

**Podsumowanie** Analizy Zagrożenia Agrofagiem (Ekspres PRA) dla ‘Cucurbit yellow stunting disorder crinivirus’

**Obszar PRA:** Rzeczpospolita Polska

**Opis obszaru zagrożenia:** obszar całego kraju

Cucurbit yellow stunting disorder crinivirus (CYSDV) z rodzaju *Crinivirus*, z rodziny *Closteroviridae* poraża rośliny z rodziny *Cucurbitaceae*, powodując żółknięcie liści, prowadzące do ich zasychania i zamierania, a w konsekwencji karłowacenia roślin. Szacuje się, że straty spowodowane obecnością wirusa w uprawach mogą wynosić do 30–50% (Célix i wsp., 1996; Hourani i Abou-Jawdah, 2003). Ponadto, zawartość cukru w zainfekowanych owocach, może drastycznie spadać.

Wirus po raz pierwszy został wykryty w Zjednoczonych Emiratach Arabskich w 1982 roku i od tego czasu silnie rozprzestrzenił się w wielu regionach świata. Obecnie powoduje duże straty w uprawach ogórka i melona szczególnie na terenie Stanów Zjednoczonych, w krajach basenu Morza Śródziemnego i na Bliskim Wschodzie (Abou-Jawdah i wsp., 200; Célix i wsp., 1996; Desbiez i wsp., 2000). Powszechne występowanie wirusa w tych regionach świata związane jest z obecnością jego wektora *Bemisia tabaci*, przenoszącego wirusa w sposób półtrwały. Wirus jest zróżnicowany genetycznie. W ostatnich latach na podstawie podobieństwa sekwencji nukleotydów wyodrębniono dwie grupy izolatów. Do pierwszej grupy należą izolaty pochodzące z Hiszpanii, Libii, Jordanii, Turcji i Ameryki Północnej, podczas gdy do drugiej izolaty pochodzące z Arabii Saudyjskiej.

Głównymi drogami wprowadzenia i rozprzestrzeniania się CYSDV na duże odległości są zainfekowane rośliny przeznaczone do sadzenia. Na terenie, dla którego wykonywane jest PRA, uprawiane są na skalę produkcyjną różne gatunki roślin z rodziny *Cucurbitaceae*, m.in. dynia zwyczajna, ogórek siewny czy cukinia. Rzadziej spotykane są również uprawy patisonów, arbuzów i melonów. Rośliny uprawiane są zarówno na polach, na otwartym terenie, pod osłonami, jak i w przydomowych ogródkach. Jednakże rośliny te uprawiane są głównie z nasion. Ponadto, na obszarze PRA wektory wirusa – *B. tabaci* występują prawie wyłącznie pod osłonami. Z tego względu ryzyko rozprzestrzenienia wirusa jest stosunkowo niewielkie.

Ochrona roślin przed wirusami polega na systematycznej kontroli materiału rozmnożeniowego importowanego i rozprzestrzeganego w Polsce, oraz na likwidowaniu zainfekowanych roślin. Pozwoli to na wczesne wykrycie choroby a w konsekwencji przeciwdziałanie potencjalnym szkodom.

<p><b>Ryzyko fitosanitarne dla zagrożonego obszaru</b> (indywidualna ranga prawdopodobieństwa wejścia, zdomowienia, rozprzestrzenienia oraz wpływu w tekście dokumentu)</p>	Wysokie <input type="checkbox"/>	Średnie <input type="checkbox"/>	<b><u>Niskie</u></b> <input checked="" type="checkbox"/>
<p><b>Poziom niepewności oceny:</b> (uzasadnienie rangi w punkcie 18. Indywidualne rangi niepewności dla prawdopodobieństwa wejścia, zdomowienia, rozprzestrzenienia oraz wpływu w tekście)</p>	Wysoka <input type="checkbox"/>	<b><u>Średnia</u></b>	<input checked="" type="checkbox"/> <b>E r r o r ! B o o k m a r k n o t d e f</b> Niska <input type="checkbox"/>

				in e d.		
--	--	--	--	---------------	--	--

**Inne rekomendacje:**

- *Brak*

## Ekspresowa Analiza Zagrożenia Agrofagiem: Cucurbit yellow stunting disorder crinivirus

Przygotowana przez: dr Julia Minicka, prof. dr hab. Beata Hasiów-Jaroszewska, prof. dr hab. Natasza Borodynko-Filas, dr Katarzyna Trzmiel, mgr Magdalena Gawlak, mgr Daria Rzepecka, mgr Agata Pruciak, dr Tomasz Kałuski  
Data: 27.07.2021

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:** Cucurbit yellow stunting disorder crinivirus poraża głównie rośliny z rodziny *Cucurbitaceae*, między innymi melony, ogórki i dynie. Może również porażać inne gatunki roślin uprawnych, jak lucerna, sałata, fasola oraz chwasty. W ostatnich latach obserwowany był w wielu krajach europejskich, głównie w rejonie Morza Śródziemnego, jak również w Chinach, Ameryce Północnej i na Bliskim Wschodzie. Wirus przenoszony jest przez mączlika ostroskrzydłego (*Bemisia tabaci*) w sposób półtrwały, jednakże w dużej mierze do uprawy jest wprowadzany przypadkowo, wraz z zainfekowanym materiałem rozmnożeniowym. Polska stanowi jednego z głównych producentów ogórków w Europie. Ponadto, uprawiane jest również wiele innych roślin z rodziny *Cucurbitaceae*. Ze względu na powszechne występowanie roślin żywicielskich na terenie naszego kraju, po przedostaniu się na obszar Polski, wirus może stanowić potencjalne zagrożenie dla upraw.

**Obszar PRA:** Rzeczpospolita Polska

### Etap 2 Ocena zagrożenia agrofagiem

#### 1. Taksonomia:

Rodzina: *Closteroviridae*

Rodzaj: *Crinivirus*

Gatunek: Cucurbit yellow stunting disorder crinivirus

Akronim: CYSDV

Nazwa powszechna: wirus żółtej karłowatości dyniowatych

#### 2. Informacje ogólne o agrofagu:

Cucurbit yellow stunting disorder crinivirus (CYSDV) z rodzaju *Crinivirus*, z rodziny *Closteroviridae* po raz pierwszy został wykryty w 1982 roku w Zjednoczonych Emiratach Arabskich (Hassan i Duffus, 1991) i od tego czasu silnie rozprzestrzenił się w wielu krajach basenu Morza Śródziemnego, Stanach Zjednoczonych oraz na Bliskim Wschodzie, powodując duże straty w uprawach melona i ogórka (Abou-Jawdah i wsp., 2000; Céliz i wsp., 1996; Desbiez i wsp., 2000). Od roku 2004 znajduje się na liście alertowej EPPO A2. Wyróżniamy dwie grupy izolatów wirusa, wyodrębnionych na podstawie podobieństwa sekwencji nukleotydów. Do pierwszej grupy należą izolaty pochodzące z Hiszpanii, Libii, Jordanii, Turcji i Ameryki Północnej, podczas gdy do drugiej

izolaty pochodzące z Arabii Saudyjskiej. Podobieństwo sekwencji nukleotydów w obrębie grupy wynosi powyżej 99%, podczas gdy pomiędzy grupami 90%.

Wirus głównie poraża rośliny z rodziny *Cucurbitaceae*, prowadząc do zmniejszenia plonów nawet do około 30–50% (Célix i wsp., 1996; Hourani i Abou-Jawdah, 2003). CYSDV przenoszony jest przez mączlika ostroskrzydłego (*Bemisia tabaci*), w sposób półtrwały. Głównymi drogami wprowadzenia i rozprzestrzeniania się CYSDV na duże odległości są zainfekowane rośliny przeznaczone do sadzenia.

### **Budowa**

Genom wirusa stanowią dwie nici ss (+) RNA. RNA1 jest długości 9123 nt i zawiera pięć otwartych ramek odczytu (ang. *ORFs*), natomiast RNA2 ma odpowiednio długość 7976 nt i zawiera osiem otwartych ramek odczytu. Cząstki wirusa nitkowate o długości ok 800–850 nm.

### **Cykl życiowy**

Jest pasożytem bezwzględny – namnaża się jedynie w komórkach żywych i może przetrwać w roślinie tak długo, jak długo będzie utrzymywała ona funkcje życiowe. Replikacja przebiega w sposób typowy dla +ssRNA wirusów.

### **Rośliny żywicielskie**

Wirus infekuje głównie rośliny z rodziny *Cucurbitaceae*, takie jak melony, ogórki, dynie, tykwy. Może również porażać inne gatunki roślin uprawnych, jak lucerna, sałata czy fasola, a także niektóre chwasty.

### **Symptomy**

Na roślinach dyniowatych pierwsze objawy infekcji pojawiają się na starszych liściach, w postaci plamistości międzynerwowej, które następnie zlewają się, powodując chlorozę lub żółknięcie międzynerwowe obejmujące całą roślinę, przy czym główne żyłki pozostają przeważnie zielone. Ponadto, liście zainfekowanych roślin zwijają się do góry i stają się kruche. Starsze liście zaczynają zasychać i są zrzucane, roślina karłowacieje. Na liściach ogórka występują chlorotyczne cętkowanie, żółknięcie i karłowatość (Louro i wsp., 2000), natomiast na liściach melona żółknięcie i silne karłowacenie (Kao i wsp., 2000). Na owocach nie obserwuje się bezpośredniego uszkodzenia, a mimo to całkowity spadek plonu może wahać się od 0,2% do 63% z uwagi na zmniejszenie aktywności fotosyntezy i karłowacenia rośliny. Ponadto, mimo braku widocznych objawów zawartość cukru w owocach melona może drastycznie spadać.

### **Wykrywanie i identyfikacja:**

Wirus może być wykrywany za pomocą technik serologicznych, takich jak ELISA (Livieratos i wsp., 1999; Desbiez i wsp., 2003; Cotillon i wsp., 2005) jak i molekularnych. W zainfekowanych roślinach wirusa można zidentyfikować za pomocą konwencjonalnego testu RT-PCR za pomocą kilku opracowanych par starterów diagnostycznych (Célix i wsp., 1996; Berdiales i wsp., 1999; Gil-Salas i wsp., 2012), jak również za pomocą hybrydyzacji typu dot-blot z sondą specyficzną dla CYSDV (Tian i wsp., 1996; Rubio i wsp., 1999; Ruiz i wsp., 2002).

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

Wirus przenoszony jest głównie przez mączlika ostroskrzydłego (*Bemisia tabaci*), szczególnie należącego do biotypu B. Obecnie biotyp B jest szeroko rozpowszechniony w warunkach

zewnątrznych w krajach basenu Morza Śródziemnego, na Słowacji i Ukrainie. W krajach północnoeuropejskich występuje w ograniczonym zakresie i prawie całkowicie ogranicza się do upraw szklarniowych.

### 5. Status regulacji agrofaga

Kontynent	Kraj	Lista	Rok dodania
Africa	Egypt	A2 list	2018
Africa	Morocco	Quarantine pest	2018
Africa	Tunisia	Quarantine pest	2012
Asia	Jordan	A2 list	2013
Europe	Georgia	A1 list	2018
RPPO/EU	EPPO	A2 list	2004

Wirus nie jest regulowany w UE.

### 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
Afryka	Egipt	Obecny	El Rahmany i wsp., 2014
	Maroko	Obecny, kilka doniesień	Desbiez i wsp., 2000
	Sudan	Obecny	Mohammed i wsp., 2014
	Tunezja	Obecny, ograniczone występowanie	Yakoubi i wsp., 2007
Ameryka Pn.	Meksyk	Obecny, ograniczone występowanie	Kao i wsp., 2000
	USA	Obecny	Polston i wsp., 2008
Azja	Chiny	Obecny	Liu i wsp., 2010
	Iran	Obecny	Keshavarz i Izadpanah, 2005
	Izrael	Obecny	Luria i wsp., 2019
	Jordania	Obecny	Duffus, 1996
	Liban	Obecny, ograniczone występowanie	Abou-Jawdah i wsp., 2000
	Arabia Saudyjska	Obecny, ograniczone występowanie	Shakeel i wsp., 2018

	Syria	Obecny	Hourani i Abou-Jawdah, 2003
	Zjednoczone Emiraty Arabskie	Obecny	Duffus, 1996
Europa			
UE	Cypr	Obecny, szeroko rozpowszechniony	Orfanidou i wsp., 2019
	Grecja	Obecny	Orfanidou i wsp., 2019
	Hiszpania	Obecny, ograniczone występowanie	Berdiales i wsp., 1999
	Portugalia	Obecny, ograniczone występowanie	Louro i wsp., 2000
	Włochy	Obecny, kilka doniesień	Manglli i wsp., 2016
Poza UE	Turcja	Obecny	Orfanidou i wsp., 2017

### 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>Amaranthus retroflexus</i> (szarłat szorstki)	Tak	Pospolicie występująca roślina na całym obszarze PRA, kenofit. Siedliska antropogeniczne – ruderalne i segetalne.	Wintermantel i wsp., 2009
<i>Bassia hyssopifolia</i>	Tak	Roślina pochodząca z południowo-wschodniej Europy i Azji Centralnej. Na obszarze PRA niezadomowiony efemerofit.	Wintermantel i wsp., 2009
<i>Sisymbrium irio</i> (stulisz gładki)	Tak	Na obszarze PRA rzadko zawlekany efemerofit. Siedliska ruderalne.	Wintermantel i wsp., 2009
<i>Chenopodium album</i> (komosa biała, lebioda)	Tak	Pospolita roślina dziko rosnąca na całym obszarze PRA. Siedliska ruderalne, pospolity chwast w uprawach.	Wintermantel i wsp., 2009

<i>Lactuca sativa</i> (sałata siewna)	Tak	Roślina uprawna na całym obszarze PRA, przejściowo dziczejąca (efemerofit).	Wintermantel i wsp., 2009
<i>Sonchus</i> sp. (mlecz)	Tak	Rośliny dziko rosnące na terenie całego obszaru PRA.	Wintermantel i wsp., 2009
<i>Heliotropium europaeum</i> (heliotrop zwyczajny, heliotrop europejski)	Tak	Roślina lecznicza pochodząca z terenów śródziemnomorskich. Na obszarze PRA niezadomowiony efemerofit.	Orfanidou i wsp., 2019
<i>Medicago sativa</i> (lucerna siewna)	Tak	Roślina uprawna na całym obszarze PRA, przejściowo dziczejąca.	Wintermantel i wsp., 2009
<i>Phaseolus vulgaris</i> (fasola zwykła, fasola zwyczajna)	Tak	Roślina uprawna na całym obszarze PRA.	Wintermantel i wsp., 2009
<i>Malva neglecta</i> (ślaz zaniedbany)	Tak	Roślina dziko rosnąca na obszarze PRA, na siedliskach ruderalnych, przydrożnych, brzegach upraw, nieużytkach.	Wintermantel i wsp., 2009
<i>Malvella leprosa</i> (= <i>Sida hederacea</i> )	Nie	Roślina pochodząca z Ameryk.	Wintermantel i wsp., 2009
<i>Physalis wrightii</i>	Nie	Roślina pochodząca z Ameryki Północnej.	Wintermantel i wsp., 2009
<i>Solanum elaeagnifolium</i>	Nie	Roślina pochodząca z południowej części Stanów Zjednoczonych i Meksyku, rozpowszechniona jako chwast na terenach pól suchych i stepowych obszarów o stosunkowo ciepłym klimacie.	Wintermantel i wsp., 2009
<i>Citrullus lantanus</i> (arbuz zwyczajny)	Tak	Roślina uprawna na obszarze PRA. Uprawy nie są rozpowszechnione przeważnie w tunelach foliowych lub	Louro i wsp., 2000

		warunkach szklarniowych.	
<i>Cucumis melo</i> (ogórek melon)	Tak	Roślina uprawna na obszarze PRA w gruncie i pod osłonami. Owoce sprowadzane do celów spożywczych.	Louro i wsp., 2000
<i>Cucumis sativus</i> (ogórek siewny)	Tak	Roślina uprawiana w gruncie i pod osłonami na całym obszarze PRA.	Louro i wsp., 2000
<i>Cucurbita maxima</i> (dynia olbrzymia)	Tak	Roślina uprawna na całym obszarze PRA.	Mohammed i wsp., 2014
<i>Cucurbita pepo</i> (dynia zwyczajna)	Tak	Roślina uprawna na całym obszarze PRA. Są różne odmiany hodowlane tego warzywa: dynia, kabaczek (cukinia), patison oraz odmiany ozdobne zyskujące coraz większą popularność.	Abou-Jawdeh i wsp., 2000
<i>Malva parviflora</i> (ślaz drobnokwiatowy)	Tak	Niezadomowiony efmerofit spotykany na całym obszarze PRA.	
<i>Physalis acutifolia</i>	Nie	Roślina rosnąca naturalnie w Meksyku i USA.	
<i>Solanum nigrum</i> (psianka czarna)	Tak	Roślina dziko rosnąca na całym obszarze PRA. Siedliska antropogeniczne.	Orfanidou i wsp., 2019
<i>Ecballium elaterium</i> (tryskawiec sprężysty)	Tak	Roślina obszaru śródziemnomorskiego. Na obszarze PRA rzadko uprawiana i zawlekana roślina ozdobna.	Orfanidou i wsp., 2019
<i>Anagallis foemina</i> (kurzyśląd błękitny)	Tak	Roślina rosnąca dziko na południu Polski i Kujawach.	Orfanidou i wsp., 2019
<i>Datura stramonium</i> (bieluń dziędzierzawa)	Tak	Roślina dziko rosnąca na siedliskach ruderalnych i segetalnych	Orfanidou i wsp., 2019



		na obszarze PRA. Także roślina ozdobna i lecznicza.	
<i>Tribulus terrestris</i> (buzdyganek naziemny)	Tak	Raczej rzadko uprawiana roślina użytkowa na obszarze PRA.	Orfanidou i wsp., 2019

## 8. Drogi przenikania

Możliwa droga przenikania	Droga przenikania: rośliny do sadzenia		
Krótki opis, dlaczego jest rozważana jako droga przenikania	Patogen może być sprowadzony na teren PRA z porażonymi sadzonkami roślin dyniowatych, które są uprawiane zarówno w szklarni, jak i w gruncie		
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?	-		
Jakie są ważne czynniki do powiązania z tą drogą przenikania?	-		
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. Możliwe jest przeniesienie agrofaga na odpowiednie siedlisko poprzez wprowadzenie do uprawy porażonego materiału (rośliny do sadzenia)		
Czy wielkość przemieszczana tą drogą przenikania sprzyja wejściu agrofaga?	Brak danych		
Czy częstotliwość przemieszczania tą drogą przenikania sprzyja wejściu agrofaga?	Brak danych		
Ocena prawdopodobieństwa wejścia	Niskie	<b><u>Średnie X</u></b>	Wysokie
Ocena niepewności	<b><u>Niska X</u></b>	Średnia	Wysoka

Możliwa droga przenikania	Droga przenikania: przez wektory – mączliki		
Krótki opis, dlaczego jest rozważana jako droga przenikania	Patogen może zostać przeniesiony z wektorem mączlikiem ostroskrzydłym ( <i>B. tabaci</i> ) - wraz z transportem materiału rozmnożeniowego, na którym wektor występuje lub podczas okresowego nalotu owadów		

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?	-		
Jakie są ważne czynniki do powiązania z tą drogą przenikania?	-		
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. Możliwe jest przeniesienie agrofaga na niewielki dystans wraz z okresowym nalotem owadów (głównie <i>B. tabaci</i> – który w niewielkim stopniu występuje w warunkach polowych na terenie naszego kraju) lub wraz z transportem materiału rozmnożeniowego na którym wektor występuje		
Czy wielkość przemieszczana tą drogą przenikania sprzyja wejściu agrofaga?	Nie. <i>B. tabaci</i> występuje w Polsce stosunkowo rzadko.		
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

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

### Obecność roślin żywicielskich

Na terenie, dla którego wykonywane jest PRA, uprawiane są różne gatunki roślin z rodziny *Cucurbitaceae*, m.in. dynia zwyczajna, ogórek siewny, cukinia. Rzadziej spotykana jest również uprawa patisonów, arbuzów i melonów. Rośliny uprawiane są zarówno na polach, na otwartym terenie, jak i w przydomowych ogródkach.

### Klimat

Warunki klimatyczne Polski w okresie wegetacyjnym roślin sprzyjają występowaniu i rozwojowi infekcji wirusowej w warunkach polowych. Optymalną temperaturą do namnażania wirusów jest przedział od 18 do 25°C. Dotychczasowe rozmieszczenie agrofaga sugeruje, że występuje on raczej w krajach o nieco cieplejszym klimacie niż ten występujący w Polsce, co prawdopodobnie związane jest z powszechnym występowaniem wektora wirusa *B. tabaci* na tych obszarach.

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

## 10. Prawdopodobieństwo zasiedlenia w uprawach pod osłonami na obszarze PRA

### Obecność roślin żywicielskich

Na terenie, dla którego wykonywane jest PRA uprawiane są pod osłonami gatunki będące gospodarzem wirusa m. in. ogórki siewne.

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

## 11. Rozprzestrzenienie na obszarze PRA

### Naturalne rozprzestrzenienie się:

Wirus może rozprzestrzenić się w sposób naturalny na obszarze PRA przy udziale wektorów (*B. tabaci*). Jednakże z uwagi na to, iż wektor ten występuje rzadko na obszarze PRA skala tego rozprzestrzeniania się może być ograniczona.

### Rozprzestrzenienie z udziałem człowieka:

Wirus może rozprzestrzenić się podczas obrotu zainfekowanych sadzonek lub mechanicznie podczas zabiegów pielęgnacyjnych.

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

## 12. Wpływ na obecnym obszarze zasięgu

### 12.01 Wpływ na bioróżnorodność

W warunkach naturalnych wirus poraża głównie rośliny z rodziny *Cucurbitaceae*, takie jak ogórki, dynie, melony, co stanowi wąski zakres roślin żywicielskich. Z tego względu wirus nie ma znaczącego wpływu na bioróżnorodność.

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	Wirus powoduje zmiany na roślinach	Dane literaturowe, Ocena ekspercka

		dyniowatych prowadzące do zmniejszenia plonowania	
Regulująca	Nie		
Wspomagająca	Nie		
Kulturowa	Tak	Wirus powoduje zmiany na roślinach dyniowatych w postaci chlorozy i żółknięcia liści, prowadzące często do ich zrzucania i karłowacenia roślin.	Dane literaturowe, 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

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

Potencjalny wpływ na bioróżnorodność na obszarze PRA będzie taki sam, jaki jest na obecnym obszarze zasięgu.

Jeśli Nie

Ocena wielkości wpływu na bioróżnorodność na potencjalnym obszarze zasiedlenia	Niska	Średnia	Wysoka
Ocena niepewności	Niska	Średnia	Wysoka

### 13.02 Potencjalny wpływ na usługi ekosystemowe na obszarze PRA

Potencjalny wpływ na usługi ekosystemowe będzie mniejszy niż na obecnym obszarze zasięgu, co związane jest z ograniczonym występowaniem wektora wirusa na terenie PRA, a co za tym idzie ograniczoną transmisją wirusa.

Jeśli Nie

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

### 13.03 Potencjalny wpływ socjoekonomiczny na obszarze PRA

Potencjalny wpływ socjoekonomiczny będzie taki sam jaki jest na obecnym obszarze zasięgu

Jeśli Nie

Ocena wielkości wpływu socjoekonomiczny na potencjalnym obszarze zasiedlenia	Niska	Średnia	Wysoka
Ocena niepewności	Niska	Średnia	Wysoka

## 14. Identyfikacja zagrożonego obszaru

Istotnego wpływu można się spodziewać na obszarach kraju, w których jest prowadzona komercyjna uprawa roślin dyniowatych.

## 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.

Potencjalna zmiana klimatu związana ze wzrostem temperatury może sprzyjać zwiększeniu liczebności, a w efekcie rozszerzeniu zasięgu występowania mączlika ostroskrzydłego (*Bemisia tabaci*) na obszarze PRA, który dotychczas występował rzadko. *B. tabaci* występuje w większości w tropikalnych i subtropikalnych regionach świata, jednakże w ostatnich latach nastąpiło szerokie rozprzestrzenienie się gatunku w różnych strefach klimatycznych. Obecnie gatunek występuje bardzo licznie w Afryce, Indiach, Brazylii, jak też na Sumatrze i Tajwanie oraz w południowej Europie i w szklarniach w kolejnych krajach europejskich; w Europie Środkowej pojawił się niemal równocześnie (1987–1992) w Polsce, b. Czechosłowacji i w Niemczech. Zwiększenie liczebności *B. tabaci*, może sprzyjać rozprzestrzenieniu się wirusa na terenie naszego kraju.

### 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. Potencjalne ocieplenie klimatu może wpływać na zwiększenie liczebności wektora wirusa ( <i>Bemisia tabaci</i> ), który dotychczas występował na terenie naszego kraju sporadycznie. Jednakże dorosłe formy <i>B. tabaci</i> nie przemieszczają się na duże odległości, w związku z tym jedyne zagrożenie może stwarzać sprowadzanie materiału rozmnożeniowego (sadzonki i rozsada pomidora) wraz z żerującymi owadami które następnie mogą przenieść wirusa na sąsiadujące rośliny.	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			
Tak. Ocieplenie klimatu może sprzyjać zwiększeniu liczebności wektora wirusa ( <i>Bemisia tabaci</i> ) na terenie naszego kraju, co przy pojawieniu się ognisk infekcji może sprzyjać jego szybszemu rozprzestrzenieniu się. Ponadto, ocieplenie klimatu może powodować zwiększenie areału upraw gatunków roślin dyniowatych, takich jak melony czy arbuzy, które jak dotąd były uprawiane głównie w przydomowych ogródkach.	Ocena ekspercka			
Ocena wielkości rozprzestrzenienia na obszarze PRA	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td data-bbox="512 1890 703 2020">Niska</td> <td data-bbox="703 1890 895 2020"><b>Średnia X</b></td> <td data-bbox="895 1890 1098 2020">Wysoka</td> </tr> </table>	Niska	<b>Średnia X</b>	Wysoka
Niska	<b>Średnia X</b>	Wysoka		

Ocena niepewności	Niska	<u>Średnia X</u>	Wysoka	
Czy wpływ na obszarze PRA może się zmienić wraz ze zmianą klimatu? (Jeśli tak, podać nową ocenę wpływu i niepewności)				Źródła
Tak. Potencjalna zmiana klimatu może spowodować zwiększenie areалу uprawy innych roślin dyniowatych, które jak dotąd były uprawiane głównie w przydomowych ogródkach. Ponadto może spowodować wzrost liczebności wektora wirusa, co znacząco może zwiększyć transmisje wirusa, co w konsekwencji może wpływać na usługi ekosystemowe.				Ocena ekspercka
Ocena wielkości wpływu na usługi ekosystemowe na potencjalnym obszarze zasiedlenia	Niska	<u>Średnia X</u>	Wysoka	
Ocena niepewności	Niska	<u>Średnia X</u>	Wysoka	

## 16. Ogólna ocena ryzyka

Cucurbit yellow stunting disorder crinivirus (CYSDV) z rodzaju *Crinivirus*, z rodziny *Closteroviridae* poraża rośliny z rodziny *Cucurbitaceae*, powodując żółknięcie liści i prowadząc do zmniejszenia plonów nawet do około 30–50% (Célix i wsp., 1996; Hourani i Abou-Jawdah, 2003). Ponadto, zawartość cukru w zainfekowanych owocach może drastycznie spadać. Wirus po raz pierwszy został wykryty w Zjednoczonych Emiratach Arabskich w 1982 roku i od tego czasu silnie rozprzestrzenił się w wielu regionach świata. Obecnie powoduje duże straty w uprawach ogórka i melona szczególnie na terenie Stanów Zjednoczonych, w krajach basenu Morza Śródziemnego i na Bliskim Wschodzie (Abou-Jawdah i wsp., 2000; Celix i wsp., 1996; Desbiez i wsp., 2000). Powszechne występowanie wirusa w tych regionach świata związane jest z obecnością jego wektora *Bemisia tabaci*, przenoszącego wirusa w sposób półtrwały. Wirus jest zróżnicowany genetycznie. W ostatnich latach na podstawie podobieństwa sekwencji nukleotydów wyodrębniono dwie grupy izolatów. Do pierwszej grupy należą izolaty pochodzące z Hiszpanii, Libii, Jordanii, Turcji i Ameryki Północnej, podczas gdy do drugiej izolaty pochodzące z Arabii Saudyjskiej.

Głównymi drogami wprowadzenia i rozprzestrzeniania się CYSDV na duże odległości są zainfekowane rośliny przeznaczone do sadzenia. Na terenie, dla którego wykonywane jest PRA uprawiane są na skalę produkcyjną różne gatunki roślin z rodziny *Cucurbitaceae*, m.in. dynia zwyczajna, ogórek siewny czy cukinia. Rzadziej spotykane są uprawy patisonów, arbuzów i melonów. Rośliny uprawiane są zarówno na polach, na otwartym terenie, pod osłonami, jak i w przydomowych ogródkach. Jednakże rośliny te uprawiane są głównie z nasion. Ponadto, na obszarze PRA, wektory wirusa - *B. tabaci* występuje prawie wyłącznie pod osłonami. Z tego względu ryzyko wprowadzenia wirusa i jego rozprzestrzenienia jest stosunkowo niewielkie.

Ochrona roślin przed wirusami polega na systematycznej kontroli materiału rozmnożeniowego importowanego i rozprzestrzenianego w Polsce, oraz na likwidowaniu zainfekowanych roślin. Pozwoli to na wczesne wykrycie choroby, a w konsekwencji przeciwdziałanie potencjalnym szkodom.

### Etap 3. Zarządzanie ryzykiem zagrożenia agrofagiem

#### 17. Środki fitosanitarne

#### 17.01 Środki zarządzania eradykacją, powstrzymaniem 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	x	Uprawa roślin w izolacji zmniejsza ryzyko nalotów owadów - wektorów wirusa oraz zmniejsza ryzyko infekcji.
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	Zastosowanie środka zawierającego acetamiprid, np. Mospilan 20 SP lub bifentrynę, np. Talstar 100 EC w celu zwalczania owadów w uprawie	-	x	x	Zwalczanie owadów zmniejsza ryzyko infekcji i rozprzestrzenienia się wirusa.
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	x	x	x	Zwalczanie owadów zmniejsza ryzyko infekcji i rozprzestrzenienia się wirusa.



		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	-	-	-	-
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 <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub> , 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.	x	x	x	Stosowanie odmian odpornych zapobiega pojawianiu się infekcji i ich rozprzestrzenianiu. Dotychczas wyselekcjonowane odmiany odporne: Melon PI 313970, TGR 1551 (=PI 482420), TGR 1937(=PI 482431).
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.	-	x	x	Usuwanie porażonych roślin zapobiega zadomowieniu się i rozprzestrzenieniu wirusa.
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.	-	x	x	Na chwastach mogą zimować wektory <i>Bemisia tabaci</i> , które mogą przenosić wirusa na sąsiadujące uprawy. Usuwanie chwastów zapobiega zadomowieniu i rozprzestrzenianiu się wirusa.

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	-	-	-	-
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.	-	-	-	-
<b>Środki pomocnicze</b>						

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	x	x	Kontrola wizualna umożliwia identyfikację potencjalnych źródeł infekcji i zapobiega ich wprowadzeniu do upraw i rozprzestrzenieniu.
2.02	Testy laboratoryjne	Badanie, inne niż wizualne, w celu ustalenia, czy istnieją szkodniki, przy użyciu urzędowych protokołów diagnostycznych. Protokoły diagnostyczne opisują minimalne wymagania dotyczące wiarygodnej diagnozy organizmów szkodliwych podlegających regulacjom prawnym.	x	x	x	Szybkie i czułe testy diagnostyczne (Elisa, RT-PCR) na obecność patogena.
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 wymagania przywózowe (ISPM 5) a) świadectwo fitosanitarne (przywóz) b) paszport roślin (handel wewnętrzny UE)	x			Ogranicza wprowadzenie zainfekowanego materiału na obszar PRA.

2.05	Certyfikowane i zatwierdzone pomieszczenia	Obowiązkowa/dobrowolna certyfikacja/zatwierdzanie 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 NPPO 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)		x			Zmniejsza ryzyko wprowadzenia zainfekowanego materiału rozmnożeniowego na obszarze PRA.
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		x	x	x	Monitoring upraw pod kątem obecności patogenów umożliwia eliminację potencjalnych źródeł infekcji, a zatem zapobiega rozprzestrzenieniu się patogena.

## 17.02 Wymienić potencjalne środki dla odpowiednich dróg przenikania.

Możliwe drogi przenikania (w kolejności od najważniejszej)	Możliwe środki
z porażonymi sadzonkami roślin dyniowatych	1.04, 1.11, 2.01, 2.02, 2.04, 2.06
z wektorem mączlikiem ostroskrzydłym ( <i>B. tabaci</i> ) - wraz z transportem materiału rozmnożeniowego na którym wektor występuje lub podczas okresowego nalotu owadów	2.01, 2.08

## 18. Niepewność

Głównymi drogami wprowadzenia i rozprzestrzeniania się CYSDV na duże odległości są zainfekowane rośliny przeznaczone do sadzenia. Na terenie, dla którego wykonywane jest PRA, uprawiane są na skalę produkcyjną różne gatunki roślin z rodziny *Cucurbitaceae*, m.in. dynia zwyczajna, ogórek siewny czy cukinia. Rośliny te uprawiane są głównie z nasion. Niepewność wynika z braku wiedzy dotyczącej skali importowanego materiału rozmnożeniowego, która mogłaby być potencjalnym źródłem infekcji.

## 19. Uwagi

Brak.

## 20. Źródła

Abou-Jawda Y., Sobh H., Fayad A., Lecoq H., Delécolle B., Trad-Ferré J. 2000. Cucurbit yellow stunting disorder virus – a new threat to cucurbits in Lebanon. *Journal of Plant Pathology* 82 (1): 55-60.

Berdiales B., Bernal J.J., Sáez E., Woudt B., Beitia F., Rodríguez-Cerezo E. 1999. Occurrence of cucurbit yellow stunting disorder virus (CYSDV) and beet pseudo-yellows virus in cucurbit crops in Spain and transmission of CYSDV by two biotypes of *Bemisia tabaci*. *European Journal of Plant Pathology* 105 (2): 211-215.

Celix A., Lopez-Sese A., Almarza N., Gomez-Guillamon M.L., Rodriguez-Cerezo E. 1996. Characterization of cucurbit yellow stunting disorder virus, a *Bemisia tabaci*-transmitted closterovirus. *Phytopathology* 86: 1370-1376.

Cotillon A.C., Desbiez C., Bouyer S., Wipf-Scheibel C., Gros C., Delécolle B., Lecoq H. 2005. Production of a polyclonal antiserum against the coat protein of Cucurbit yellow stunting disorder crinivirus expressed in *Escherichia coli*. *EPPO Bulletin* 35: 99-103.

- Desbiez C., Lecoq H., Aboulama S., Peterschmitt P. 2000. First report of cucurbit yellow stunting disorder closterovirus in Morocco. *Plant Disease* 84 (5): 596.
- Duffus J.E. 1996. Whitefly-borne viruses. In: *Bemisia: 1995 Taxonomy, Biology, Damage, Control and Management* (Ed by Gerling, D. & Mayer, R.T.), pp 255-263, Intercept limited, Andover, Hants, UK.
- El Rahmany R.G., El-Attar A.K., Zein H.S., Abdallah N.A., Mazyad H.M. 2014. Identification and Characterization of the Egyptian Isolate of the Cucurbit yellow stunting disorder virus. *Arab J. Biotech.* 17 (1): 29-40.
- Gil-Salas F.M., Peters J., Boonham N., Cuadrado I.M., Janssen D. 2012. Co-infection with cucumber vein yellowing virus and cucurbit yellow stunting disorder virus leading to synergism in cucumber. *Plant Pathol.* 61: 468-478.
- Hassan A.A., Duffus J.E. 1991. A review of a yellowing and stunting disorder in the United Arab Emirates. *Emir. J. Agric. Sci.* 2: 1-16.
- Hourani H., Abou-Jawdah Y. 2003. Immunodiagnosis of Cucurbit yellow stunting disorder virus using polyclonal antibodies developed against recombinant coat protein. *Journal of Plant Pathology* 85 (3): 197-204.
- Kao J., Jia L., Tian T., Rubio L., Falk B.W. 2000. First report of cucurbit yellow stunting disorder virus (Genus crinivirus) in North America. *Plant Disease* 84 (1): p 101.
- Keshavarz T., Izadpanah K. 2005. Etiology of cucurbit yellows in the Boushehr Province, Iran. *Iranian Journal of Plant Pathology* 41 (2): 107-121.
- Liu L.Z., Chen Y.Y., Zhu W.M. 2010. First report of Cucurbit yellow stunting disorder virus on melon in China. *Plant Disease* 94 (4): 485.
- Livieratos I.C., Avgelis A.D., Coutts R.H.A. 1999. Molecular Characterization of the Cucurbit Yellow Stunting Disorder Virus Coat Protein Gene. *Phytopathology* 89 (11): 1050-1055.
- Louro D., Vicente M., Vaira A.M., Accotto G.P., Nolasco G. 2000. Cucurbit yellow stunting disorder (Genus Crinivirus) associated with the yellowing disease of cucurbit crops in Portugal. *Plant Disease* 84 (10): p 1156.
- Luria N., Smith E., Sela N., Koren A., Lachman O., Dombrovsky A. 2019. Insights into a watermelon virome contribute to monitoring distribution of whitefly-borne viruses. *Phytobiomes Journal* 3 (1): 61-70.
- Manglli A., Murenu M., Sitzia M., Tomassoli L. 2016. First report of Cucurbit yellow stunting disorder virus infecting cucurbits in Italy. *New Disease Reports* 34: 23.
- Mohammed H.S., Zicca S., Manglli A., Mohamed M.E., El Siddig M.A., Tomassoli L., El Hussein A.A. 2014. Identification and phylogenetic analysis of common pumpkin viruses in Sudan. *Journal of Plant Pathology* 96 (1): 77-94.
- Orfanidou C.G., Papayiannis L.C., Pappi P.G., Katis N.I., Maliogka V.I. 2019. Criniviruses associated with cucurbit yellows disease in Greece and Cyprus: an ever-changing scene. *Plant Pathology* 68 (4): 764-774.



- Orfanidou C.G., Maliogka V.I., Katis N.I., Kontosfyris G., Smith T., Caglayan K. 2017. First report of Cucurbit chlorotic yellows virus in cucumber in Turkey. *Journal of Plant Pathology* 99: 533.
- Polston J.E., Hladky L.L., Akad F., Wintermantel W.M. 2008. First report of Cucurbit yellow stunting disorder virus in cucurbits in Florida. *Plant Disease* 92 (8): 1251.
- Rubio L., Soong J., Kao J., Falk B.W. 1999. Geographic distribution and molecular variation of isolates of three whitefly-borne closteroviruses of cucurbits: lettuce infectious yellows virus, cucurbit yellow stunting disorder virus, and beet pseudo-yellows virus. *Phytopathology* 89: 707-711.
- Ruiz L., Janssen D., Velasco L., Segundo E., Cuadrado I.M. 2002. Quantitation of cucurbit yellow stunting disorder virus in *Bemisia tabaci* (Genn.) using digoxigenin-labelled hybridisation probes. *J Virol Methods*. 101 (1-2): 95-103.
- Shakeel M.T., Amer M.A., Al-Saleh M.A., Al-Shahwan I.M., Kamran A., Orfanidou C.G., Katis N.I. 2018. Molecular characterization of criniviruses involved in the etiology of cucumber yellowing disease in Riyadh region, Saudi Arabia. *European Journal of Plant Pathology* 150 (1): 39-47.
- Tian T., Klaassen V.A., Soong J., Wisler G., Duffus J.E., Falk B.W. 1996. Generation of cDNAs specific to lettuce infectious yellows closterovirus and other whitefly-transmitted viruses by RT-PCR and degenerate oligonucleotide primers corresponding to the closterovirus gene encoding the heat shock protein 70 homolog. *Phytopathology* 86: 1167-1173.
- Wintermantel W.M., Hladky L.L., Cortez A.A., Natwick E.T. 2009. A new expanded host range of Cucurbit yellow stunting disorder virus includes three agricultural crops. *Plant Disease*. 93 (7): 685-690.
- Yakoubi S., Desbiez C., Fakhfakh H., Wipf-Scheibel C., Marrakchi M., Lecoq H. 2007. Occurrence of Cucurbit yellow stunting disorder virus and Cucumber vein yellowing virus in Tunisia. *Journal of Plant Pathology* 89 (3): 417-420.

## 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.

<b>RCP 2.6</b>	<b>2021-2060</b>	<b>2061-2100</b>	<b>2021-2060</b>	<b>2061-2100</b>
	<b>IX-XI</b>	<b>IX-XI</b>	<b>XII-II</b>	<b>XII-II</b>
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
<i>5,00%</i>	9,11	9,06	-0,42	-0,25
<i>95,00%</i>	10,76	11,63	1,59	2,14

<b>RCP 4.5</b>	<b>2021-2060</b>	<b>2061-2100</b>	<b>2021-2060</b>	<b>2061-2100</b>
	<b>IX-XI</b>	<b>IX-XI</b>	<b>XII-II</b>	<b>XII-II</b>
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

<b>RCP 7.0</b>	<b>2021-2060</b>	<b>2061-2100</b>	<b>2021-2060</b>	<b>2061-2100</b>
	<b>IX-XI</b>	<b>IX-XI</b>	<b>XII-II</b>	<b>XII-II</b>
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

<b>RCP 8.5</b>	<b>2021-2060</b>	<b>2061-2100</b>	<b>2021-2060</b>	<b>2061-2100</b>
	<b>IX-XI</b>	<b>IX-XI</b>	<b>XII-II</b>	<b>XII-II</b>
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

	2021-2060	2061-2100	2021-2060	2061-2100
<b>RCP 4.5</b>	<b>III-V</b>	<b>III-V</b>	<b>VI-VIII</b>	<b>VI-VIII</b>
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

	2021-2060	2061-2100	2021-2060	2061-2100
<b>RCP 7.0</b>	<b>III-V</b>	<b>III-V</b>	<b>VI-VIII</b>	<b>VI-VIII</b>
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
<i>5,00%</i>	9,08	10,28	18,67	19,61
<i>95,00%</i>	10,58	12,23	20,27	23,54

	<b>2021-2060</b>	<b>2061-2100</b>	<b>2021-2060</b>	<b>2061-2100</b>
<b>RCP 8.5</b>	<b>III-V</b>	<b>III-V</b>	<b>VI-VIII</b>	<b>VI-VIII</b>
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.

<b>RCP 2.6</b>	<b>2021-2060</b>	<b>2061-2100</b>	<b>2021-2060</b>	<b>2061-2100</b>
	<b>IX-XI</b>	<b>IX-XI</b>	<b>XII-II</b>	<b>XII-II</b>
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%
5,00%	130,92	125,55	107,85	106,74
95,00%	152,1	152,85	133,77	138,45

<b>RCP 4.5</b>	<b>2021-2060</b>	<b>2061-2100</b>	<b>2021-2060</b>	<b>2061-2100</b>
	<b>IX-XI</b>	<b>IX-XI</b>	<b>XII-II</b>	<b>XII-II</b>
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
<b>RCP 7.0</b>	<b>IX-XI</b>	<b>IX-XI</b>	<b>XII-II</b>	<b>XII-II</b>
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
<b>RCP 8.5</b>	<b>IX-XI</b>	<b>IX-XI</b>	<b>XII-II</b>	<b>XII-II</b>



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.

<b>RCP 2.6</b>	<b>2021-2060</b>	<b>2061-2100</b>	<b>2021-2060</b>	<b>2061-2100</b>
	<b>III-V</b>	<b>III-V</b>	<b>VI-VIII</b>	<b>VI-VIII</b>
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%
5,00%	127,65	129,78	190,35	186,72
95,00%	164,82	169,59	227,13	235,23

	2021-2060	2061-2100	2021-2060	2061-2100
<b>RCP 4.5</b>	<b>III-V</b>	<b>III-V</b>	<b>VI-VIII</b>	<b>VI-VIII</b>
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

	2021-2060	2061-2100	2021-2060	2061-2100
<b>RCP 7.0</b>	<b>III-V</b>	<b>III-V</b>	<b>VI-VIII</b>	<b>VI-VIII</b>
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

	2021-2060	2061-2100	2021-2060	2061-2100
<b>RCP 8.5</b>	<b>III-V</b>	<b>III-V</b>	<b>VI-VIII</b>	<b>VI-VIII</b>
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

ZMIANA (%)	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