrzucać, a utylizacja powinna polegać na mocnym rozdrobieniu owoców lub zastosowaniu metod termicznych (podgrzanie, zamrożenie, palenie) lub innych, powodujących uśmiercenie jaj i larw *B. dorsalis*. Odpowiednie środki zabezpieczające powinny być niezwłocznie podjęte w kraju, z którego importowano owoce, w przypadku dalszych transportów.

17. Niepewność

B. dorsalis to muchówka którą można pomylić z wieloma innymi gatunkami występującymi w środowisku naturalnym w obszarze PRA. Identyfikacja może stanowić problem dla osób nie będących specjalistami – entomologami. Trudno więc nawet być pewnym, czy gatunek ten nie był zawlekany już wcześniej na obszar PRA. Istnieje zatem potrzeba monitoringu gatunku, szczególnie w miejscach o podwyższonym ryzyku, takich jak okolice magazynów owoców tropikalnych, porty i inne.

18. Uwagi

Ze względu na brak badań dotyczących biologii gatunku w warunkach panujących na obszarze PRA wskazane jest podjęcie badań laboratoryjnych, szczególnie pod kątem zakresu temperatur w jakich gatunek może przetrwać.



19. Źródła

- Aketarawong N., Bonizzoni M., Thanaphum S., Gomulski L.M., Gasperi G., Malacrida A.R., Gugliemino C.R. 2007 Inferences on the population structure and colonization process of the invasive oriental fruit fly, *Bactrocera dorsalis* (Hendel). *Molecular Ecology* 16 (17): 3522-3532.
- Allwood A.J., Vueti, E.T., Leblanc L., Bull R. 2003. Turning the tide: the eradication of invasive species. *Proceedings of the International Conference on eradication of island invasives* 19-25.
- David K.J., Kumar A.R.V., Srinivasan R. 2008. Distribution of *Bactrocera* Macquart (Diptera: Tephritidae) in Kerala with special reference to the Western Ghats. *Journal of the Entomological Research Society* 10 (2): 55-69
- Drew, R.A.I.; Hancock D.L. 1994. The *Bactrocera dorsalis* complex of fruit flies (Diptera: Tephritidae: Dacinae) in Asia *Bulletin of Entomological Research* 84 (2 Suppl.): 18-20.
- Drew R.A.I., Raghu S. 2002. The fruit fly fauna (Diptera: Tephritidae: Dacinae) of the rainforest habitat of the Western Ghats, India. *The Raffles Bulletin of Zoology* 50 (2): 327-352.
- Drew R.A.I., Romig M.C., Dorji C. 2007. Records of Dacine fruit flies and new species of *Dacus* (Diptera: Tephritidae) in Bhutan. *The Raffles Bulletin of Zoology* 55 (1): 1-21.

- FAO. 1987. Outbreaks and new records. USA. Eradication of Oriental Fruit Fly. FAO Plant Protection Bulletin 35: 166.
- IPPC website. Official Pest Reports – USA. *Bactrocera dorsalis* (Oriental fruit fly) eradicated from California (2012-07-10). <https://www.ippc.int/index.php>
- Kamala Jayanthi P.D., Verghese A. 2011. Host-plant phenology and weather based forecasting models for population prediction of the oriental fruit fly, *Bactrocera dorsalis* Hendel. Crop Protection 30 (12): 1557-1562.
- Kannan M., Rao N.V. 2006. Ecological studies on mango fruit fly, *Bactrocera dorsalis* Hendel. Annals of Plant Protection Sciences 14 (2): 340-342.
- Kriticos D.J., Maywald G.F., Yonow T., Zurcher E.J., Herrmann N.I., Sutherst R.W. 2015. Climex Version 4: Exploring the effects of climate on plants, animals and diseases. CSIRO, Canberra. 184 pp.
- Leblanc L. 1997. Fruit fly fauna in Federated States of Micronesia, Guam, Palau, Kiribati, Northern Marianas and Marshall Islands. pp. 64-67 In: Allwood A.J., i Drew R.A.I. Management of Fruit Flies in the Pacific (Nadi, Fiji, 1996-10-28/31). ACIAR Proceedings No. 76. 267 pp.
- Leblanc L., Vargas R.I., Mackey B., Putoa R., Pinero J.C. 2011. Evaluation of Cue-Lure and Methyl Eugenol Solid Lure and Insecticide Dispensers for Fruit Fly (Diptera: Tephritidae) Monitoring and Control in Tahiti. Florida Entomologist 94 (3): 510-516.
- Li W.F., Yang L., Tang K., Zeng L., Liang G.W. 2007. Microsatellite polymorphism of *Bactrocera dorsalis* (Hendel) populations in China. Acta Entomologica Sinica 50(12), 1255-1262.
- Nakagawa S., Farias G.J., Urago T. 1968 Newly recognized hosts of the oriental fruit fly, melon fly, and Mediterranean fruit fly. Journal of Economic Entomology 61: 339-340.
- Permalloo S., Seewooruthun S.I., Soonnoo A.R. 2000. Proceedings of the Indian Ocean Commission, Regional Fruit Fly Symposium, Flic en Flac, Mauritius, 5th-9th June, 2000: 63-65.
- Sridhar V., Verghese A., Vinesh L.S., Jayashankar M., Kamala Jayanthi P. D. 2014. CLIMEX simulated predictions of Oriental fruit fly, *Bactrocera dorsalis* (Hendel) (Diptera: Tephritidae) geographical distribution under climate change situations in India. Current Science 106 (12): 1702-1710
- Vargas R.I., Souder S.K., Mackey B., Cook P., Morse J.G., Stark J.D. 2012. Field trials of solid triple lure (trimedlure, methyl eugenol, raspberry ketone, and DDVP) dispensers for detection and male annihilation of *Ceratitis capitata*, *Bactrocera dorsalis*, and *Bactrocera cucurbitae* (Diptera: Tephritidae) in Hawaii. Journal of Economic Entomology 105 (5): 1557-1565.
- Verma R. 2005. Management of fruit flies, *Bactrocera dorsalis* and *B. zonata*, through behavioural approach in Madhya Pradesh, India. JNKVV Research Journal 38 (1): 45-50.

- Vos J.G.M., Frinking H.D. 1998. Pests and diseases of hot pepper (*Capsicum* spp.) in tropical lowlands of Java, Indonesia. *Journal of Plant Protection in the Tropics* 11 (1): 53-71.
- Wan X., Liu Y., Zhang B. 2012. Invasion history of the oriental fruit fly, *Bactrocera dorsalis*, in the Pacific-Asia region: two main invasion routes. *PlosONE* 7 (5): e36176. doi:10.1371/journal.pone.0036176.
- Zang R., He S., Chen J. 2014. Monitoring of *Bactrocera dorsalis* (Diptera: Tephritidae) resistance to cyantraniliprole in the South of China. *Journal of Economic Entomology* 107 (3): 1233-1238

Załącznik 1. Odpowiednio informatywne zdjęcie

 <p>Eggs Oviposition</p>	 <p>Larvae</p>
<p>Samica, <i>Bactrocera dorsalis</i>, składająca jaja do owocu cytrusowego. Fot. Okinawa Prefectural Fruit Fly Eradication Project Office.</p>	<p>Larwy <i>Bactrocera dorsalis</i> w owocu cytrusowym. Fot. Okinawa Prefectural Fruit Fly Eradication Project Office.</p>