

Podsumowanie Analizy Zagrożenia Agrofagiem (Ekspres PRA) dla 'Anthonomus eugenii'**Obszar PRA:** Rzeczpospolita Polska**Opis obszaru zagrożenia:** uprawy papryki pod osłonami

Główne wnioski

Anthonomus eugenii jest szkodnikiem papryki (w mniejszym stopniu bakłażana) w klimacie tropikalnym i subtropikalnym (głównie Ameryka Środkowa). Pochodzi z Meksyku skąd rozprzestrzenił się do innych krajów w regionie. Prawdopodobnie może być też szkodnikiem upraw polowych i przetrwać w warunkach zewnętrznych w południowej Europie. *A. eugenii* po raz pierwszy zaobserwowano w regionie EPPO we Włoszech w 2013 r., gdzie został skutecznie eradykowany w 2020 r. Doświadczenia z Kanady i Holandii pokazują, że gatunek ten może również stać się szkodnikiem upraw szklarniowych w chłodniejszych krajach, chociaż w tych (podobnie jak na obszarze PRA) nie przetrwałby zimy poza ogrzewanymi obiektami. Do zawleczeń i zasiedlenia upraw szklarniowych dochodziło w okolicach sortowni i miejsc przepakowywania świeżej papryki i bakłażana pochodzących z importu z obszarów zasiedlonych przez szkodnika. Znane są skuteczne metody pozbycia się szkodnika z zasiedlonych szklarni z uprawami roślin żywicielskich, wymienione w punkcie 17.01. W przypadku wykrycia szkodnika, należy te metody bezwzględnie zastosować. Z uwagi na niewielką liczbę ogrzewanymi obiektów szklarniowych produkujących paprykę na obszarze PRA (zaledwie kilka szklarni), ryzyko pojawu i zdomowienia szkodnika jest niskie.

Ryzyko fitosanitarne dla zagrożonego obszaru (indywidualna ranga prawdopodobieństwa wejścia, zdomowienia, rozprzestrzenienia oraz wpływu w tekście dokumentu)	Wysokie	<input type="checkbox"/>	Średnie	<input type="checkbox"/>	<u>Niskie</u>	<input checked="" type="checkbox"/>
Poziom niepewności oceny: (uzasadnienie rangi w punkcie 18. Indywidualne rangi niepewności dla prawdopodobieństwa wejścia, zdomowienia, rozprzestrzenienia oraz wpływu w tekście)	Wysoka	<input type="checkbox"/>	<u>Średnia</u>	<input checked="" type="checkbox"/>	Niska	<input type="checkbox"/>

Inne rekomendacje:

- **Brak**

Ekspresowa Analiza Zagrożenia Agrofagiem: *Anthonomus eugenii* Cano

Przygotowana przez: dr inż. Tomasz Klejdysz, dr Wojciech Kubasik, dr inż. Przemysław Strażyński, mgr Magdalena Gawlak, mgr Agata Pruciak, mgr Daria Rzepecka, dr Tomasz Kałuski
Data: 25.09.2021

Badania wykonywane na rzecz Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi, finansowane w ramach dotacji celowej z budżetu państwa na rok 2021, na realizację zadania pn. „Ochrona roślin dla zapewnienia bezpieczeństwa żywnościowego kraju oraz bezpieczeństwa żywności”.

Etap 1 Wstęp

Powód wykonania PRA: (np. przechwycenia, pojaw)

Anthonomus eugenii to szkodnik papryki, który może wyrządzić duże straty w produkcji tego popularnego warzywa. Gatunek ten występuje w Ameryce Środkowej, jednak został zawleczony m.in. na obszar EPPO, gdzie wystąpił zarówno w warunkach polowych jak i pod osłonami.

Obszar PRA: Rzeczpospolita Polska

Etap 2 Ocena zagrożenia agrofagiem

1. Taksonomia:

Kingdom Animalia
Phylum Arthropoda
Subphylum Hexapoda
Class Insecta
Order Coleoptera
Family Curculionidae
Subfamily Curculioninae
Genus *Anthonomus*
Species *Anthonomus eugenii* Cano

Synonimy: *Anthonomochaeta eugenii*, (Cano)
Anthonomus aeneotinctus, Champion

Nazwa powszechna:

angielska: pepper weevil, niemiecka: Paprikarüssler, Pfefferkäfer, hiszpańska: barrenillo del Chile, picudo del Chile, szwedzka: paprikablomvivel, turecka: biber goz kurdu,

2. Informacje ogólne o agrofagu:

A. eugenii jest owadem z rodziny ryjkowcowatych, szkodnikiem papryki (*Capsicum* spp.), ale może również rozmnażać się i żywić na innych roślinach z rodzaju *Solanum*. Chrząszcze żywią się liśćmi, owocami i pąkami roślin. Chrząszcze przyciąga zapach roślin żywicielskich (niezasiedlonych jak i uszkodzonych już przez tego szkodnika) a samice feromon agregacyjny wytwarzany przez

samce. Chrząszcze wygryzają niewielkie otwory w liściach, kwiatach i owocach, które łatwo przypisać innym szkodnikom.

Samice składają jaja głównie do młodych owoców, ale mogą również wykorzystywać pąki kwiatowe, otwarte kwiaty i dojrzałe owoce. Pojedyncze jajo samica składa w wygryzione zagłębienie w roślinie. Po złożeniu jaja samica zasklepia otwór specjalną wydzieliną. Samice unikają składania jaj w pąkach, w których jaja zostały już złożone przez inne samice.

Larwy dorastają do 6 mm długości, żywią się nasionami i innymi tkankami wewnątrz rozwijających się owoców, gdzie również przepoczwarczają się. Dorosłe chrząszcze (wielkości: 2,5–3,5 mm) pojawiają się wewnątrz owoców i mogą żywić się przez kilka dni w ich wnętrzu. Opuszczają owoc wygryzając się z niego niewielkim otworem wyjściowym. Czas trwania cyklu rozwojowego jest szybki i w temperaturze 27°C trwa tylko 2 tygodnie, w 21°C – średnio 3 tygodnie, w 15°C – 6 tygodni.

Obecność *A. eugenii* może skutkować przebarwieniami i deformacjami owoców, a co ważniejsze, przedwczesnym dojrzewaniem i opadaniem młodych owoców, co przekłada się na straty plonu. Dodatkowo powstałe uszkodzenia spowodowane przez chrząszcze i larwy ułatwiają wnikanie grzyba *Alternaria alternata*, który może powodować gnicie owoców.

Identyfikacja gatunku nie jest łatwa, gdyż rodzaj *Anthonomus* obejmuje ok. 180 podobnych gatunków, a na roślinach żywicielskich mogą występować też inne, podobne ryjkowcowate o zbliżonej wielkości. Pewna identyfikacja po cechach morfologicznych możliwa jest tylko w przypadku chrząszczy *A. eugenii*. Odróżnienie stadiów preimaginalnych *A. eugenii* od innych, spokrewnionych gatunków obecnie nie jest możliwe tą metodą. Klucz do meksykańskich i środkowoamerykańskich rodzajów Anthonomini został opublikowany przez Hernandez i wsp. (2013). Klucz do gatunków *Anthonomus* związanych troficznie z Solanaceae został opublikowany przez Clarka i Burke'a (1996). Materiał genetyczny ze wszystkich stadiów rozwojowych może być zidentyfikowany z użyciem odpowiednich testów (EPPO 2016).

Objawy uszkodzeń na roślinach to niewielkie otwory wygryzane w kwiatach, owocach i liściach. Przy niskiej liczebności szkodnika mogą one być przeoczone lub przypisane innym szkodnikom. Przy większym zagęszczeniu chrząszczy objawy uszkodzeń łatwiej odnaleźć. Opadanie, przebarwienie i przedwczesne dojrzewanie owoców są już mocnym sygnałem o obecności tego szkodnika. Należy wówczas poszukiwać też larw rozwijających się wewnątrz opadłych lub zasychających owoców.

Do monitorowania chrząszczy *A. eugenii* można użyć żółtych tablic lepowych oraz pułapek feromonowych (EFSA 2020). Są one szczególnie użyteczne i skuteczne przy niskiej liczebności szkodnika. Przy jego dużej liczebności chrząszcze można zbierać lub obserwować na roślinach żywicielskich.

Opracowania o charakterze PRA lub inne, podobne dotyczące *A. eugenii*: van der Gaag i wsp. 2013 (analiza ryzyka dla gatunku), Baker i wsp. 2012 (Express PRA dla *A. eugenii*), JKI 2013 (Express PRA dla *A. eugenii*), EFSA 2020 (Pest Survey Card dla *A. eugenii*).

3. Czy agrofag jest wektorem?	Tak	<u>Nie X</u>
-------------------------------	-----	--------------

4. Czy do rozprzestrzenienia lub wejścia agrofaga potrzebny jest wektor?	Tak	<u>Nie X</u>
--	-----	--------------

5. Status regulacji agrofaga

Kraj/NPPO	Lista	Dodanie roku
Afryka		
Wschodnia Afryka	Lista A1	2001

	Maroko	Szkodnik kwarantannowy	2018
Ameryka			
	Argentyna	Lista A1	2019
	Chile	Lista A1	2019
	Paragwaj	Lista A1	1993
	Urugwaj	Lista A1	1993
Azja			
	Jordania	Lista A1	2013
Europa			
	Turcja	Lista A1	2016
RPPO/UE			
	COSAVE	Lista A2	2018
	EPPO	Lista A1	1995
	UE	A1 Agrofag kwarantannowy (załącznik II A)	2019

Rozporządzenie wykonawcze komisji (UE) 2019/2072 z dnia 28 listopada 2019 r. Załącznik II Część B. pkt. C. 11.

Rozporządzenie wykonawcze komisji (UE) 2019/2072 z dnia 28 listopada 2019 r. Załącznik VII pkt. 72.

6. Rozmieszczenie

Kontynent	Rozmieszczenie (<i>lista krajów lub ogólne wskazanie – np. Zachodnia Afryka</i>)	Komentarz na temat statusu na obszarze występowania (<i>np. szeroko rozpowszechniony, natywny etc.</i>)	Źródła
Ameryka Pn.	Dominikana	Obecny na ograniczonym obszarze	EPPO 2021
	Gwatemala	Obecny	EPPO 2021
	Honduras	Obecny	EPPO 2021
	Jamajka	Obecny	EPPO 2021
	Kanada	Stwierdzony w kilku lokalizacjach, prawdopodobnie skutecznie zwalczony	EPPO 2021; EFSA 2019
	Kostaryka	Obecny	EPPO 2021
	Meksyk	Obecny, szeroko rozprzestrzeniony, natywny	EPPO 2021
	Nikaragua	Obecny	EPPO 2021
	Panama	Obecny	EPPO 2021

	Portoryko	Obecny	EPPO 2021
	Salwador	Obecny	EPPO 2021
	Stany Zjednoczone Ameryki	Obecny w kilku lokalizacjach	EPPO 2021
Oceania	Polinezja Francuska	Obecny	EPPO 2021

7. Rośliny żywicielskie i ich rozmieszczenie na obszarze PRA.

Nazwa naukowa rośliny żywicielskiej (nazwa potoczna)	Występowanie na obszarze PRA (<i>Tak/Nie</i>)	Komentarz (np. główne/poboczne siedliska)	Źródła (dotyczy występowania agrofaga na roślinie)
<i>Capsicum annuum</i> * (papryka roczna)	Tak	Na obszarze PRA <i>C. annuum</i> jest rośliną uprawianą. W cieplejszych rejonach kraju możliwa uprawa w gruncie, jednak częściej pod osłonami. Dostępne są odmiany ozdobne uprawiane w doniczkach w warunkach domowych.	EPPO 2021
<i>Capsicum baccatum</i> (papryka jagodowa)	Nie	Roślina dziko rosnąca na terenie Ameryki Południowej.	EPPO 2021
<i>Capsicum chinense</i> (papryka habanero)	Tak	Roślina uprawiana jako ozdobna i przyprawowa w warunkach pokojowych na obszarze PRA.	EPPO 2021
<i>Capsicum frutescens</i> * (pieprzowiec owocowy)	Tak	Roślina uprawna – ostre papryki w wielu odmianach (chilli, cayenne, piri-piri). Możliwa uprawa amatorska w warunkach domowych.	EPPO 2021
<i>Capsicum pubescens</i>	Nie	Roślina występująca na terenie Ameryki Południowej i Środkowej.	EFSA 2020
<i>Datura stramonium</i> (bieluń dziędzierzawa)	Tak	Roślina dziko rosnąca na siedliskach ruderalnych	EPPO 2021

		i segetalnych na obszarze PRA. Także roślina ozdobna i lecznicza. Nie potwierdzono rozwoju, tylko żerowanie chrząszczy.	
<i>Nicotiana glauca</i> (tytoń oskrzydłony)	Tak	Na obszarze PRA roślina uprawiana jako ozdobna w ogrodach i pojemnikach. Nie potwierdzono rozwoju, tylko żerowanie chrząszczy	EPPO 2021
<i>Physalis philadelphica</i> (miechunka pomidorowa)	Tak	Rzadko uprawiana i przejściowo dziczejąca na obszarze PRA roślina użytkowa pochodząca z Ameryki Środkowej.	EPPO 2021
<i>Physalis pubescens</i>	Nie	Roślina natywna dla Ameryk. Nie potwierdzono rozwoju, tylko żerowanie chrząszczy	EPPO 2021
<i>Solanum americanum</i> (psianka czarna)	Nie	Roślina użytkowa pochodząca prawdopodobnie z Ameryki Południowej, rozpowszechniona w rejonach tropikalnych i subtropikalnych.	EPPO 2021
<i>Solanum aviculare</i>	Nie	Roślina użytkowa występująca w południowo-wschodniej Azji.	EPPO 2021
<i>Solanum axillifolium</i>	Nie	Roślina natywna dla Meksyku.	EFSA 2020
<i>Solanum carolinense</i>	Nie	Roślina natywna dla Ameryki Północnej.	EPPO 2021
<i>Solanum dimidiatum</i>	Nie	Roślina pochodząca ze Stanów Zjednoczonych Ameryki.	EFSA 2020
<i>Solanum elaeagnifolium</i>	Nie	Roślina pochodząca z południowej części Stanów Zjednoczonych i Meksyku,	EPPO 2021

		rozpowszechniona jako chwast na terenach pól suchych i stepowych obszarów o stosunkowo ciepłym klimacie.	
<i>Solanum glaucophyllum</i>	Nie	Roślina pochodząca z Ameryki Południowej.	EPPO 2021
<i>Solanum lycopersicum</i> (pomidor zwyczajny)	Tak	Roślina uprawiana na obszarze PRA w gruncie i pod osłonami. Nie potwierdzono rozwoju, tylko żerowanie chrząszczy.	EPPO 2021
<i>Solanum madrense</i> (= <i>Solanum ferrugineum</i>)	Nie	Roślina pochodząca z Ameryki Północnej.	EFSA 2020
<i>Solanum melongena</i> (bakłażan, psianka podłużna, oberżyna)	Tak	Roślina uprawna na obszarze PRA tylko przy sprzyjających warunkach mikroklimatycznych lub pod osłonami.	EPPO 2021
<i>Solanum nigrum</i> (psianka czarna)	Tak	Roślina dziko rosnąca na całym obszarze PRA. Siedliska antropogeniczne.	EPPO 2021
<i>Solanum nodiflorum</i> (= <i>Solanum americanum</i>)	Nie	Roślina pochodząca z Ameryk.	EFSA 2020
<i>Solanum pseudocapsicum</i> (psianka koralowa)	Tak	Jednoroczna roślina ozdobna. W rejonie PRA może być uprawiana jako pokojowa, a także na balkonach trasach i w gruncie.	EPPO 2021
<i>Solanum pseudogracile</i>	Nie	Roślina pochodząca z Ameryki Północnej.	EFSA 2020
<i>Solanum ptychanthum</i>	Nie	Roślina pochodząca z Ameryki Północnej.	EFSA 2020
<i>Solanum rantonnetii</i> , (psianka szafirowa burza)	Tak	Na obszarze PRA rośliny ozdobne uprawiane w ogrodach i na balkonach. Rośliny wrażliwe na mróz, nie	EFSA 2020

		zimują w gruncie na obszarze PRA.	
<i>Solanum rostratum</i>	Nie	Roślina występująca w Ameryce Północnej i Środkowej.	EPPO 2021
<i>Solanum triquetrum</i>	Nie	Roślina pochodząca z Ameryki Północnej.	EFSA 2020
<i>Solanum tridynamum</i>	Nie	Roślina pochodząca z Ameryki Środkowej.	EFSA 2020
<i>Solanum umbelliferum</i>	Nie	Roślina pochodząca z Ameryki Północnej.	EPPO 2021
<i>Solanum villosum</i>	Nie	Roślina pochodząca z Europy południowej, spotykana także w Ameryce Północnej, Południowej i Azji.	EPPO 2021
<i>Solanum tuberosum</i> (ziemniak, psianka ziemniak)	Tak	Roślina uprawiana na całym obszarze PRA. Nie potwierdzono rozwoju, tylko żerowanie chrząszczy.	EPPO 2021
<i>Calibrachoa parviflora</i> (milion dzwonek)	Tak	Roślina ozdobna uprawiana w doniczkach na tarasach i balkonach. Nie potwierdzono rozwoju, tylko żerowanie chrząszczy.	EPPO 2021

* Główna roślina żywicielska

8. Drogi przenikania

Możliwa droga przenikania	Droga przenikania: owoce i warzywa
Krótki opis, dlaczego jest rozważana jako droga przenikania	Import świeżej papryki i bakłażanów z obszarów zajętych przez szkodnika niesie duże ryzyko zawleczenia szkodnika. Może on przetrwać transport w chłodniach i zasiedlić rośliny w miejscu sprowadzenia owoców.
Czy droga przenikania jest zamknięta na obszarze PRA?	Nie
Czy agrofag był już przechwycony tą drogą przenikania?	Tak: - transport z Republiki Dominikany rok 2013, 2014, 2015, 2016 oraz 2018 na dzikiej papryczce chilli (<i>Capsicum</i>

	<i>frutescens</i>) oraz rok 2017 i 2019 na psiance podłużnej (<i>Capsicum melongena</i>) - transport z Meksyku rok 2015 (<i>Solanum chilense</i>), rok 2016, 2017 i 2018 na psiance podłużnej (<i>S. melongena</i>), rok 2017 na papryce rocznej (<i>Capsicum annuum</i>)		
Jakie stadium jest najbardziej prawdopodobnie związane z tą drogą przenikania?	Wszystkie stadia, chociaż w najmniejszym stopniu chrząszcze, które większość życia spędzają poza miejscem rozrodu (wnętrzem owoców).		
Jakie są ważne czynniki do powiązania z tą drogą przenikania?	Wielkość importu z terenów zasiedlonych przez szkodnika.		
Czy agrofag może przeżyć transport i składowanie w tej drodze przenikania?	Tak		
Czy agrofag może zostać przeniesiony z tej drogi przenikania na odpowiednie siedlisko?	Tak. Pozbywanie się uszkodzonych owoców przez importerów, sklepy lub klientów, którzy zakupili zasiedlone owoce odbywa się najczęściej przez ich wyrzucenie na śmietnik/kompostowniki, gdzie owady te mogą dokończyć rozwój i chrząszcze mogą potencjalnie odnaleźć rośliny do zasiedlenia w bezpośrednim sąsiedztwie. Ponadto na śmietniki wyrzucane są opakowania sprzedanych owoców, na których mogą znajdować się dorosłe chrząszcze szkodnika. Do zasiedleń dochodziło najczęściej w okolicy sortowni i pakowni warzyw gatunków żywicielskich pochodzących z importu.		
Czy wielkość przemieszczana tą drogą przenikania sprzyja wejściu agrofaga?	Nie.		
Czy częstotliwość przemieszczania tą drogą przenikania sprzyja wejściu agrofaga?	Nie.		
Ocena prawdopodobieństwa wejścia	<u>Niskie X</u>	Średnie	Wysokie
Ocena niepewności	<u>Niska X</u>	Średnia	Wysoka

Możliwa droga przenikania	Droga przenikania: Naturalne rozprzestrzenienie
Krótki opis, dlaczego jest rozważana jako droga przenikania	Chrząszcze odbywają loty w poszukiwaniu roślin żywicielskich i partnerów do rozmnażania. Odległość, na jaką może rozprzestrzenić się ten owad jest szacowana na ok. 2,2 km/rok (EFSA 2019).
Czy droga przenikania jest zamknięta na obszarze PRA?	Nie
Czy agrofag był już przechwycony tą drogą przenikania?	Nie

Jakie stadium jest najbardziej prawdopodobnie związane z tą drogą przenikania?	Imago		
Jakie są ważne czynniki do powiązania z tą drogą przenikania?	Obecność szkodnika w pasie do 2.2 km od granicy Polski i występowanie na obszarach przygranicznych odpowiednich roślin do zasiedlenia.		
Czy agrofag może przeżyć transport i składowanie w tej drodze przenikania?	Nie dotyczy		
Czy agrofag może zostać przeniesiony z tej drogi przenikania na odpowiednie siedlisko?	Nie dotyczy		
Czy wielkość przemieszczana tą drogą przenikania sprzyja wejściu agrofaga?	Nie dotyczy		
Czy częstotliwość przemieszczania tą drogą przenikania sprzyja wejściu agrofaga?	Nie dotyczy		
Ocena prawdopodobieństwa wejścia	<u>Niskie X</u>	Średnie	Wysokie
Ocena niepewności	<u>Niska X</u>	Średnia	Wysoka

A. eugenii może rozprzestrzeniać się w sposób naturalny tylko na ograniczone odległości, jednak może być transportowany na duże dystanse w owocach papryki i ewentualnie bakłażanów. Jest to prawdopodobnie droga przemieszczenia się, którą gatunek rozprzestrzenił się m.in. w Ameryce Środkowej. Chrzążcze tego gatunku mogą przetrwać długotrwałe, chłodne warunki (2–5°C) przez ponad 3 tygodnie i być transportowane jako stadia preimaginalne w świeżych owocach (głównie papryki).

Zawleczenia do UE *A. eugenii* związane były z importem warzyw (papryka, bakłażan) spoza UE. Takie sytuacje miały miejsce wielokrotnie np. w Holandii, gdzie chrząszcze odnajdowano w transportach warzyw spoza UE. Powszechną praktyką plantatorów papryki w tym kraju jest sortowanie i pakowanie warzyw pochodzących z importu, w miejscach, gdzie sortuje się też warzywa wyprodukowane na miejscu, często na uprawach znajdujących się bezpośrednio w pobliżu sortowni. We Włoszech *A. eugenii* stwierdzono na polu w pobliżu miasta Fondi, głównego centrum dystrybucji międzynarodowych produktów warzywnych, co również sugeruje, że szkodnik ten mógł pochodzić z transportów importowanych warzyw (Van De Vossenberg i wsp., 2019).

9. Prawdopodobieństwo zasiedlenia w warunkach zewnętrznych (środowisko naturalne i zarządzane oraz uprawy) na obszarze PRA

Na obszarze PRA *A. eugenii* nie ma większych szans na stworzenie trwałych populacji, chociaż w okresie lata szkodnik potencjalnie może rozwinąć kilka pokoleń nawet na uprawach nie prowadzonych pod osłonami. Według EFSA (2019) przetrwanie gatunku w warunkach zewnętrznych na obszarze EPPO jest możliwe w następujących regionach: południowa Hiszpania, południowa Portugalia, Madera, Azory, południowe Włochy, Malta, południowa Grecja i Cypr.

Ocena prawdopodobieństwa zadomowienia w warunkach zewnętrznych	<u>Niskie X</u>	Średnie	Wysokie
Ocena niepewności	<u>Niska X</u>	Średnia	Wysoka

10. Prawdopodobieństwo zasiedlenia w uprawach pod osłonami na obszarze PRA

Ogrzewane obiekty, takie jak szklarnie produkcyjne papryki i bakłażana mogą zostać zasiedlone przez *A. eugenii*, a panujące w nich warunki mogą zapewnić przetrwanie gatunku. Dotyczy to jednak głównie miejsc sąsiadujących z obiektami, gdzie przepakowywane są warzywa pochodzące z importu, z którymi może zostać zawleczony szkodnik. Zaznaczyć należy, że szklarni produkujących paprykę cały rok na obszarze PRA jest tylko kilka, natomiast zdecydowana większość produkcji pod osłonami odbywa się w tunelach foliowych, które są demontowane na okres zimy. Zatem nawet jeśli gatunek pojawi się w tych obiektach, to najprawdopodobniej nie przetrwa okresu zimowego.

Ocena prawdopodobieństwa zasiedlenia w uprawach chronionych	Niskie	<u>Średnie X</u>	Wysokie
Ocena niepewności	<u>Niska X</u>	Średnia	Wysoka

11. Rozprzestrzenienie na obszarze PRA

Chrzążki *A. eugenii* mają zdolność lotu, jednak na obszarze PRA aktywne w warunkach zewnętrznych będą jedynie w okresie letnim i w wysokich temperaturach. Odległość, na jaką może rozprzestrzenić się owad tą drogą jest mocno ograniczona i wynosi ok. 2,2 km/rok (EFSA 2019). Najważniejsza droga rozprzestrzeniania *A. eugenii* to transporty zasiedlonych przez szkodnika warzyw w miejsca, gdzie może znaleźć rośliny żywicielskie. Najbardziej narażone są okolice sortowni i pakowni, gdzie prowadzi się również produkcję roślin żywicielskich gatunku.

Ocena wielkości rozprzestrzenienia na obszarze PRA	<u>Niska X</u>	Średnie	Wysokie
Ocena niepewności	Niska	<u>Średnia X</u>	Wysoka

12. Wpływ na obecnym obszarze zasięgu

Anthonomus eugenii powoduje straty ekonomiczne tylko w przypadku upraw papryki, pomimo, że może żerować i rozwijać się na innych gatunkach z rodziny psiankowatych. Niszczenie pąków kwiatowych i niedojrzałych owoców, które żółkną i opadają to główna szkodliwość tego ryjkowca. Próg szkodliwości (obliczony w Portoryko) jest bardzo niski i wynosi 0,01 chrząszcza na roślinę (Segarra-Carmona i Pantoja, 1988), co świadczy o dużej szkodliwości tego gatunku. Wtórne infekcje grzybowe (wywołane przez *Alternaria alternata*) są przyczyną dodatkowych strat (Bruton i wsp., 1989). W 1926 odnotowano straty rzędu 500 000 USD w uprawach papryki w Kalifornii (Elmore i wsp., 1934). W obszarach występowania *A. eugenii* może powodować straty 30% do 90% plonu, jeśli uprawa nie jest chroniona (Riley i Sparks, 1995).

12.01 Wpływ na bioróżnorodność

Chrząszcze *A. eugenii* mogą żerować na dziko występujących roślinach z rodziny psiankowatych, powodując jedynie ich niewielkie uszkodzenia. Nie potwierdzono rozwoju tego gatunku w dziko rosnących roślinach (EPPO 2021).

Ocena wielkości wpływu na bioróżnorodność na obecnym obszarze zasięgu	<u>Niska X</u>	Średnia	Wysoka
Ocena niepewności	<u>Niska X</u>	Średnia	Wysoka

12.02 Wpływ na usługi ekosystemowe

Usługa ekosystemowa	Czy szkodnik ma wpływ na tę usługę? <i>Tak/nie</i>	Krótki opis wpływu	Źródła
Zabezpieczająca	Tak	Szkodnik może zmniejszyć produkcję papryki i bakłażana.	EPPO 2021
Regulująca	Nie		Ocena ekspercka
Wspomagająca	Nie		Ocena ekspercka
Kulturowa	Nie	Uszkodzenie ozdobnych odmian warzyw i kwiatów.	Ocena ekspercka

Ocena wielkości wpływu na usługi ekosystemowe na obecnym obszarze zasięgu	Niska	<u>Średnia X</u>	Wysoka
Ocena niepewności	<u>Niska X</u>	Średnia	Wysoka

12.03 Wpływ socjoekonomiczny

Pojawienie się szkód będące następstwem aktywności szkodnika pociąga za sobą konieczność wykonania zabiegów ograniczających liczebność szkodnika, co podnosi koszty produkcji papryki i bakłażana.

Ocena wielkości wpływu socjoekonomicznego na obecnym obszarze zasięgu	Niska	<u>Średnia X</u>	Wysoka
Ocena niepewności	<u>Niska X</u>	Średnia	Wysoka

13. Potencjalny wpływ na obszarze PRA

13.01 Potencjalny wpływ na bioróżnorodność na obszarze PRA

Szkodnik w klimacie panującym na obszarze PRA nie jest w stanie przetrwać zimy i utrzymać trwałych populacji w warunkach naturalnych. Dotychczas potwierdzone rośliny żywicielskie to gatunki obce florze Polski.

Jeśli Nie

Ocena wielkości wpływu na bioróżnorodność na potencjalnym obszarze zasiedlenia	<u>Niska X</u>	Średnia	Wysoka
Ocena niepewności	<u>Niska X</u>	Średnia	Wysoka

13.02 Potencjalny wpływ na usługi ekosystemowe na obszarze PRA

Zasiedlenie szklarni, w których uprawia się paprykę i bakłażana na obszarze PRA jest możliwe, jednak do tego musi być spełniony warunek zawleczenia szkodnika. Znane są aktualnie skuteczne metody eradykacji szkodnika z obiektów szklarniowych. Liczba szklarni produkujących paprykę cały sezon (obiekty, w których szkodnik może się zadomowić i przetrwać zimę) jest bardzo mała, a jedynie w nich gatunek ten mógłby potencjalnie namnożyć się do liczebności, w której mógłby powodować istotne szkody. W tunelach foliowych, nawet jeśli dojdzie do pojawienia się szkodnika, to początkowo będzie on nieliczny i nie przetrwa do kolejnego sezonu.

Jeśli Nie

Ocena wielkości wpływu na usługi ekosystemowe na potencjalnym obszarze zasiedlenia	<u>Niska X</u>	Średnia	Wysoka
Ocena niepewności	<u>Niska X</u>	Średnia	Wysoka

13.03 Potencjalny wpływ socjoekonomiczny na obszarze PRA

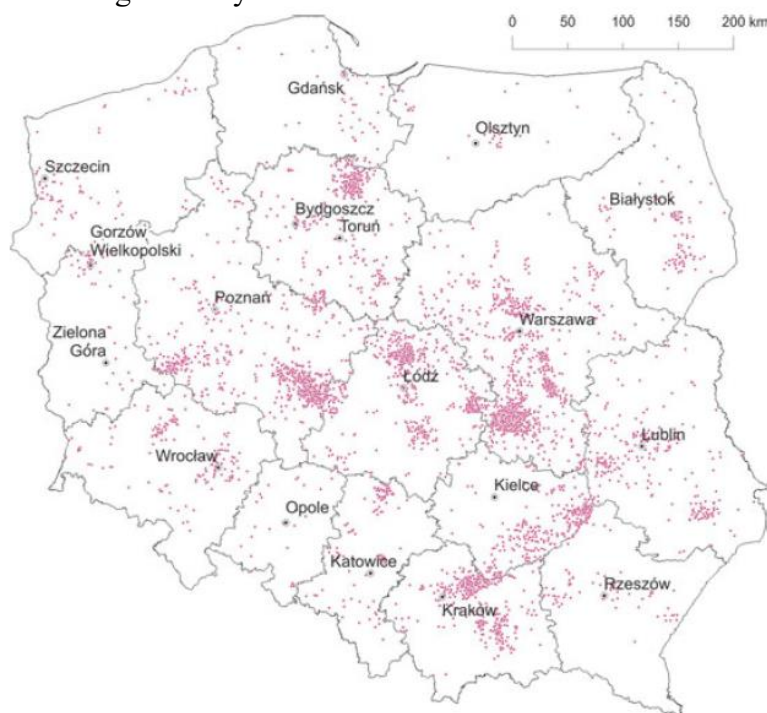
Powierzchnia upraw papryki i bakłażana pod osłonami na obszarze PRA nie jest dokładnie znana, gdyż uprawy te nie są wyszczególniane w opracowaniach dotyczących statystyk produkcji warzyw pod osłonami. Z szacunków Redakcji „<https://www.podoslonami.pl/>”, wynika, że paprykę pod osłonami uprawia się na obszarze PRA na powierzchni mniejszej niż 1 tys. ha, z czego prawie całość w tunelach foliowych.

Jeśli Nie

Ocena wielkości wpływu socjoekonomiczny na potencjalnym obszarze zasiedlenia	<u>Niska X</u>	Średnia	Wysoka
Ocena niepewności	Niska	<u>Średnia X</u>	Wysoka

14. Identyfikacja zagrożonego obszaru

Zagrożonym obszarem są głównie regiony na obszarze PRA z uprawą szklarniową, o ile w szklarniach będą uprawiane gatunki żywicielskie szkodnika:



1 kropka (dot) - 1 ha

Rozmieszczenie uprawy warzyw pod osłonami, 2002

Źródło: https://www.igipz.pan.pl/tl_files/igipz/ZGWiRL/ARP/08.Uprawy%20roślinne.pdf

15. Zmiana klimatu

Każdy ze scenariuszy zmian klimatu (Załącznik 1) zakłada wzrost temperatury w stosunku do wartości z okresu referencyjnego 1991–2020. Najbardziej optymistyczny scenariusz RCP 2.6 prognozuje zmiany o około 1,1°C w perspektywie dla lat 2021–2060 dla każdej pory roku oraz o około 1,55°C dla lat 2061–2100. Według optymistycznego RCP 4.5 nastąpi ocieplenie o 1,3°C w przedziale 2021–2060 i o około 2,3°C dla lat 2065–2100 w okresach zimowym oraz letnim. Natomiast realny scenariusz RCP 7.0 zakłada wzrost temperatury latem (marzec–sierpień) oraz zimą (wrzesień–luty) o 1,4°C dla 2021–2060 i 3,4°C dla 2061–2100. Pesymistyczna, ale prawdopodobna prognoza – RCP 8.5, przewiduje podwyższenie temperatury w okresie zimowym o około 1,6°C w latach 2021–2060 i o około 4,3°C dla 2060–2100. W porze letniej wzrost ten będzie zbliżony.

Największe zmiany opadów prognozowane są w zimie (2021–2060 od 16% do 18,8%, 2061–2100 od 9,1% do 24,5%), natomiast najmniejsze w lecie (2021–2060 od -4,5% do 5,8%, 2061–2100 od -16,9% do -3,2%). Równie istotne są duże różnice pomiędzy 5 i 95 percentylem projekcji, utrudniające oszacowanie zmian opadów w przyszłości.

Van der Gaag i Loomans (2013) podają, że liczba stopniodni na obszarach, na których obecne są trwałe populacje szkodnika, wynosi prawdopodobnie powyżej 3000 i zwykle rozwija się tam od

trzech do pięciu pokoleń szkodnika rocznie (Wu i in. 2019). Takie warunki są osiągnane tylko w najbardziej wysuniętych na południe częściach Europy (EFSA 2019). *Anthonomus eugenii* jest owadem żyjącym naturalnie w gorącym klimacie i zimy, z temperaturą nawet -5°C powodują jego zamieranie.

15.01 Który scenariusz zmiany klimatu jest uwzględniony na lata 2050 do 2100*

Scenariusz zmiany klimatu: RCP 4.5, 6.0, 8.5 (patrz Załącznik 1) (IPPC, 2014).

15.02 Rozważyć wpływ projektowanej zmiany klimatu na agrofaga. W szczególności rozważyć wpływ zmiany klimatu na wejście, zasiedlenie, rozprzestrzenienie oraz wpływ na obszarze PRA. W szczególności rozważyć poniższe aspekty:

Czy jest prawdopodobne, że drogi przenikania mogą się zmienić na skutek zmian klimatu? (Jeśli tak, podać nową ocenę prawdopodobieństwa i niepewności)	Źródła
Nie	Ocena ekspercka
Czy prawdopodobieństwo zasiedlenia może się zmienić wraz ze zmianą klimatu? (Jeśli tak, podać nową ocenę prawdopodobieństwa i niepewności)	Źródła
Nie	Ocena ekspercka
Czy wielkość rozprzestrzenienia może się zmienić wraz ze zmianą klimatu? (Jeśli tak, podać nową ocenę wielkości rozprzestrzenienia i niepewności)	Źródła
Nie	Ocena ekspercka
Czy wpływ na obszarze PRA może się zmienić wraz ze zmianą klimatu? (Jeśli tak, podać nową ocenę wpływu i niepewności)	Źródła
Nie	Ocena ekspercka

16. Ogólna ocena ryzyka

Prawdopodobieństwo wejścia szkodnika na obszar PRA jest niewielkie z uwagi na brak importu świeżych owoców papryki z obszarów, na których szkodnik występuje. Niewielka szansa na dostanie się szkodnika na obszar PRA istnieje jedynie z powodu wewnętrznego, trudnego do prześledzenia obrotu importowanymi warzywami (papryka z obszarów występowania szkodnika) wewnątrz UE, gdyż wciąż importuje się do UE niewielkie ilości papryki pochodzące z Ameryki Środkowej.

Nawet jeżeli szkodnik pojawi się na obszarze PRA jego wpływ będzie niewielki i prawdopodobnie bez podjęcia środków fitosanitarnych nie przetrwa w warunkach zimowych w polu oraz w nieogrzewanych tunelach foliowych. Szklarni ogrzewanych zimą, produkujących paprykę w Polsce jest jedynie kilka. W sytuacji pojawienia się w nich szkodnika najprostszą metodą pozbycia się szkodnika jest zmiana kierunku produkcji na rośliny inne niż żywicielskie gatunki. Możliwe jest też zastosowanie insektycydów zarejestrowanych do zwalczania szkodnika, połączone ze zniszczeniem zasiedlonych roślin i wymianą lub odkażeniem podłoża.

Etap 3. Zarządzanie ryzykiem zagrożenia agrofagiem

17. Środki fitosanitarne

Aby zapobiec wprowadzeniu szkodnika na obszar PRA papryki nie należy sprowadzać z obszarów, na którym *A. eugenii* występuje.

17.01 Środki zarządzania eradykacją, powstrzymywaniem i kontrolą

Etap oceny zagrożenia:			Przeniknięcie	Zadomowienie	Rozprzestrzenienie	Wpływ
Środki kontroli						
1.01	Uprawa roślin w izolacji	Opis możliwych warunków wykluczających, które mogłyby zostać wdrożone w celu odizolowania uprawy od szkodników i, w stosownych przypadkach, odpowiednich wektorów. Np. specjalna konstrukcja, taka jak szklarnie szklane lub plastikowe.	X Izolacja lokalizacji szklarni w których uprawia się paprykę i bakłażan od sortowni i pakowni, gdzie przerabia się też importowane paprykę i bakłażan z obszarów zasiedlonych przez szkodnika.		X Izolacja przestrzenna (min. 2,2 km) szklarni ze stwierdzonym szkodnikiem od innych szklarni ograniczy rozprzestrzenianie się szkodnika.	Opisane działania mogą całkowicie wyeliminować możliwość przeniknięcia i rozprzestrzenienia się szkodnika na obszarze PRA.
1.02	Czas sadzenia i zbiorów	Celem jest wytworzenie fenologicznej niezgodności w interakcji szkodnik/uprawa poprzez oddziaływanie lub korzystanie z określonych czynników uprawowych, takich jak: odmiany, warunki klimatyczne, czas siewu lub sadzenia oraz poziom dojrzałości/wieku roślin, sezonowy czas sadzenia i zbioru.				

1.03	Obróbka chemiczna upraw, w tym materiału rozmnożeniowego					
1.04	Obróbka chemiczna przesyłek lub podczas przetwarzania	Stosowanie związków chemicznych, które mogą być użyte do roślin lub produktów roślinnych po zbiorach, podczas przetwarzania lub pakowania i przechowywania. Środki, o których mowa, są następujące: a) fumigacja; b) pestycydy do opryskiwania/namaczania; c) środki do dezynfekcji powierzchni; d) dodatki do procesu; e) związki ochronne				
1.05	Czyszczenie i dezynfekcja urządzeń, narzędzi i maszyn	Fizyczne i chemiczne czyszczenie oraz dezynfekcja obiektów, narzędzi, maszyn, środków transportu, urządzeń i innych akcesoriów (np. skrzynek, garnków, palet, wsporników, narzędzi ręcznych). Środki mające tutaj zastosowanie to: mycie, zamiatanie i fumigacja.				
1.06	Zabiegi na glebę	Kontrola organizmów glebowych za pomocą wymienionych poniżej metod chemicznych i fizycznych: a) Fumigacja; b) Ogrzewanie; c) Solaryzacja; d) Zalewanie; e) Wałowanie/ugniatanie gleby; f) Biologiczna kontrola augmentacyjna; g) Biofumigacja			X	Konieczne w zasiedlonych przez szkodnika szklarniach, gdzie chrząszcze mogą ukrywać się w glebie.
1.07	Korzystanie z niezanieczyszczonej wody	Chemiczne i fizyczne uzdatnianie wody w celu wyeliminowania mikroorganizmów przenoszonych przez wodę. Środki, o których to: obróbka chemiczna (np. chlor, dwutlenek chloru, ozon); obróbka fizyczna (np. filtry membranowe, promieniowanie ultrafioletowe, ciepło); obróbka ekologiczna (np. powolna filtracja piaskowa).				
1.08	Obróbka fizyczna przesyłek lub podczas przetwarzania	Dotyczy następujących kategorii obróbki fizycznej: napromieniowanie/ionizacja; czyszczenie mechaniczne (szczotkowanie, mycie); sortowanie i klasyfikowanie oraz usuwanie części roślin (np. korowanie drewna). Środki te nie obejmują: obróbki na ciepło i zimno (pkt. 1.14); szarpania i przycinania (pkt. 1.12).				
1.09	Kontrolowana atmosfera	Obróbka roślin poprzez magazynowanie w atmosferze modyfikowanej (w tym modyfikowanej wilgotności, O ₂ , CO ₂ , temperatury, ciśnienia).				

1.10	Gospodarka odpadami	Przetwarzanie odpadów (głębokie zakopywanie, kompostowanie, spalanie, rozdrabnianie, produkcja bioenergii ...) w autoryzowanych obiektach oraz urzędowe ograniczenie przemieszczania odpadów.				
1.11	Stosowanie odpornych i tolerancyjnych gatunków/odmian roślin	Rośliny odporne stosuje się w celu ograniczenia wzrostu i rozwoju określonego szkodnika i/lub szkód, które powodują w porównaniu z odmianami roślin wrażliwych w podobnych warunkach środowiskowych i pod presją szkodników. Ważne jest, aby odróżnić rośliny odporne od tolerancyjnych gatunków/odmian.				
1.12	Cięcie i Przycinanie	Cięcie definiuje się jako usuwanie porażonych roślin i/lub nie porażonych roślin żywicielskich na wyznaczonym obszarze, natomiast przycinanie definiuje się jako usuwanie tylko porażonych części roślin bez wpływu na żywotność rośliny.				
1.13	Płodozmian, łączenie i zagęszczenie upraw, zwalczanie chwastów/samosiewów	Płodozmian, łączenie i zagęszczenie upraw, zwalczanie chwastów/samosiewów są stosowane w celu zapobiegania problemom związanym ze szkodnikami i są zazwyczaj stosowane w różnych kombinacjach, aby uczynić siedlisko mniej korzystnym dla szkodników. Środki te dotyczą (1) przydziału upraw do pól (w czasie i przestrzeni) (uprawy wielogatunkowe, uprawy zróżnicowane) oraz (2) zwalczania chwastów i samosiewów jako żywicieli szkodników/wektorów.				
1.14	Obróbka cieplna i zimna	Zabiegi w kontrolowanej temperaturze mające na celu zabicie lub unieszkodliwienie szkodników bez powodowania jakiegokolwiek niedopuszczalnego uszczerbku dla samego poddanego obróbce materiału. Środki, o których mowa to: autoklawowanie; para wodna; gorąca woda; gorące powietrze; obróbka w niskiej temperaturze.				
1.15	Warunki transportu	Szczególne wymogi dotyczące sposobu i czasu transportu towarów w celu zapobieżenia ucieczce szkodników i/lub skażenia. a) fizyczna ochrona przesyłki b) czas trwania transportu.				

1.16	Kontrola biologiczna i manipulacje behawioralne	Inne techniki zwalczania szkodników nieobjęte w pkt 1.03 i 1.13 a) Kontrola biologiczna b) Technika SIT (Sterile Insect Technique) c) Zakłócenie rozrodczości d) Pułapki			X	Pułapki (żółte tablice i feromonowe) pozwolą na wczesne wykrycie szkodnika, i podjęcie szybkich działań celem jego eradykacji, co zapobiegnie rozprzestrzenieniu się gatunku.
1.17	Kwarantanna po wejściu i inne ograniczenia dotyczące przemieszczania się w kraju importującym	Obejmuje kwarantannę po wejściu (PEQ) odpowiednich towarów; ograniczenia czasowe, przestrzenne i dotyczące końcowego wykorzystania w państwie importującym odpowiednich towarów; zakaz przywozu odpowiednich towarów do państwa rodzimego. Odpowiednie towary to rośliny, części roślin i inne materiały, które mogą być nosicielami szkodników, w postaci zarażenia, porażenia lub zakażenia.				
Środki pomocnicze						
2.01	Kontrola i odławianie	Kontrolę definiuje się jako urzędowe wizualne badanie roślin, produktów roślinnych lub innych regulowanych artykułów w celu stwierdzenia obecności szkodników lub stwierdzenia zgodności z przepisami fitosanitarnymi (ISPM 5). Skuteczność pobierania próbek i późniejszej inspekcji w celu wykrycia szkodników może zostać zwiększona poprzez włączenie technik odłowu i wabienia.	X			Kontrola fitosanitarna papryki i bakłażana sprowadzanych z miejsc występowania szkodnika.
2.02	Testy laboratoryjne	Badanie, inne niż wizualne, w celu ustalenia, czy istnieją szkodniki, przy użyciu urzędowych protokołów diagnostycznych. Protokoły diagnostyczne opisują minimalne wymogi dotyczące wiarygodnej diagnozy organizmów szkodliwych podlegających regulacjom prawnym.				

2.03	Pobieranie próbek	Zgodnie z normą ISPM 31 kontrola całych przesyłek jest zazwyczaj niewykonalna, dlatego też kontrolę fitosanitarną przeprowadza się głównie na próbkach uzyskanych z danej przesyłki. Należy zauważyć, że koncepcje pobierania próbek przedstawione w tym standardzie mogą mieć zastosowanie również do innych procedur fitosanitarnych, zwłaszcza doboru jednostek do badań. Do celów kontroli, testowania i/lub nadzoru próbka może być pobierana zgodnie z statystycznymi lub niestatystycznymi metodologiami pobierania próbek.				
2.04	Świadectwa fitosanitarne i paszport roślin	Oficjalny dokument papierowy lub jego elektroniczny odpowiednik, zgodny ze wzorem świadectwa IPPC, potwierdzający, że przesyłka spełnia fitosanitarne wymogi przywozowe (ISPM 5) a) świadectwo fitosanitarne (przywóz) b) paszport roślin (handel wewnątrz UE)				
2.05	Certyfikowane i zatwierdzone pomieszczenia	Obowiązkowa/dobrowolna certyfikacja/zatwierdzenie pomieszczeń jest procesem obejmującym zbiór procedur i działań wdrażanych przez producentów, podmioty zajmujące się kondycjonowaniem i handlowców przyczyniających się do zapewnienia zgodności fitosanitarnej przesyłek. Może być częścią większego systemu utrzymywanego przez NPP0 w celu zagwarantowania spełnienia wymogów fitosanitarnych roślin i produktów roślinnych przeznaczonych do handlu. Kluczową właściwością certyfikowanych lub zatwierdzonych pomieszczeń jest możliwość śledzenia działań i zadań (oraz ich składników) związanych z realizowanym celem fitosanitarnym. Identyfikowalność ma na celu zapewnienie dostępu do wszystkich wiarygodnych informacji, które mogą pomóc w udowodnieniu zgodności przesyłek z wymogami fitosanitarnymi krajów importujących.				
2.06	Certyfikacja materiału rozmnożeniowego (dobrowolna /oficjalna)					

2.07	Wyznaczanie stref buforowych	Norma ISPM 5 definiuje strefę buforową jako "obszar otaczający lub przylegający do obszaru urzędowo wyznaczonego do celów fitosanitarnych, w celu zminimalizowania prawdopodobieństwa rozprzestrzenienia się szkodnika docelowego na wyznaczony obszar lub z niego, oraz podlegający środkom fitosanitarnym lub innym środkom zwalczania, jeśli właściwe" (norma ISPM 5). Celem wytyczenia strefy buforowej może być zapobieganie rozprzestrzenianiu się z obszaru występowania szkodników oraz utrzymanie miejsca produkcji wolnego od szkodników (PFPP), miejsca (PFPS) lub obszaru (PFA).				
2.08	Monitoring					

W stanie Teksas (USA) dostępnych jest kilkanaście różnych insektycydów do zwalczania *Anthonomus eugeni* (Cartwright i wsp., 1990). Insektycydy stosuje się też w innych krajach, gdzie szkodnik ten stanowi problem. Żółte tablice lepowe mogą być używane do monitorowania populacji (Riley i Schuster, 1994). W Kanadzie zlikwidowano szkodnika w szklarni przez usunięcie wszystkich resztek poźniwnych, wykonanie oprysku wapnem hydratyzowanym, usunięto całą stagnującą wodę, utrzymywano temperaturę 20°C lub wyższą przez co najmniej 10 dni i przeprowadzono fumigację różnymi produktami. W Holandii skutecznie pozbyto się szkodnika ze szklarni używając pestycydów w połączeniu z niszczeniem porażonych roślin i podłoża uprawowego. W Meksyku i Kanadzie znaleziono w owocach papryki zaatakowanych przez *A. eugeni* kilka gatunków błonkówek pasożytujących na jajach i larwach tego szkodnika, np. *Catolaccus hunteri*, który jest potencjalnym kandydatem do zwalczania biologicznego.

17.02 Wymienić potencjalne środki dla odpowiednich dróg przenikania.

Możliwe drogi przenikania (w kolejności od najważniejszej)	Możliwe środki
<i>Części roślin i produkty roślinne: owoce i warzywa</i>	2.01
<i>Naturalne rozprzestrzenienie</i>	1.01, 1.06, 1.16

18. Niepewność

Nie jest pewne czy 100% populacji szkodnika jest wrażliwe na niskie temperatury i zginie przy – 5°C. Nie jest wykluczone, że część populacji może znaleźć schronienie na okres zimy i ją przetrwać, szczególnie, gdy na obszarze PRA zdarzają się ciepłe zimy. Zdolność naturalnego rozprzestrzeniania ocenia się na 2.2 km, jednak dotyczy to 95% osobników z populacji. Pozostałe 5% (które mogą stać się początkiem ogniska pojawu) mogą wykazywać się większym zasięgiem lotu w poszukiwaniu możliwych do zasiedlenia roślin.

19. Uwagi

Brak.

20. Źródła

Baker R., Eyre D., Matthews-Berry S., Anderson H. i MacLeod A. 2012. Rapid pest risk analysis for *Anthonomus eugenii* (the Pepper Weevil). FERA (The Food and Environmental Research Agency), version n. 4, 1-4.

EPPO. 2021. *Anthonomus eugenii*. EPPO datasheets on pests recommended for regulation. Available online. <https://gd.eppo.int> (dostęp: 23.09.2021).

EPPO. 2016. PM 7/129 (1) DNA barcoding as an identification tool for a number of regulated pests. EPPO Bulletin, 46, 501–537.

Hernández M.S., Jones R.W., Castillo P.R. 2013. A key to the Mexican and Central America Genera of Anthonomini (Curculionidae, Curculioninae). Zookeys, 260, 31-47.

Clark W.E., Burke H.R. 1996. The species of *Anthonomus* Germar (Coleoptera: Curculionidae) associated with plants in the family Solanaceae. Southwestern Entomologist Supplement, 19, 1-114.

van der Gaag, D., i Loomans, A. J. M. 2013. Pest Risk Analysis for *Anthonomus eugenii* v. 3. Netherlands Food and Consumer Product Safety Authority, Utrecht, 64.
<https://english.nvwa.nl/documents/plant/plant-health/pest-risk-analysis/documents/pest-risk-analysis-anthonomus-eugenii>.

- Wu P., Haseeb M., Diedrick W., Ouyang H., Zhang R., Kanga L. H., i Legaspi J. C. 2019. Influence of plant direction, layer, and spacing on the infestation levels of *Anthonomus eugenii* (Coleoptera: Curculionidae) in open jalapeño pepper fields in North Florida. *Florida Entomologist*, 102(3), 501-508. <https://bioone.org/journals/Florida-Entomologist/volume-102/issue-3/024.102.0319/Influence-of-Plant-Direction-Layer-and-Spacing-on-the-Infestation/10.1653/024.102.0319.pdf>.
- EFSA, Baker R., Gilioli G., Behring C., Candiani D., Gogin A., Kaluski T., Tramontini, S. 2019. *Anthonomus eugenii* Pest Report to support ranking of EU candidate priority pests. Doi: 10.5281/zenodo.2786323 <https://zenodo.org/record/2786324#.YU2b7X0wiUl>.
- EFSA, 2020. Pest Survey Card on *Anthonomus eugenii*. EFSA supporting publication 2020:EN-1887. Available at: <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.2903/sp.efsa.2020.EN-1887>.
- JKI (Julius Kühn-Institut). 2013. Express PRA on *Anthonomus eugenii*. Julius Kühn-Institut, Institute for National and International Plant Health Affairs, 1-6.
- Riley DG, Schuster DJ. 1994. Pepper weevil adult response to colored sticky traps in pepper fields. *Southwestern Entomologist* **19**, 93-107.
- Riley DG, Sparks AN. 1995. The Pepper Weevil and its Management. Texas Agricultural Extension Service, Texas A & M University. College Station, TX.
- Van De Vossenbergh B. T., Warbroek T., Ingerson-Mahar J., Waalwijk C., Van Der Gouw L. P., Eichinger B., i Loomans A. J. 2019. Tracking outbreak populations of the pepper weevil *Anthonomus eugenii* (Coleoptera; Curculionidae) using complete mitochondrial genomes. *PloS one*, 14(8). <https://journals.plos.org/plosone/article/file?type=printable&id=10.1371/journal.pone.0221182>.

Załącznik 1

Tabela 1. Modele zmiany temperatury w okresie jesiennym i zimowym wg scenariuszy RCP 2.6, 4.5, 7.0 i 8.5. Wartości 5% i 95% oznaczają odpowiedni percentyl.

RCP 2.6	2021-2060	2061-2100	2021-2060	2061-2100
	IX-XI	IX-XI	XII-II	XII-II
ACCESS-CM2	10,77	11,4	1,61	2,1
ACCESS-ESM1-5	10,09	10,77	0,46	1,01
AWI-CM-1-1-MR	10,26	10,16	0,56	1,26
CAMS-CSM1-0	9,49	9,55	0,72	0,62
CanESM5	10,68	11,14	1,24	2,15
CESM2-WACCM	9,75	9,52	0,31	0,49
CIESM	9,66	9,08	-1,01	-1,01
CMCC-CM2-SR5	9,78	11,4	0,33	0,98
CMCC-ESM2	9,85	11,71	0,22	1,72
EC-Earth3	10,44	10,48	1,73	1,37
EC-Earth3-Veg	9,67	9,97	0,61	1,62
EC-Earth3-Veg-LR	9,59	9,8	0,91	0,95
FGOALS-f3-L	9,35	9,05	-0,43	-0,16
FGOALS-g3	9,61	9,56	0,23	0,52
FIO-ESM-2-0	9,34	9,57	0,45	0,11
GFDL-ESM4	9,59	9,69	0,17	-0,15
IITM-ESM	9,04	8,92	0,04	-0,28
INM-CM4-8	8,97	9,26	-0,12	0,89
INM-CM5-0	9,42	9,56	1,14	0,81
IPSL-CM5A2-INCA	10,11	12,52	0,82	3,46
IPSL-CM6A-LR	9,8	10,54	1,1	1,93
KACE-1-0-G	10,73	10,78	1,55	1,95
KIOST-ESM	9,44	9,59	-0,38	0,02
MPI-ESM1-2-HR	9,62	9,61	0,22	0,75
MPI-ESM1-2-LR	9,69	9,73	0,63	0,66
NESM3	11,11	11,27	0,39	1,06
<i>ŚREDNIA</i>	9,84	10,18	0,52	0,96
5,00%	9,11	9,06	-0,42	-0,25
95,00%	10,76	11,63	1,59	2,14

RCP 4.5	2021-2060	2061-2100	2021-2060	2061-2100
	IX-XI	IX-XI	XII-II	XII-II
ACCESS-CM2	10,78	12,19	1,63	2,26
ACCESS-ESM1-5	10,54	11,82	0,91	1,74
AWI-CM-1-1-MR	10,29	11,48	0,87	2,22
CAMS-CSM1-0	9,51	10,27	0,26	2,16
CanESM5	10,72	12,32	1,85	3,29
CESM2-WACCM	9,72	10,52	0,76	1,32
CMCC-CM2-SR5	10,04	12,15	0,52	1,64
CMCC-ESM2	9,95	12,43	0,5	2,65
EC-Earth3	10,88	11,49	1,3	2,21
EC-Earth3-CC	9,63	10,88	0,84	1,73
EC-Earth3-Veg	9,64	10,9	1,2	2,12
EC-Earth3-Veg-LR	9,77	10,81	0,18	1,68
FGOALS-f3-L	9,22	9,87	-0,05	0,79
FGOALS-g3	9,75	10,61	1,14	1,3

FIO-ESM-2-0	9,62	10,38	0,33	1,5
GFDL-ESM4	9,66	10,38	0,43	1,25
IITM-ESM	9,59	9,94	0,29	0,94
INM-CM4-8	9,56	10,13	0,32	1,11
INM-CM5-0	9,29	10,07	1,07	2,01
IPSL-CM6A-LR	10,24	12,12	1,9	3,05
KACE-1-0-G	10,95	11,66	2,05	2,33
KIOST-ESM	9,4	10,16	0,13	0,92
MPI-ESM1-2-HR	9,72	10,84	0,53	0,96
MPI-ESM1-2-LR	10,14	10,84	0,61	2,17
NESM3	10,82	12,39	0,81	1,59
<i>ŚREDNIA</i>	9,98	11,07	0,82	1,8
5,00%	9,31	9,97	0,14	0,92
95,00%	10,87	12,38	1,89	2,97

	2021-2060	2061-2100	2021-2060	2061-2100
RCP 7.0	IX-XI	IX-XI	XII-II	XII-II
ACCESS-CM2	10,73	13,53	1,48	3,32
ACCESS-ESM1-5	9,89	12,76	0,21	2,61
AWI-CM-1-1-MR	10,68	12,57	1,13	3,16
CAMS-CSM1-0	9,62	10,78	1,19	2,77
CanESM5	10,95	13,7	1,6	4,48
CESM2-WACCM	9,94	11,43	0,85	2,26
CMCC-CM2-SR5	10,04	12,23	0,44	2,47
CMCC-ESM2	10,14	12,61	0,45	2,42
EC-Earth3	11,22	13,61	2,06	4,08
EC-Earth3-AerChem	10,38	12,5	1,92	3,8
EC-Earth3-Veg	9,4	12,47	0,64	3,61
EC-Earth3-Veg-LR	9,8	12,21	0,79	3,2
FGOALS-f3-L	9,64	11,15	0,14	2,27
FGOALS-g3	9,79	11,32	0,56	2,17
GFDL-ESM4	9,61	11,37	1,05	2,25
IITM-ESM	9,76	11	0,28	1,4
INM-CM4-8	9,41	10,72	0,44	2,05
INM-CM5-0	9,78	10,91	1,51	3,3
IPSL-CM5A2-INCA	9,96	12,25	0,55	2,99
IPSL-CM6A-LR	10,46	12,99	1,96	4,52
KACE-1-0-G	11,18	13,01	2,39	3,89
MPI-ESM1-2-HR	10,01	11,92	0,92	2,29
MPI-ESM1-2-LR	10,1	11,55	0,88	2,7
<i>ŚREDNIA</i>	10,11	12,11	1,02	2,96
5,00%	9,43	10,79	0,22	2,06
95,00%	11,16	13,6	2,05	4,44

	2021-2060	2061-2100	2021-2060	2061-2100
RCP 8.5	IX-XI	IX-XI	XII-II	XII-II
ACCESS-CM2	10,84	14,52	1,32	4,41
ACCESS-ESM1-5	11,23	13,33	1,19	3,48
AWI-CM-1-1-MR	10,64	13,67	1,41	4,3
CAMS-CSM1-0	9,84	11,21	0,7	3,11
CanESM5	11,53	15,02	2,1	5,2
CESM2-WACCM	10,08	12,6	1,31	3,24

CIESM	10,28	13,59	0,07	3,58
CMCC-CM2-SR5	10,31	13,65	0,52	3,44
CMCC-ESM2	10,3	13,51	0,39	3,61
EC-Earth3	11,61	14,34	2,34	5,55
EC-Earth3-CC	9,52	13,31	0,22	3,95
EC-Earth3-Veg	10,48	13,58	2,25	4,53
EC-Earth3-Veg-LR	9,65	13,34	0,63	4,33
FGOALS-f3-L	9,42	12,09	0,12	3,12
FGOALS-g3	9,77	11,95	1,43	3,11
FIO-ESM-2-0	10,1	12,27	0,65	3,43
GFDL-ESM4	9,82	11,56	0,2	2,93
IITM-ESM	9,66	11,47	0,41	2,27
INM-CM4-8	9,51	11,35	0,12	2,41
INM-CM5-0	9,65	11,06	1,78	3,65
IPSL-CM6A-LR	10,61	14,79	1,5	5,85
KACE-1-0-G	11,08	14	2,51	5,11
KIOST-ESM	9,57	11,4	0,14	2,18
MPI-ESM1-2-HR	10,01	12,53	0,74	2,97
MPI-ESM1-2-LR	10,02	13,05	0,36	2,89
NESM3	11,96	15,06	1,27	3,31
<i>ŚREDNIA</i>	10,29	13,01	0,99	3,69
<i>5,00%</i>	9,51	11,25	0,12	2,31
<i>95,00%</i>	11,59	14,96	2,32	5,46

Tabela 2. Modele zmiany temperatury w okresie wiosennym i letnim wg scenariuszy RCP 2.6, 4.5, 7.0 i 8.5. Wartości 5% i 95% oznaczają odpowiedni percentyl.

RCP 2.6	2021-2060	2061-2100	2021-2060	2061-2100
	III-V	III-V	VI-VIII	VI-VIII
ACCESS-CM2	9,62	10,61	19,74	20,46
ACCESS-ESM1-5	9,06	10,24	19,45	20,2
AWI-CM-1-1-MR	9,54	9,69	19,09	19,09
CAMS-CSM1-0	8,87	9,48	18,61	18,72
CanESM5	9,52	10,33	19,59	20,16
CESM2-WACCM	9,28	9,46	19,25	19,6
CIESM	8,37	7,77	20,74	20,37
CMCC-CM2-SR5	9,42	10,85	19,89	21,8
CMCC-ESM2	9,57	11,2	19,38	21,52
EC-Earth3	10,41	10,4	19,58	19,88
EC-Earth3-Veg	9,56	9,99	18,89	19,4
EC-Earth3-Veg-LR	9,76	9,85	18,9	19,07
FGOALS-f3-L	9,14	9,27	18,36	19,33
FGOALS-g3	9,92	10,16	18,18	18,59
FIO-ESM-2-0	9,76	9,39	19,07	19,06
GFDL-ESM4	9,86	10,08	18,69	18,68
IITM-ESM	9,92	9,38	19,23	19,06
INM-CM4-8	8,47	9,43	18,75	19,24
INM-CM5-0	9,37	9,68	19,17	19,29
IPSL-CM5A2-INCA	9,52	12,01	19,28	21,62
IPSL-CM6A-LR	9,17	10,03	19,34	19,9
KACE-1-0-G	10,17	10,63	21,06	20,71

KIOST-ESM	9,08	9,27	18,36	18,59
MPI-ESM1-2-HR	9,19	9,46	18,63	18,38
MPI-ESM1-2-LR	9,22	9,28	18,8	18,34
NESM3	9,72	10	19,79	19,68
<i>ŚREDNIA</i>	9,44	9,92	19,22	19,64
5,00%	8,57	9,27	18,36	18,43
95,00%	10,11	11,11	20,53	21,59

RCP 4.5	2021-2060	2061-2100	2021-2060	2061-2100
	III-V	III-V	VI-VIII	VI-VIII
ACCESS-CM2	9,77	11,05	20,01	21,89
ACCESS-ESM1-5	9,83	10,72	20,23	21,46
AWI-CM-1-1-MR	9,8	10,54	19,52	20,78
CAMS-CSM1-0	8,93	9,36	18,46	18,77
CanESM5	9,92	11,35	19,81	21,39
CESM2-WACCM	9,46	9,8	19,45	20,5
CMCC-CM2-SR5	10,05	11,34	19,95	22,53
CMCC-ESM2	9,46	11,66	19,13	22,55
EC-Earth3	10,02	10,66	19,75	20,52
EC-Earth3-CC	9,06	9,85	18,74	19,49
EC-Earth3-Veg	9,43	10,26	19,1	20,07
EC-Earth3-Veg-LR	9,34	10,61	18,66	19,46
FGOALS-f3-L	8,98	9,8	18,97	19,75
FGOALS-g3	10,03	10,45	18,46	19,05
FIO-ESM-2-0	9,87	10,57	19,39	20,46
GFDL-ESM4	10,18	10,67	18,89	19,53
IITM-ESM	10,41	10,32	19,55	19,78
INM-CM4-8	9,2	9,7	19,26	19,83
INM-CM5-0	9,52	10,28	18,98	20,26
IPSL-CM6A-LR	9,23	10,77	19,47	21,27
KACE-1-0-G	10,32	10,88	21,08	22,18
KIOST-ESM	9,41	9,96	18,24	19,05
MPI-ESM1-2-HR	9,41	9,66	18,78	19,51
MPI-ESM1-2-LR	8,94	9,79	18,66	19,69
NESM3	9,52	10,33	19,83	20,71
<i>ŚREDNIA</i>	9,6	10,42	19,29	20,42
5,00%	8,95	9,67	18,46	19,05
95,00%	10,29	11,35	20,19	22,46

RCP 7.0	2021-2060	2061-2100	2021-2060	2061-2100
	III-V	III-V	VI-VIII	VI-VIII
ACCESS-CM2	9,92	11,98	19,87	23,18
ACCESS-ESM1-5	9,55	10,96	20,24	22,38
AWI-CM-1-1-MR	9,95	11,44	19,94	22,1
CAMS-CSM1-0	9,07	10,26	18,19	19,43
CanESM5	10,36	12,51	20,27	23,58
CESM2-WACCM	9,54	10,89	19,55	22,09
CMCC-CM2-SR5	9,55	11,54	19,5	22,72
CMCC-ESM2	9,61	11,57	19,54	22,65
EC-Earth3	10,59	12,06	19,87	22,53
EC-Earth3-AerChem	9,69	11,2	19,32	22,05
EC-Earth3-Veg	9,42	11,51	19,17	21,98

EC-Earth3-Veg-LR	10,02	11,22	18,69	21,15
FGOALS-f3-L	9,14	10,55	19,15	20,88
FGOALS-g3	10,46	10,84	18,82	19,53
GFDL-ESM4	10,03	11,55	18,67	20,34
IITM-ESM	10,41	11,37	19,83	20,74
INM-CM4-8	8,93	10,11	19,45	21,03
INM-CM5-0	9,62	10,7	19,32	21,05
IPSL-CM5A2-INCA	9,47	11,37	19,34	21,56
IPSL-CM6A-LR	9,52	11,56	19,54	22,82
KACE-1-0-G	10,89	12,25	21,29	24,14
MPI-ESM1-2-HR	9,46	10,68	18,78	20,9
MPI-ESM1-2-LR	9,23	10,42	18,95	20,7
<i>ŚREDNIA</i>	9,76	11,24	19,45	21,72
5,00%	9,08	10,28	18,67	19,61
95,00%	10,58	12,23	20,27	23,54

RCP 8.5	2021-2060	2061-2100	2021-2060	2061-2100
	III-V	III-V	VI-VIII	VI-VIII
ACCESS-CM2	10,27	12,57	20,06	24,28
ACCESS-ESM1-5	10,05	12,4	21,07	23,76
AWI-CM-1-1-MR	10,01	12,07	20,15	23
CAMS-CSM1-0	9,19	10,45	18,47	19,99
CanESM5	10,15	13,09	20,35	24,71
CESM2-WACCM	9,44	11,47	19,66	23,51
CIESM	8,7	11,59	21,26	25,16
CMCC-CM2-SR5	9,53	12,45	20,53	24,24
CMCC-ESM2	9,58	12,52	19,57	23,7
EC-Earth3	10,43	12,52	20,62	23,33
EC-Earth3-CC	8,55	11,58	18,84	22,6
EC-Earth3-Veg	10,33	12,32	19,41	23,14
EC-Earth3-Veg-LR	9,7	12,13	18,73	22,32
FGOALS-f3-L	8,76	11,45	18,96	21,98
FGOALS-g3	10,28	11,57	18,72	20,17
FIO-ESM-2-0	10,1	12,22	19,46	23,28
GFDL-ESM4	10,2	11,54	18,85	21,1
IITM-ESM	10,04	12,14	19,73	21,23
INM-CM4-8	9,09	10,72	19,25	21,88
INM-CM5-0	9,95	11,06	19,99	21,83
IPSL-CM6A-LR	9,58	12,68	20,11	24,97
KACE-1-0-G	10,84	13,18	21,09	24,85
KIOST-ESM	9,44	11,04	18,5	20,05
MPI-ESM1-2-HR	8,81	10,93	18,68	21,67
MPI-ESM1-2-LR	9,22	11,08	18,89	21,57
NESM3	9,93	12,3	20,79	24,2
<i>ŚREDNIA</i>	9,7	11,89	19,68	22,79
5,00%	8,71	10,77	18,55	20,08
95,00%	10,4	12,99	21,09	24,94

Tabela 3. Modele zmiany opadu w okresie jesiennym i zimowym wg scenariuszy RCP 2.6, 4.5, 7.0 i 8.5. Wartości 5% i 95% oznaczają odpowiedni percentyl.

RCP 2.6	2021-2060	2061-2100	2021-2060	2061-2100
	IX-XI	IX-XI	XII-II	XII-II
ACCESS-CM2	134,22	133,14	130,17	138,78
ACCESS-ESM1-5	139,02	134,1	111,66	109,5
AWI-CM-1-1-MR	139,11	155,55	134,82	136,62
CAMS-CSM1-0	155,07	135,78	122,04	127,56
CanESM5	130,77	152,91	134,01	139,02
CESM2-WACCM	139,77	137,04	120,63	119,88
CIESM	132,39	132,42	106,32	106,32
CMCC-CM2-SR5	147,84	143,31	126,9	134,7
CMCC-ESM2	140,79	145,02	117,39	120,48
EC-Earth3	152,13	144,75	112,77	121,02
EC-Earth3-Veg	145,29	137,37	114,15	117,06
EC-Earth3-Veg-LR	134,25	143,04	107,76	119,79
FGOALS-g3	133,11	138,27	117,03	122,73
FIO-ESM-2-0	140,91	134,01	117,21	111,75
GFDL-ESM4	151,89	149,31	109,23	108,96
IITM-ESM	150,15	148,38	108,6	106,35
INM-CM4-8	148,62	149,04	126,51	127,68
INM-CM5-0	138,21	143,64	122,34	123,27
IPSL-CM5A2-INCA	139,2	136,62	108,3	124,77
IPSL-CM6A-LR	137,55	125,22	132,45	131,37
KACE-1-0-G	128,82	152,49	121,89	121,23
MPI-ESM1-2-HR	131,73	147,51	120,66	125,64
MPI-ESM1-2-LR	134,46	125,25	125,7	119,37
NorESM2-LM	135,9	127,29	120,48	130,26
<i>ŚREDNIA</i>	140,04	140,49	119,55	122,67
<i>ZMIANA (%)</i>	-1,4%	-1,1%	+18,8%	+15,8%
<i>5,00%</i>	130,92	125,55	107,85	106,74
<i>95,00%</i>	152,1	152,85	133,77	138,45

RCP 4.5	2021-2060	2061-2100	2021-2060	2061-2100
	IX-XI	IX-XI	XII-II	XII-II
ACCESS-CM2	144,99	142,02	117,69	133,41
ACCESS-ESM1-5	123,84	120,42	111,69	119,94
AWI-CM-1-1-MR	149,73	132,24	139,44	144,24
CAMS-CSM1-0	141,39	135,06	112,08	127,92
CanESM5	137,25	151,89	146,37	157,77
CESM2-WACCM	135,18	126,66	121,2	124,47
CMCC-CM2-SR5	148,98	136,77	119,04	134,94
CMCC-ESM2	134,52	145,2	126,51	131,88
EC-Earth3	144,21	160,41	106,11	124,02
EC-Earth3-CC	143,1	150,51	122,1	126,99
EC-Earth3-Veg	150,81	158,22	110,73	123,6
EC-Earth3-Veg-LR	140,94	146,91	121,68	126,75
FGOALS-g3	141,84	132,54	116,76	128,76
FIO-ESM-2-0	138,06	130,08	103,74	126,03
GFDL-ESM4	149,67	149,91	116,76	120,45
IITM-ESM	153,54	154,17	103,95	117,63
INM-CM4-8	132,66	150,72	119,85	140,85
INM-CM5-0	142,8	145,32	127,65	123,18
IPSL-CM6A-LR	139,98	136,29	141,15	139,11

KACE-1-0-G	130,35	132,03	128,43	117,09
MPI-ESM1-2-HR	136,65	127,56	125,73	136,02
MPI-ESM1-2-LR	134,16	126,81	123,48	134,4
NorESM2-LM	126,45	145,05	127,89	133,17
<i>ŚREDNIA</i>	140,04	140,73	121,32	130,11
<i>ZMIANA (%)</i>	-1,4%	-0,9%	+17,0%	+9,1%
5,00%	126,84	126,69	104,16	117,87
95,00%	150,69	157,83	140,97	143,91

	2021-2060	2061-2100	2021-2060	2061-2100
RCP 7.0	IX-XI	IX-XI	XII-II	XII-II
ACCESS-CM2	129,9	137,28	125,16	124,74
ACCESS-ESM1-5	119,79	119,37	106,53	133,2
AWI-CM-1-1-MR	136,8	132,3	129,21	140,04
CAMS-CSM1-0	148,44	150,66	129,12	146,01
CanESM5	132,33	153,54	139,23	180,42
CESM2-WACCM	135,33	126,12	114,57	124,98
CMCC-CM2-SR5	133,8	132,6	121,71	135,69
CMCC-ESM2	132,09	124,47	116,94	133,32
EC-Earth3	144,21	140,64	124,17	127,35
EC-Earth3-AerChem	136,65	146,64	116,16	128,91
EC-Earth3-Veg	158,34	150,75	120,42	136,98
EC-Earth3-Veg-LR	130,59	142,92	116,52	137,82
FGOALS-g3	146,07	144,99	123,78	133,59
GFDL-ESM4	146,16	146,49	116,46	129,15
IITM-ESM	151,95	139,08	102,9	115,68
INM-CM4-8	141,27	136,68	122,73	147,03
INM-CM5-0	138,36	148,65	125,49	131,55
IPSL-CM5A2-INCA	139,62	143,4	115,47	124,47
IPSL-CM6A-LR	127,38	146,37	137,85	146,97
KACE-1-0-G	124,02	134,07	120,27	129,75
MPI-ESM1-2-HR	142,23	143,34	125,73	131,04
MPI-ESM1-2-LR	149,31	148,56	128,94	143,01
NorESM2-LM	137,79	139,71	133,62	144,12
<i>ŚREDNIA</i>	138,36	140,37	122,31	135,9
<i>ZMIANA (%)</i>	-2,6%	-1,2%	+16,1%	+24,5%
5,00%	124,35	124,65	107,34	124,5
95,00%	151,68	150,75	137,43	147,03

	2021-2060	2061-2100	2021-2060	2061-2100
RCP 8.5	IX-XI	IX-XI	XII-II	XII-II
ACCESS-CM2	124,5	135	119,94	138,21
ACCESS-ESM1-5	111,27	108,9	113,55	127,53
AWI-CM-1-1-MR	146,22	128,22	130,53	146,79
CAMS-CSM1-0	127,92	148,59	114,84	142,65
CanESM5	137,79	171,39	140,73	193,23
CESM2-WACCM	141,9	135,39	128,85	138,96
CIesm	132,42	132,42	106,32	106,35
CMCC-CM2-SR5	134,07	133,74	117,21	143,13
CMCC-ESM2	132,36	118,71	117,87	152,28
EC-Earth3	132,09	150,84	118,56	137,07

EC-Earth3-CC	154,05	143,55	122,49	140,61
EC-Earth3-Veg	146,7	153,18	123,6	139,14
EC-Earth3-Veg-LR	146,13	147,6	114,39	142,53
FGOALS-g3	134,1	151,56	119,1	133,59
FIO-ESM-2-0	131,22	135,69	114,03	132,45
GFDL-ESM4	150,36	142,02	114,9	121,95
IITM-ESM	138	154,5	105,72	115,89
INM-CM4-8	148,86	148,53	121,29	140,31
INM-CM5-0	141,06	147,93	126,42	149,25
IPSL-CM6A-LR	136,47	126,24	123,27	162,03
KACE-1-0-G	126,87	135,06	132,48	148,68
MPI-ESM1-2-HR	126,69	127,26	134,13	144,66
MPI-ESM1-2-LR	127,71	103,5	120,81	128,82
NorESM2-LM	135,6	140,37	123,48	136,56
<i>ŚREDNIA</i>	136,02	138,33	121,02	140,1
<i>ZMIANA (%)</i>	-4,4%	-2,7%	+17,3%	+11,2%
<i>5,00%</i>	124,83	110,37	107,4	116,79
<i>95,00%</i>	150,12	154,29	133,89	160,56

Tabela 4. Modele zmiany opadu w okresie wiosennym i letnim wg scenariuszy RCP 2.6, 4.5, 7.0 i 8.5. Wartości 5% i 95% oznaczają odpowiedni percentyl.

RCP 2.6	2021-2060	2061-2100	2021-2060	2061-2100
	III-V	III-V	VI-VIII	VI-VIII
ACCESS-CM2	165,75	169,77	210,9	211,77
ACCESS-ESM1-5	168,63	166,56	202,83	199,32
AWI-CM-1-1-MR	144,06	150,42	220,35	230,46
CAMS-CSM1-0	144,15	137,01	222,15	213,84
CanESM5	159,57	168,3	212,31	235,47
CESM2-WACCM	152,07	141,03	196,35	187,38
CIESM	131,07	131,07	211,68	211,68
CMCC-CM2-SR5	155,25	157,5	190,32	186,6
CMCC-ESM2	133,14	153,42	190,56	222,45
EC-Earth3	159,24	168,51	230,04	216,51
EC-Earth3-Veg	149,76	159,12	212,22	216,54
EC-Earth3-Veg-LR	143,67	140,97	204,15	218,22
FGOALS-g3	130,44	134,82	217,02	210,24
FIO-ESM-2-0	127,17	131,28	206,22	201,72
GFDL-ESM4	150,27	156,78	225	229,74
IITM-ESM	131,88	142,26	184,5	189,9
INM-CM4-8	125,7	129,15	200,22	201,39
INM-CM5-0	144,39	129,57	213,3	223,08
IPSL-CM5A2-INCA	130,83	139,74	204,33	207,66
IPSL-CM6A-LR	131,07	143,16	205,2	197,16
KACE-1-0-G	131,31	134,49	205,8	207,69
MPI-ESM1-2-HR	148,08	173,73	227,49	237,81
MPI-ESM1-2-LR	154,05	162,45	213,78	233,79
NorESM2-LM	146,76	140,97	200,61	180,06
<i>ŚREDNIA</i>	144,09	148,41	208,65	211,26
<i>ZMIANA (%)</i>	+6,3%	+9,0%	-4,5%	-3,2%
<i>5,00%</i>	127,65	129,78	190,35	186,72

95,00% 164,82 169,59 | 227,13 235,23

RCP 4.5	2021-2060 III-V	2061-2100 III-V	2021-2060 VI-VIII	2061-2100 VI-VIII
ACCESS-CM2	161,07	167,01	223,8	209,04
ACCESS-ESM1-5	149,25	161,07	182,43	177,75
AWI-CM-1-1-MR	141,9	145,62	221,01	207,33
CAMS-CSM1-0	154,08	147,39	222,06	242,97
CanESM5	165,18	197,34	240,66	221,67
CESM2-WACCM	149,52	150,45	198,81	174,06
CMCC-CM2-SR5	141,18	155,94	182,49	177,72
CMCC-ESM2	142,95	157,74	210,03	178,68
EC-Earth3	153,75	173,43	213,96	231,18
EC-Earth3-CC	155,7	169,41	215,13	228,63
EC-Earth3-Veg	155,61	167,28	213,69	212,79
EC-Earth3-Veg-LR	148,74	151,86	221,73	218,1
FGOALS-g3	136,62	139,77	215,43	219,66
FIO-ESM-2-0	137,4	127,53	202,44	196,08
GFDL-ESM4	144,96	158,58	236,43	225,09
IITM-ESM	119,49	142,11	188,85	189,81
INM-CM4-8	123,72	146,73	208,35	193,95
INM-CM5-0	147,24	137,34	216,42	197,19
IPSL-CM6A-LR	148,56	148,32	208,86	202,08
KACE-1-0-G	134,4	137,64	213,93	201,96
MPI-ESM1-2-HR	156,24	159,84	211,38	212,82
MPI-ESM1-2-LR	163,53	155,79	220,44	193,02
NorESM2-LM	141,39	145,26	184,41	180,3
<i>ŚREDNIA</i>	146,64	154,05	210,99	204
<i>ZMIANA (%)</i>	+7,9%	+12,4%	-3,3%	-6,9%
5,00%	124,8	137,37	182,67	177,72
95,00%	163,29	173,04	235,17	230,91

RCP 7.0	2021-2060 III-V	2061-2100 III-V	2021-2060 VI-VIII	2061-2100 VI-VIII
ACCESS-CM2	155,91	165,69	213,24	193,74
ACCESS-ESM1-5	137,07	168,9	192,81	179,88
AWI-CM-1-1-MR	132,99	151,5	208,38	192,51
CAMS-CSM1-0	148,08	147,18	230,82	219,3
CanESM5	151,95	181,62	214,08	197,55
CESM2-WACCM	142,95	144,66	172,68	168,51
CMCC-CM2-SR5	148,47	139,74	195,57	160,65
CMCC-ESM2	130,71	153,72	181,17	156,84
EC-Earth3	166,8	172,65	202,92	180,36
EC-Earth3-AerChem	150,33	176,52	226,5	228,33
EC-Earth3-Veg	154,56	164,79	224,52	193,89
EC-Earth3-Veg-LR	144,21	169,62	211,29	210,63
FGOALS-g3	128,46	141,15	215,01	207,99
GFDL-ESM4	149,85	153,6	216,18	228
IITM-ESM	138,39	144,57	177,33	188,88
INM-CM4-8	116,43	154,02	198,03	193,17
INM-CM5-0	147,87	149,13	216,45	195,42
IPSL-CM5A2-INCA	131,4	148,29	197,1	195,48

IPSL-CM6A-LR	137,82	145,11	207,36	185,46
KACE-1-0-G	123,27	125,13	208,29	193,26
MPI-ESM1-2-HR	160,23	163,2	219,99	198
MPI-ESM1-2-LR	168,39	169,65	211,29	191,25
NorESM2-LM	146,82	139,11	199,35	171,45
<i>ŚREDNIA</i>	144,03	155,19	206,1	192,63
<i>ZMIANA (%)</i>	6,3%	13,0%	-5,8%	-13,2%
5,00%	123,78	139,17	177,72	161,43
95,00%	166,14	176,13	226,29	227,13

RCP 8.5	2021-2060	2061-2100	2021-2060	2061-2100
	III-V	III-V	VI-VIII	VI-VIII
ACCESS-CM2	166,56	183,3	220,29	177,12
ACCESS-ESM1-5	154,17	129,27	184,14	156,27
AWI-CM-1-1-MR	138	143,49	212,76	179,58
CAMS-CSM1-0	152,94	152,76	241,26	220,26
CanESM5	167,91	192,36	221,55	203,97
CESM2-WACCM	159,51	152,94	189,93	152,31
CIesm	131,07	131,1	211,68	211,68
CMCC-CM2-SR5	144,15	157,71	162,09	147,54
CMCC-ESM2	122,01	149,94	173,01	161,79
EC-Earth3	159,57	194,04	203,07	183,45
EC-Earth3-CC	148,5	160,56	215,58	183,51
EC-Earth3-Veg	150,27	169,74	226,89	192,63
EC-Earth3-Veg-LR	149,07	170,04	222,51	202,41
FGOALS-g3	134,52	143,52	214,2	215,67
FIO-ESM-2-0	130,32	141,36	209,52	171,27
GFDL-ESM4	154,38	144,81	228,09	198,24
IITM-ESM	140,07	162,96	188,31	170,76
INM-CM4-8	141,09	146,28	200,94	180,81
INM-CM5-0	149,58	149,52	196,65	195,6
IPSL-CM6A-LR	141,54	133,74	193,38	159,3
KACE-1-0-G	136,17	118,44	206,1	191,91
MPI-ESM1-2-HR	170,79	178,32	220,86	178,62
MPI-ESM1-2-LR	161,52	160,29	208,71	162,93
NorESM2-LM	144,84	146,61	187,26	150,87
<i>ŚREDNIA</i>	147,87	154,71	205,77	181,2
<i>ZMIANA (%)</i>	4,1%	9,0%	-5,6%	-16,9%
5,00%	130,44	129,54	174,69	151,08
95,00%	167,7	191,01	227,91	215,07

Tabela 5 Wartości referencyjne (okres 1991-2020) i zmiany w stosunku do przewidywanej wartości temperatury wg scenariuszy RCP 2.6, 4.5, 7.0, 8.5

		IX-XI	XII-II	III-V	VI-VIII
1991-2020 à		8,72	-0,57	8,36	18,0
RCP 2.6	2021-2060	1,14	1,10	1,09	1,22
	2061-2100	1,46	1,52	1,57	1,63

RCP 4.5	2021-2060	1,28	1,41	1,25	1,28
	2061-2100	2,35	2,37	2,06	2,40
RCP 7.0	2021-2060	1,43	1,61	1,42	1,45
	2061-2100	3,40	3,53	2,88	3,70
RCP 8.5	2021-2060	1,60	1,59	1,36	1,69
	2061-2100	4,30	4,26	3,53	4,77