

Podsumowanie Analizy Zagrożenia Agrofagiem (Ekspres PRA) dla <i>Cnephasia longana</i>						
Obszar PRA: Rzeczpospolita Polska						
Opis obszaru zagrożenia: Uprawy polowe różnych roślin (szczególnie zbóż), zwłaszcza w pobliżu lasów, pasów zadrzewień w tym tych śródpolnych, szczególnie w zachodniej Polsce.						
Główne wnioski: Ponieważ gatunek ten został odnotowany w naszym kraju stosunkowo dawno, można brać jedynie po uwagę jego trwałe zasiedlenie i dalsze rozprzestrzenianie się. <i>Cnephasia longana</i> prawdopodobnie rozprzestrzeniła się w większości wypadków na drodze naturalnej dyspersji, dlatego trudno o skuteczne metody jej zatrzymania. Prognozowane zmiany klimatycznie wskazują, że <i>C. longana</i> będzie w Polsce poszerzać swój zasięg w kierunku wschodnim, a w regionach o najłagodniejszym klimacie jej liczebność będzie wzrastać. Prawdopodobnie na prędkość rozprzestrzeniania wpływ będzie miała również rosnąca średnia prędkość wiatru. W wypadku odnotowania masowego wystąpienia larw tego gatunku w uprawie zbóż (lub innych roślin) powinno się zastosować zwalczanie chemiczne, które może opóźnić rozprzestrzenianie <i>C. longana</i> na sąsiednie obszary. Problemem jest brak zarejestrowanych środków ochrony roślin do zwalczania zwójkowatych w uprawie zbóż.						
Ryzyko fitosanitarne dla zagrożonego obszaru (indywidualna ranga prawdopodobieństwa wejścia, zadomowienia, rozprzestrzenienia oraz wpływu w tekście dokumentu)	<u>Wysokie</u>	<input checked="" type="checkbox"/>	Średnie	<input type="checkbox"/>	Niskie	<input type="checkbox"/>
Poziom niepewności oceny: (uzasadnienie rangi w punkcie 18. Indywidualne rangi niepewności dla prawdopodobieństwa wejścia, zadomowienia, rozprzestrzenienia oraz wpływu w tekście)	Wysoka	<input type="checkbox"/>	<u>Średnia</u>	<input checked="" type="checkbox"/>	Niska	<input type="checkbox"/>
Inne rekomendacje: Należy monitorować rozprzestrzenianie się gatunku oraz jego liczebność. Brak zarejestrowanych środków ochrony roślin do zwalczania larw zwójkowatych w uprawie zbóż może stanowić poważny problem w ograniczaniu rozprzestrzeniania się <i>C. longana</i> w Polsce.						

Ekspresowa Analiza Zagrożenia Agrofagiem: *Cnephasia longana*

Przygotowana przez: dr Wojciech Kubasik, dr Tomasz Klejdysz, dr Przemysław Strażyński, lic. Agata Olejniczak, mgr Magdalena Gawlak, dr Tomasz Kałuski
Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy
Władysława Węgorka 20, 60-318 Poznań

Data: 27.11.2018

Raport został wykonany w ramach Programu Wieloletniego 2016-2020: „Ochrona roślin uprawnych z uwzględnieniem bezpieczeństwa żywności oraz ograniczenia strat w plonach i zagrożeń dla zdrowia ludzi, zwierząt domowych i środowiska”, finansowanego przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi.

Etap 1 Wstęp

Powód wykonania PRA: *Cnephasia longana* została odnotowana po raz pierwszy w ubiegłym wieku w Bielinku nad Odrą (Razowski, 1959). Kolejne doniesienia o już licznych wystąpieniach tego gatunku w Wielkopolsce ukazały się prawie pół wieku później (Kubasik, 2011). Obecnie gatunek ten pojawia się lokalnie licznie na terenie zachodniej Polski. Gąsienice tego gatunku były tu znajdowane w uprawie różnych gatunków zbóż, jednak zwykle nie wyrządzały większych strat.

Obszar PRA: Rzeczpospolita Polska

Etap 2 Ocena zagrożenia agrofagiem

1. Taksonomia:

Królestwo: Animalia

Typ: Arthropoda

Podtyp: Hexapoda

Gromada: Insecta

Rząd: Lepidoptera

Rodzina: Tortricidae

Rodzaj: *Cnephasia*

Gatunek: *Cnephasia longana* (Haworth, 1811)

Synonimy: *Tortrix longana* Haworth, 1811
Sciaphila capitalana Gueneé, 1845
Sciaphila loeviana Zeller, 1847
Ablabia luridalbana Herrich-Schäffer, 1851

Nazwa powszechna: zwójka kłosoweczka

2. Informacje ogólne o agrofagu:

Cnapahasia longana zimuje jako larwy pierwszego stadium w hibernakulach (jedwabne oprzędy), zwykle w szczelinach kory drzew. Wiosną, niewielkie gąsienice opuszczające zimowiska mogą być przenoszone wraz z wiatrem na różne rośliny żywicielskie. Gatunek ten jest szerokim polifagiem, żerującym głównie na roślinach zielnych. W niektórych krajach notowany jako szkodnik w uprawach zbóż, chmielu, lnu, pomidorów, buraków cukrowych i innych (w Stanach Zjednoczonych znaczący szkodnik truskawek) (Glas, 1985; Glas, 1991; Meijerman i Ulenberg, 2000; Gilligan i Epstein, 2014). Motyle pojawiają się od drugiej dekady czerwca do końca lipca; latają aktywne od zmierzchu, chętnie przylatują do światła.

Larwy po wylądowaniu na roślinie żywicielskiej początkowo minują liście, następnie żerują w sprzędzonych liściach, wierzchołkach pędu, kwiatach itp. Mogą również wgryzać się do wnętrza pędu lub owoców (np. truskawek). Gąsienice są barwy jasnej, zielonoszarej lub żółtoszarej, z ciemniejszą, brązową głową. Po ciele rozsiane są drobne, ciemne punkty (pinacule). Wzdłuż ciała na stronie grzbietowej widoczne są (zwłaszcza u starszych gąsienic) dwie jaśniejsze, równoległe linie. Gąsienice dorastają do 14-18 mm.

Dorosłe zwójki to niewielkie motyle o rozpiętości skrzydeł 14-21 mm. Skrzydło przednie jest dość wąskie i wydłużone. Tło skrzydła jest bardzo zmienne – od barwy jasnosłomkowej po brązową. Samce są zwykle jasne, prawie pozbawione rysunku. U samic rysunek jest ciemniejszy od tła, od jasnobrązowego po ciemny, w postaci podłużnych prążków, układającym się w mniej lub bardziej kompletne przepaski – środkową i zewnętrzną. Często występują też drobne poprzeczne prążki rozsiane po powierzchni skrzydła. Gatunek ten charakteryzuje znaczna zmienność, wyrażającą się głównie w intensywności koloru tła i rysunku oraz wielkości osobników. Niekiedy może być mylony z *Eana osseana* (Lepidoptera, Tortricidea), od którego różni się jednak wyraźnie kształtem skrzydeł i wielkością (Meijerman i Ulenberg, 2000, Razowski, 2002)

Dorosłe motyle mogą być odławiane z pomocą pułapek świetlnych i feromonowych.

Cnephasia longana ujęta jest w bazach CABI (Internet 1) oraz w Plantwise Knowledge Bank (Internet 2).

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

Brak na listach EPPO.

6. Rozmieszczenie

Kontynent	Rozmieszczenie	Komentarz na temat statusu na obszarze występowania	Źródła
Afryka	Wyspy Kanaryjskie (Hiszpania)	obecny	CABI (Internet 2)
Ameryka Północna	USA	zawleczony	CABI (Internet 2)
Azja	Azja Mniejsza	obecny (rodzimy?)	Meijerman i Ulenberg, 2000
Europa	Austria	obecny	Henning, 1986
	Belgia	rodzimy	Aarvik, 2013
	Chorwacja	rodzimy	Aarvik, 2013

	Czechy	obecny	Aarvik, 2013
	Dania	obecny	Aarvik, 2013
	Francja	rodzimy	Aarvik, 2013
	Grecja	rodzimy	Aarvik, 2013
	Hiszpania	rodzimy	Aarvik, 2013
	Irlandia	rodzimy	Aarvik, 2013
	Malta	obecny	Aarvik, 2013
	Polska	obecny na ograniczonym obszarze	Aarvik, 2013
	Portugalia	rodzimy	Aarvik, 2013
	Słowacja	obecny	Aarvik, 2013
	Szwecja	obecny	Aarvik, 2013
	Wielka Brytania	rodzimy	Aarvik, 2013
	Włochy	rodzimy	Aarvik, 2013

7. Rośliny żywicielskie i ich rozmieszczenie na obszarze PRA.

Nazwa naukowa rośliny żywicielskiej (nazwa potoczna)	Występowanie na obszarze PRA	Komentarz	Źródła (dotyczy występowania agrofaga na roślinie)
<i>Achillea</i> sp. (krwawnik)	Tak	Byliny występujące naturalnie na obszarze PRA i nasadzone. Rodzaj liczący wiele gatunków, z czego niektóre bardzo pospolicie występują w Polsce.	Brown, Robinson i Powell, 2008; Gilligan i Epstein, 2014;
<i>Achillea millefolium</i> (krwawnik pospolity)	Tak	Dziko rosnąca bylina pospolicie spotykana na łąkach, pastwiskach, nieużytkach.	Brown, Robinson i Powell, 2008; Gilligan i Epstein, 2014;
<i>Agoseris heterophylla</i>	Nie	Gatunek występujący w Ameryce Północnej	Brown, Robinson i Powell, 2008; Gilligan i Epstein, 2014;
<i>Amsinckia</i>	Nie	Rodzaj natywny dla Ameryk.	Gilligan i Epstein, 2014;
<i>Amsinckia menziesii</i> var. <i>intermedia</i>	Nie	Gatunek występujący dziko w Kalifornii.	Gilligan i Epstein, 2014;
<i>Amsinckia spectabilis</i>	Nie	Gatunek występujący natywnie w Ameryce Północnej.	Brown, Robinson i Powell, 2008;
<i>Anthemis cotula</i> (rumian psi)	Tak	Gatunek występujący na obszarze PRA. Antropofit zadomowiony.	Brown, Robinson i Powell, 2008; Gilligan i Epstein, 2014;
<i>Anthemis</i> sp.	Tak	Rośliny dziko rosnące i uprawiane jako ozdobne na całym obszarze PRA.	Brown, Robinson i Powell, 2008; Gilligan i Epstein, 2014;
<i>Armeria maritima</i> (zawciąg pospolity)	Tak	Gatunek dziko rosnący na obszarze PRA. Wiele odmian	Brown, Robinson i Powell, 2008; Gilligan

		ozdobnych uprawianych w ogrodach.	i Epstein, 2014;
<i>Aster</i> sp. (aster)		Rośliny ozdobne i dziko rosnące na całym obszarze PRA.	Brown, Robinson i Powell, 2008; Gilligan i Epstein, 2014;
<i>Avena</i> sp. (owies)	Tak	Roślina uprawna na całym obszarze PRA. Uprawy główne. Jeden z gatunków owsa – owies szorstki aktualnie występuje jako chwast na polach oraz rzadko uprawiany.	Meijerman i Ulenberg, 2000
<i>Camissonia</i> sp.	Nie	Rodzaj roślin z rodziny Wiesiołkowatych natywny dla Ameryki Północnej.	Brown, Robinson i Powell, 2008; Gilligan i Epstein, 2014;
<i>Castilleja</i> sp.	Nie	Gatunek natywny dla Ameryki Północnej.	Brown, Robinson i Powell, 2008; Gilligan i Epstein, 2014;
<i>Centaurea</i> sp. (chaber)	Tak	Rośliny dziko rosnące i uprawiane jako ozdobne na całym obszarze PRA.	Brown, Robinson i Powell, 2008; Gilligan i Epstein, 2014;
<i>Chrysanthemum</i> sp. (złocień)	Tak	Na obszarze PRA rośliny ozdobne uprawiane w ogrodach i parkach, oraz dziko rosnący antropofit i zawlekane efemerofity.	Brown, Robinson i Powell, 2008; Gilligan i Epstein, 2014;
<i>Cirsium</i> sp. (ostrożeń)	Tak	Rośliny dziko rosnące, niektóre gatunki uprawiane jako rośliny ozdobne.	Brown, Robinson i Powell, 2008; Gilligan i Epstein, 2014;
<i>Collinsia franciscana</i>	Nie	Gatunek natywny dla Ameryki Północnej.	Brown, Robinson i Powell, 2008;
<i>Collinsia multicolor</i>	Nie	Gatunek natywny dla Ameryki Północnej.	Brown, Robinson i Powell, 2008; Gilligan i Epstein 2014;
<i>Convolvulus</i> sp. (powój)	Tak	Jeden z gatunków (<i>C. arvensis</i>) to roślina rosnąca na całym obszarze PRA na siedliskach antropogenicznych, pospolicie występujący chwast upraw polnych i ogrodowych. Także gatunki uprawiane jako ozdobne	Brown, Robinson i Powell, 2008; Gilligan i Epstein, 2014;
<i>Erigeron glaucus</i>	Tak	Roślina uprawiana w ogrodach jako ozdobna. Raczej rzadko.	Brown, Robinson i Powell, 2008; Gilligan i Epstein, 2014;
<i>Eriogonum latifolium</i>	Nie	Gatunek natywny dla Ameryki Północnej.	Brown, Robinson i Powell, 2008; Gilligan i Epstein, 2014;
<i>Eriogonum</i> sp.	Nie	Rodzaj niewystępujący w Polsce.	Brown, Robinson i Powell, 2008; Gilligan

			i Epstein, 2014;
<i>Erodium cicutarium</i> (iglica pospolita)	Tak	Roślina dziko rosnąca, pospolita na całym obszarze PRA.	Brown, Robinson i Powell, 2008; Gilligan i Epstein, 2014;
<i>Eschscholzia californica</i> (pozłotka kalifornijska, maczek kalifornijski)	Tak	Na obszarze PRA roślina uprawiana w ogrodach jako ozdobna.	Brown, Robinson i Powell, 2008; Gilligan i Epstein, 2014;
<i>Fagonia</i> sp.	Nie	Rodzaj roślin spotykanych w basenie morza śródziemnego, Afryce, Azji, Amerykach.	Brown, Robinson i Powell, 2008; Gilligan i Epstein, 2014;
<i>Fragaria</i> sp. (poziomka)	Tak	Rośliny uprawiane i dziko rosnące na całym obszarze PRA.	Brown, Robinson i Powell, 2008; Gilligan i Epstein, 2014;
<i>Geranium</i> sp. (bodziszek)	Tak	Rośliny dziko rosnące i uprawiane na całym obszarze PRA.	Brown, Robinson i Powell, 2008; Gilligan i Epstein, 2014;
<i>Hordeum</i> sp. (jęczmień)	Tak	Gatunki uprawiane, dziko rosnące i zawlekane efemerofity. Na całym obszarze PRA.	Meijerman i Ulenberg, 2000
<i>Hypochaeris</i> sp. (prosienniczek)	Tak	Rośliny dziko rosnące i uprawiane na obszarze PRA.	Brown, Robinson i Powell, 2008; Gilligan i Epstein, 2014;
<i>Leucanthemum vulgare</i> (jastrun, złocień właściwy)	Tak	Roślina dziko rosnąca na obszarze PRA – suche łąki, miedze, brzegi lasów.	Brown, Robinson i Powell, 2008; Gilligan i Epstein, 2014;
<i>Ligularia</i> sp. (języczka)	Tak	Jeden gatunek występujący dziko i gatunki uprawiane jako ozdobne na obszarze PRA.	Brown, Robinson i Powell, 2008; Gilligan i Epstein, 2014;
<i>Linum</i> sp. (len)	Tak	Rośliny uprawne i dziko rosnące na całym obszarze PRA. Dwa gatunki objęte ochroną ścisłą (<i>L. flavum</i> i <i>L. hirsutum</i>)	Brown, Robinson i Powell, 2008; Gilligan i Epstein, 2014;
<i>Lupinus albifrons</i>	Nie	Roślina rosnąca natywnie w Kalifornii.	Brown, Robinson i Powell, 2008; Gilligan i Epstein, 2014;
<i>Lupinus</i> sp. (lubin)	Tak	Rośliny uprawiane oraz dziko rosnące na obszarze PRA.	Brown, Robinson i Powell, 2008; Gilligan i Epstein, 2014;
<i>Lychnis</i> sp. (firletka)	Tak	Rośliny uprawiane oraz dziko rosnące na obszarze PRA.	Brown, Robinson i Powell, 2008; Gilligan i Epstein, 2014;
<i>Mahonia pinnata</i>	Nie	Roślina rosnąca natywnie w Ameryce Północnej.	Brown, Robinson i Powell, 2008; Gilligan i Epstein, 2014;

<i>Phacelia distans</i>	Nie	Roślina rosnąca natywnie w Ameryce Północnej.	Brown, Robinson i Powell, 2008; Gilligan i Epstein, 2014;
<i>Plantago lanceolata</i> (babka lancetowata)	Tak	Pospolita roślina dziko rosnąca na całym obszarze PRA	Brown, Robinson i Powell, 2008; Gilligan i Epstein, 2014;
<i>Prunus armeniaca</i> (morela pospolita)	Tak	Gatunek uprawiany w sadach głównie w uprawie amatorskiej w cieplejszych rejonach obszaru PRA.	Brown, Robinson i Powell, 2008; Gilligan i Epstein, 2014;
<i>Psoralea</i> sp.	Nie	Rodzaj występujący głównie w Azji.	Brown, Robinson i Powell, 2008; Gilligan i Epstein, 2014;
<i>Ranunculus</i> sp. (jaskier)	Tak	Rośliny dziko rosnące oraz uprawiane na obszarze PRA.	Brown, Robinson i Powell, 2008; Gilligan i Epstein, 2014;
<i>Rumex acetosella</i> (szczaw polny)	Tak	Rośliny dziko rosnące na obszarze PRA.	Brown, Robinson i Powell, 2008; Gilligan i Epstein, 2014;
<i>Rumex</i> sp. (szczaw)	Tak	Pospolite rośliny dziko rosnące na obszarze PRA. Niektóre gatunki jadalne bądź lecznicze.	Brown, Robinson i Powell, 2008; Gilligan i Epstein, 2014;
<i>Vicia americana</i>	Nie	Gatunek rozpowszechniony w Ameryce Północnej.	Brown, Robinson i Powell, 2008; Gilligan i Epstein, 2014;
<i>Scrophularia californica</i>	Nie	Roślina rosnąca natywnie w Ameryce Północnej.	Brown, Robinson i Powell, 2008; Gilligan i Epstein, 2014;
<i>Secale</i> (żyto)	Tak	Roślina uprawiana na całym obszarze PRA. Uprawy główne.	Brown, Robinson i Powell, 2008; Gilligan i Epstein, 2014;
<i>Selinum carvifolium</i> (olszewnik kminkolistny)	Tak	Roślina dziko rosnąca na obszarze PRA. Związana z wilgotnymi łąkami.	Brown, Robinson i Powell, 2008; Gilligan i Epstein, 2014;
<i>Sempervivum tectorum</i> (rojnik murowy)	Tak	Roślina uprawiana na obszarze PRA jako ozdobna.	Brown, Robinson i Powell, 2008; Gilligan i Epstein, 2014;
<i>Senecio jacobaea</i> (starzec Jakubek)	Tak	Roślina dziko rosnąca na obszarze PRA. Spotykana w zaroślach, na przydrożach.	Brown, Robinson i Powell, 2008; Gilligan i Epstein, 2014;
<i>Sonchus arvensis</i> (mlecz polny)	Tak	Roślina dziko rosnąca na obszarze PRA. Spotykana w zaroślach, na łąkach ale także jako chwast na polach i w roślinach okopowych.	Brown, Robinson i Powell, 2008; Gilligan i Epstein, 2014;
<i>Stachys</i> sp. (czyściec)	Tak	Rośliny dziko rosnące oraz uprawiane jako ozdobne na obszarze PRA.	Brown, Robinson i Powell, 2008; Gilligan i Epstein, 2014;
<i>Aster tripolium</i> (syn. <i>Tripolium</i>)	Tak	Roślina dziko rosnąca na obszarze PRA. Spotykana na	Gilligan i Epstein, 2014;

<i>pannonicum</i> , aster solny)		solniskach w północno-zachodniej części kraju. Roślina objęta ochroną.	
<i>Triticum</i> sp. (pszenica)	Tak	Rośliny uprawiane na obszarze PRA. Uprawy główne.	Meijerman i Ulenberg, 2000
<i>Vicia</i> sp. (wyka)	Tak	Rośliny dziko rosnące oraz uprawiane na całym obszarze PRA.	Brown, Robinson i Powell, 2008; Gilligan i Epstein, 2014;
<i>Viola</i> sp. (fiołek)	Tak	Rośliny dziko rosnące oraz uprawiane na całym obszarze PRA.	Brown, Robinson i Powell, 2008; Gilligan i Epstein, 2014;
<i>Wyethia angustifolia</i>	Nie	Gatunek występujący w Ameryce Północnej.	Brown, Robinson i Powell, 2008; Gilligan i Epstein, 2014;

8. Drogi przenikania

Możliwa droga przenikania	Naturalne rozprzestrzenianie		
Krótki opis, dlaczego jest rozważana jako droga przenikania	Gatunek ten stwierdzony jest dotychczas na ograniczonym obszarze Polski Zachodniej, jednak ze względu na jego występowanie w Czechach i na Słowacji istnieje możliwość rozprzestrzenienia w kierunku północnym również od południowej granicy kraju		
Czy droga przenikania jest zakazana na obszarze PRA?	Nie		
Czy agrofag był już przechwycony tą drogą przenikania?	Tak		
Jakie stadium jest najbardziej prawdopodobnie związane z tą drogą przenikania?	Imago i larwy		
Jakie są ważne czynniki do powiązania z tą drogą przenikania?	kierunek i siła wiatru		
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		
Czy wielkość przemieszczana tą drogą przenikania sprzyja wejściu agrofaga?	Tak		
Czy częstotliwość przemieszczania tą drogą przenikania sprzyja wejściu agrofaga?	Tak		
Ocena prawdopodobieństwa wejścia	Niskie	Średnie	<u>Wysokie X</u>
Ocena niepewności	<u>Niska X</u>	Średnia	Wysoka

Możliwa droga przenikania	Rośliny do sadzenia		
Krótki opis, dlaczego jest rozważana jako droga przenikania	Jako bardzo szeroki polifag gatunek może przenikać na wiele gatunków roślin przeznaczonych do sadzenia.		
Czy droga przenikania jest zakazana na obszarze PRA?	Nie		
Czy agrofag był już przechwycony tą drogą przenikania?	Nie		
Jakie stadium jest najbardziej prawdopodobnie związane z tą drogą przenikania?	Larwa i poczwarka.		
Jakie są ważne czynniki do powiązania z tą drogą przenikania?	Rośliny produkowane w warunkach polowych w okresie „nalotu” gąsienic z drzew.		
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		
Czy wielkość przemieszczana tą drogą przenikania sprzyja wejściu agrofaga?	Tak		
Czy częstotliwość przemieszczania tą drogą przenikania sprzyja wejściu agrofaga?	Tak		
Ocena prawdopodobieństwa wejścia	Niskie	Średnie	<u>Wysokie X</u>
Ocena niepewności	Niska	<u>Średnia X</u>	Wysoka
Możliwa droga przenikania	Rośliny i ich części		
Krótki opis, dlaczego jest rozważana jako droga przenikania	Gąsienice mogą żerować na wielu gatunkach roślin, w tym niektórych owocach		
Czy droga przenikania jest zakazana na obszarze PRA?	Nie		
Czy agrofag był już przechwycony tą drogą przenikania?	Nie		
Jakie stadium jest najbardziej prawdopodobnie związane z tą drogą przenikania?	Larwa i poczwarka.		
Jakie są ważne czynniki do powiązania z tą drogą przenikania?	Rośliny produkowane w warunkach polowych w okresie „nalotu” gąsienic z drzew.		
Czy agrofag może przeżyć transport i składowanie w tej drodze przenikania?	Tak		
Czy agrofag może zostać przeniesiony z tej drogi przenikania	Tak		

na odpowiednie siedlisko?			
Czy wielkość przemieszczana tą drogą przenikania sprzyja wejściu agrofaga?	Tak		
Czy częstotliwość przemieszczania tą drogą przenikania sprzyja wejściu agrofaga?	Tak		
Ocena prawdopodobieństwa wejścia	Niskie	<u>Średnie X</u>	Wysokie
Ocena niepewności	Niska	<u>Średnia X</u>	Wysoka

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

Obecnie *Cnephasia longana* występują na ograniczonym obszarze w północno-zachodniej części kraju (Kubasik 2015; Kubasik, 2017). Prawdopodobnie występuje także w południowo-zachodniej Polsce, jednak do tej pory brak jest potwierdzających doniesień. W najbliższym czasie należy spodziewać się rozprzestrzeniania agrofaga w kierunku wschodnim.

Gatunek ten jako bardzo szeroki polifag może występować w rozmaitych środowiskach o charakterze naturalnym i w agrocenozach, koniecznym warunkiem do jego wystąpienia jest obecność drzew.

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

10. Prawdopodobieństwo zasiedlenia w uprawach pod osłonami na obszarze PRA

Ze względu na sposób rozprzestrzeniania (larwy przenoszone z wiatrem) wystąpienie tego gatunku pod osłonami jest bardzo mało prawdopodobne.

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

11. Rozprzestrzenienie na obszarze PRA

Gatunek ten na terenie Polski może rozprzestrzeniać się w sposób naturalny. Osobniki dorosłe nie pokonują większych odległości (zwykle znacznie poniżej 1 km), jednak larwy przenoszone z wiatrem, w optymalnych warunkach, mogą być przenoszone na znaczny dystans.

Możliwe jest również przenoszenie z udziałem człowieka – formy dorosłe mogą być przenoszone przypadkowo w środkach transportu, natomiast larwy wraz z roślinami do sadzenia i częściami roślin.

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

12. Wpływ na obecnym obszarze zasięgu

12.01 Wpływ na bioróżnorodność

Gatunek został opisany z wysp Brytyjskich na początku XIX wieku. Na znacznej części swojego obecnego obszaru występowania w zachodniej Palearktyce jest on najpewniej gatunkiem rodzimym lub zasiedlił on ten obszar w wyniku naturalnego poszerzania zasięgu. W niektórych krajach Europy jest on uznawany za szkodnika zbóż o znaczeniu lokalnym. Gatunek ten jest zwalczany głównie w trakcie zabiegów chemicznych przeprowadzanych przeciwko innym szkodnikom (głównie zbóż). W zwalczaniu *C. longana* stosowano także środki biologiczne – kruszynka (*Trichogramma*) – uwalnianego w pobliżu drzew będących miejscem składania jaj (Glas i Hassan, 1985) oraz opryski preparatami bakteryjnymi zawierającymi *Bacillus thuringiensis*.

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

12.02 Wpływ na usługi ekosystemowe

Cnephasia longana jest w Europie uznana za szkodnika zbóż o znaczeniu lokalnym. Za próg szkodliwości uznaje się wystąpienie 40-50 larw pierwszych dwóch stadiów na m². Ze względu na niewielkie rozmiary i łatwość przeoczenia jest on jednak trudny do ustalenia. Wysoka śmiertelność larw powoduje, że rozwój jest w stanie zakończyć jedynie niewielki ich procent. Straty w plonach zbóż są największe w uprawach (lub ich częściach) graniczących z drzewami i mogą dochodzić do 30-80%. W USA gatunek ten jest w niektórych stanach istotnym szkodnikiem w uprawie truskawek (larwy uszkadzają owoce).

Trudny do ustalenia jest wpływ gatunku na bioróżnorodność – potencjalnie może on stanowić konkurencję dla innych gatunków z rodzaju *Cnephasia*. Polifagiczne żerujące larwy mogą także w pewnym stopniu wpływać na niektóre dziko rosnące gatunki roślin, np. ograniczając liczbę wytwarzanych przez nie nasion. W przypadku liczego pojawu (np. w uprawie zbóż) larwy mogą stanowić istotne źródło pokarmu dla ptaków i owadów drapieżnych związanych z agrocenozami.

Usługa ekosystemowa	Czy szkodnik ma wpływ na tę usługę?	Krótki opis wpływu	Źródła
Zabezpieczająca	Tak	Gatunek może wyrządzać poważne straty w uprawie zbóż oraz potencjalnie także innych gatunków roślin.	Meijerman i Ulenberg 2000
Regulująca	Tak	Gatunek ten może stanowić istotne źródło pokarmu dla ptaków i owadów drapieżnych związanych z agrocenozami.	ocena ekspercka
Wspomagająca	Nie		
Kulturowa	Nie		

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

12.03 Wpływ socjoekonomiczny

Gatunek powoduje lokalnie istotne ekonomicznie straty w niektórych typach upraw. Znacznym problemem może być brak środków ochrony roślin do jego zwalczania.

Ocena wielkości wpływu socjoekonomicznego na obecnym obszarze zasięgu	Niska	Średnia X	Wysoka
Ocena niepewności	Niska	Średnia X	Wysoka

13. Potencjalny wpływ na obszarze PRA

13.01 Potencjalny wpływ na bioróżnorodność na obszarze PRA

Gatunek został po raz pierwszy stwierdzony na zachodniej granicy Polski w okolicach Bielinka nad Odrą w połowie XX wieku. (Razowski 1959). Od tej pory sukcesywnie poszerza swój zasięg w kierunku wschodnim i północnym, miejscami, pojawiając się bardzo licznie (Kubasik 2011). Obecnie, ze względu na stosunkowo wolne powiększanie zasięgu oraz brak skłonności do masowych pojawów, nie wydaje się on stanowić poważnego zagrożenia dla różnorodności biologicznej.

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

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

Gatunek ten stanowi potencjalne zagrożenie dla upraw zbóż w Polsce, oraz potencjalnie innych roślin. Niebezpieczne może być także zawleczenie populacji rozwijającej się od kilkudziesięciu lat w USA, będącej tam istotnym szkodnikiem truskawek.

Jeśli Nie

Ocena wielkości wpływu na usługi ekosystemowe na potencjalnym obszarze zasiedlenia	Niska	Średnia	Wysoka
Ocena niepewności	Niska	Średnia	Wysoka

13.03 Potencjalny wpływ socjoekonomiczny na obszarze PRA

W wypadku masowego wystąpienia szkodnika, mogą wystąpić istotne problemy związane z jego zwalczaniem – aktualnie nie ma w naszym kraju zarejestrowanych środków ochrony roślin przeciwko temu gatunkowi.

Jeśli Nie

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

14. Identyfikacja zagrożonego obszaru

Uprawy polowe różnych roślin (szczególnie zbóż), zwłaszcza w pobliżu lasów, pasów zadrzewień w tym tych śródpolnych, szczególnie w zachodniej Polsce.

15. Zmiana klimatu

Każdy ze scenariuszy zmian klimatu (załącznik 1) zakłada wzrost temperatury w stosunku do wartości z okresu referencyjnego 1986–2015. Najbardziej optymistyczny RCP 2.6 prognozuje zmiany o około 1,3°C w perspektywie każdej pory roku. Według optymistycznych scenariuszy RCP 4.5 i 6.0 nastąpi ocieplenie ok. 1,7°C w przedziale 2036–2065 i o ok. 2,3°C (do 2,7 w przypadku 6.0)°C dla 2071–2100, dla okresów zimowego i letniego. Pesymistyczna, ale prawdopodobna prognoza – RCP 8.5 spowoduje podwyższenie temperatury o około 2,3°C w okresie 2036–2065 i o około 4,3°C dla 2071–2100. Oszacowanie zmian w ilościach opadów wiąże się z dużą niepewnością. Na okres zimowy składają się jesień (wrzesień-listopad) oraz zima (grudzień-luty), a na okres letni wiosna (marzec-maj) i lato (czerwiec-sierpień), a pomiędzy tymi porami roku występują duże różnice w zmianach opadów. Największe wzrosty opadów prognozowane są w zimie (2036-2065 od 13,8% do 18,4%, 2071-2100 od 18% do 33,9%), natomiast najmniejsze w lecie (2036-2065 od -1,3% do 2,1%, 2071-2100 od -7,8% do 0,1%).

Gatunek występuje już na ograniczonym obszarze Polski. Biorąc pod uwagę, że jest to szkodnik rodzimy dla krajów o cieplejszym klimacie (m.in. Portugalia, Grecja, Hiszpania) prognozowane zmiany klimatu mogą być korzystne dla tego organizmu. Dodatkowo jako bardzo szeroki polifag może występować w rozmaitych środowiskach, zarówno o charakterze naturalnym jak i w agrocenozach. Koniecznym warunkiem wystąpienia *C. longana* jest obecność drzew, także już obecnie obszar PRA jest dla niego atrakcyjnym środowiskiem.

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	Opinia ekspercka
Czy prawdopodobieństwo zasiedlenia może się zmienić wraz ze zmianą klimatu? (Jeśli tak, podać nową ocenę prawdopodobieństwa i niepewności)	Źródła
Nie	Opinia ekspercka
Czy wielkość rozprzestrzenienia może się zmienić wraz ze zmianą klimatu? (Jeśli tak, podać nową ocenę wielkości rozprzestrzenienia i niepewności)	Źródła
Tak, wzrastająca temperatura, łagodniejsze zimy oraz zwiększająca się średnia prędkość wiatru będą stwarzały lepsze warunki rozwoju dla <i>C. longana</i> i pozwolą jej na zasiedlenie większości obszaru Polski.	Opinia ekspercka
Czy wpływ na obszarze PRA może się zmienić wraz ze zmianą klimatu? (Jeśli tak, podać nową ocenę wpływu i niepewności)	Źródła
Tak, wraz ze zmianą klimatu i lepszymi warunkami dla rozwoju na obszarze PRA, <i>C. longana</i> może lokalnie rozwijać liczne populacje, powodujące istotnie ekonomiczne straty.	Opinia ekspercka

16. Ogólna ocena ryzyka

Ponieważ gatunek ten został odnotowany w naszym kraju stosunkowo dawno, można brać jedynie po uwagę jego trwałe zasiedlenie i dalsze rozprzestrzenianie się. Prognozowane zmiany klimatycznie wskazują, że *C. longana* będzie w Polsce poszerzać swój zasięg w kierunku wschodnim, a w regionach o najłagodniejszym klimacie jej liczebność będzie wzrastać. Prawdopodobnie na prędkość rozprzestrzeniania wpływ będzie miała również rosnąca średnia prędkość wiatru. Największe zagrożenie *C. longana* stanowi dla uprawy zbóż, takich jak jęczmień, owiec, pszenica i żyto. Ponieważ jest to gatunek polifagiczny, nie można wykluczyć powodowania przez niego strat w innych typach upraw – w Wielkiej Brytanii był notowany jako szkodnik lnu, a w Stanach Zjednoczonych – truskawek. Szczególnie narażone są uprawy ekologiczne, w których nie jest prowadzona ochrona isektycydowa.

Etap 3. Zarządzanie ryzykiem zagrożenia agrofagiem

17. Środki fitosanitarne

17.01 Opisać potencjalne środki dla odpowiednich dróg przenikania i ich oczekiwaną efektywność na zapobieganie wprowadzenia (wejście i zasiedlenie) oraz/lub na rozprzestrzenienie.

Ponieważ *C. longana* rozprzestrzenia się najpewniej na drodze naturalnej dyspersji, trudno mówić o efektywnych metodach jej zatrzymania. W przypadku odnotowania masowego wystąpienia larw tego gatunku w uprawie zbóż powinno zostać wykonane zwalczanie chemiczne, które może opóźnić rozprzestrzenianie szkodnika na sąsiednie obszary. Obecnie problemem jest brak zarejestrowanych insektycydów przeciwko zwójkom w uprawach zbożowych.

Możliwe drogi przenikania	Możliwe środki
Naturalne rozprzestrzenianie	Stosowanie zabiegów insektycydowych w przypadku licznego pojawu larw. W Polsce obecnie brak zarejestrowanych środków do zwalczania larw zwójkowatych w uprawie zbóż.

17.02 Środki zarządzania eradykacją, powstrzymywaniem i kontrolą

Ponieważ gatunek rozprzestrzenia się na drodze naturalnego poszerzania zasięgu, jego całkowita eliminacja jest praktycznie niemożliwa. Stosowanie zabiegów chemicznych w uprawie zbóż w wypadku licznego pojawu larw może nieco opóźnić ten proces, ale w dłuższej perspektywie gatunek może opanować większość obszaru Polski.

18. Niepewność

Ponieważ *C. longana* rozprzestrzenia się na drodze naturalnej dyspersji gatunku, proces ten jest na tyle wolny, że są w stanie zadziałać naturalne mechanizmy regulujące jej liczebność (opór środowiska). Lokalnie, w środowisku znacznie uproszczonym, może rozwijać liczne populacje, które potencjalnie mogą wyrządzić znaczne straty, zwłaszcza w uprawach niechronionych (np. w rolnictwie ekologicznym).

19. Uwagi

Rozprzestrzenianie *C. longana* na terenie Polski oraz jej liczebność i wyrządzane straty powinny być monitorowane. Należy również podjąć odpowiednie działania związane z rejestracją insektycydów do zwalczania zwójkowatych w uprawie zbóż.

20 Źródła

- Aarvik, L.E. 2013. Fauna Europaea: Tortricidae. In: Karsholt, O. & Nieuwerkerken, E.J. van (2013) Fauna Europaea: Lepidoptera, Moths. Fauna Europaea version 2017.06, <https://fauna-eu.org>
- Brown J. W., Robinson G., Powell J.A. 2008. Food plant database of the leafrollers of the world (Lepidoptera: Tortricidae) (Version 1.0). <http://www.tortricid.net/foodplants.asp>
- Gilligan T , Epstein M. E. 2014. Tortricids of Agricultural Importance by Todd M. Interactive Keys developed in Lucid 3.5. Last updated August 2014. (http://idtools.org/id/leps/tortai/Cnephasia_longana.htm)
- Glas, M. 1985. Zweiter Beitrag zur Verbreitung von Ährenwickler, *Cnephasia longana* (HAWORTH) und Getreidewickler, *C. pumicana* (ZELLER), (Lepidoptera, Tortricidae) in der

- Bundesrepublik Deutschland. Ergebnis einer Pheromonfallenerhebung von 1983. — Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes 37: 21–27.
- Glas, M. 1991. Tortricids in cereals, pp. 553-661. In: L. P. S. van der Geest, H. H. Evenhuis (eds.), Tortricid pests, their biology, natural enemies and control. Elsevier, Amsterdam, The Netherlands.
- Glas, M., Hassan, S., 1985. Massenproduktion und Anwendung von Trichogramma 5. Bekämpfung von zwei Wicklerarten an Getreide, *Cnephasia longana* (Haw.) und *C. pumicana* (Z.) (Lep., Tortricidae) (Mass-production and utilization of Trichogramma. 5. Control of two tortricids on cereal crops, *Cnephasia longana* (Haw.) and *Cnephasia pumicana* (Z.) (Lep., Tortricidae)). Zeitschrift für angewandte Entomologie = Journal of applied entomology 99(4): 393-399
- Henning H., 1986: Der Getreidewickler, *Cnephasia pumicana* (Zeller), und der Ährenwickler, *Cnephasia longana* (Hawarth) Lepidoptera: Tortricidae in Österreich. Erste Pheromonfallen — Erhebungen von 1985. Pflanzenschutz (Vienna) (2): 8-10
- IPCC 2014: Summary for policymakers. In: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, et al.,(eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 1-32. https://ipcc-wg2.gov/AR5/images/uploads/WG2AR5_SPM_FINAL.pdf
- Kubasik W. 2011. Tortricidae (Lepidoptera) of Wielkopolska province with comments on rare species. Pol. Pismo Ent., 80(3):505-516.
- Kubasik W. 2015. Zwójkowate – nowe zagrożenie w uprawie zbóż, Agro Serwis 11: 15-16.
- Kubasik W. 2017. Tortricidae [w:] Jarosław Buszko, Janusz Nowacki (red.) Polish Entomological Monographs 13. A Distributional Checklist of the Lepidoptera of Poland. Polish Entomological Society Poznań, 222 ss. ISBN 978-83-64246-84-5
- Meijerman L., Ulenberg S. A. 2000. Arthropods of Economic Importance: Eurasian Tortricidae 2.0 ETI / ZMA. ISBN: 3-540-14709-8 (https://eurasian-tortricidae.linnaeus.naturalis.nl/linnaeus_ng/app/views/introduction/topic.php?id=3386)
- Razowski J., 1959. European species of Cnephasiini (Lepidoptera, Tortricidae). Acta zool. cracov., 4: 179-423.
- Razowski J., 2002. Tortricidae (Lepidoptera) of Europe. Vol. 1. Tortricinae and Chlidanotinae. Bratislava, 247 ss.
- Interenet 1: <http://www.cabi.org/isc/datasheet/14541>
- Internet 2: <http://www.plantwise.org/KnowledgeBank/Datasheet.aspx?dsid=14541>

Załącznik 1

Tabela 1. Modele zmiany temperatury w okresie zimowym wg scenariuszy RCP 2.6, 4.5, 6.0 i 8.5. Wartości 5% i 95% oznaczają odpowiedni percentyl.

RCP 2.6	2036-2065 IX-XI	2071-2100 IX-XI	2036-2065 XII-II	2071-2100 XII-II
CanESM2	9,85	9,80	0,54	0,65
CNRM-CM5	9,69	9,82	1,03	0,93
GISS-E2-H	8,95	8,67	1,04	0,30
GISS-E2-R	8,71	8,54	-0,26	-0,88
HadGEM2-AO	10,28	10,01	0,92	0,54
HadGEM2-ES	10,58	10,49	0,58	1,06
IPSL-CM5A-LR	10,24	10,08	2,24	1,73
IPSL-CM5A-MR	9,99	9,71	0,52	-0,08
MIROC5	10,38	10,52	0,69	1,28
MIROC-ESM	10,58	10,83	1,39	1,76
MPI-ESM-LR	9,08	8,75	-0,49	-0,14
MPI-ESM-MR	8,89	9,12	0,37	0,43
MRI-CGCM3	8,79	9,06	-0,63	0,20
NorESM1-M	9,69	9,84	0,65	0,31
NorESM1-ME	9,75	10,10	0,24	0,62
ŚREDNIA:	9,70	9,69	0,59	0,58
5,00%	8,77	8,63	-0,53	-0,36
95,00%	10,58	10,61	1,65	1,74
RCP4.5	2036-2065 IX-XI	2071-2100 IX-XI	2036-2065 XII-II	2071-2100 XII-II
ACCESS1-0	10,11	11,01	0,08	1,43
ACCESS1-3	10,52	11,14	1,31	1,79
CanESM2	9,84	10,44	1,04	1,59
CCSM4	9,65	10,20	0,17	-0,15
CMCC-CM	10,79	11,92	3,07	4,43
CMCC-CMS	10,14	11,27	2,72	2,99
CNRM-CM5	9,85	10,53	1,15	2,68
GISS-E2-H	9,38	10,22	1,31	2,70
GISS-E2-H-CC	9,41	9,64	0,73	0,79
GISS-E2-R	9,49	9,77	0,65	0,67
GISS-E2-R-CC	9,34	9,62	0,30	0,69
HadGEM2-AO	10,60	11,65	1,48	2,55
HadGEM2-CC	10,26	11,40	1,70	3,28
HadGEM2-ES	10,93	11,86	2,00	2,19
inmcm4	8,64	9,00	-0,12	1,07
IPSL-CM5A-LR	10,54	11,15	2,74	3,11
IPSL-CM5A-MR	10,38	11,10	1,25	1,91
IPSL-CM5B-LR	10,29	10,47	0,55	2,74
MIROC5	11,00	11,54	1,34	2,52
MIROC-ESM	10,89	11,44	1,58	2,24
MPI-ESM-LR	9,22	9,52	-0,40	0,18
MPI-ESM-MR	9,52	9,56	1,12	1,04
MRI-CGCM3	9,19	9,90	-0,67	0,78
NorESM1-M	9,90	10,45	1,02	1,43
NorESM1-ME	9,61	10,21	0,43	1,52
ŚREDNIA:	9,98	10,60	1,06	1,85
5,00%	9,20	9,53	-0,34	0,28
95,00%	10,92	11,82	2,74	3,25
RCP6.0	2036-2065 IX-XI	2071-2100 IX-XI	2036-2065 XII-II	2071-2100 XII-II
CCSM4	9,65	10,27	0,28	0,57
GISS-E2-H	9,79	10,41	1,54	1,66
GISS-E2-R	9,48	9,87	0,99	0,96

HadGEM2-AO	10,13	11,52	0,99	1,54
HadGEM2-ES	10,40	12,95	1,66	2,32
IPSL-CM5A-LR	10,47	11,55	2,42	3,20
IPSL-CM5A-MR	10,29	11,83	0,55	1,94
MIROC5	10,65	11,84	0,71	2,74
MIROC-ESM	10,76	12,26	1,55	2,80
MRI-CGCM3	9,25	10,05	-0,14	1,01
NorESM1-M	9,57	10,92	0,78	2,01
NorESM1-ME	9,59	11,22	0,12	1,88
ŚREDNIA:	10,00	11,22	0,95	1,89
5,00%	9,38	9,97	0,00	0,78
95,00%	10,70	12,57	2,00	2,98
RCP 8.5	2036-2065 IX-XI	2071-2100 IX-XI	2036-2065 XII-II	2071-2100 XII-II
ACCESS1-0	10,38	13,39	1,93	4,04
ACCESS1-3	10,85	13,19	1,61	3,66
CanESM2	10,62	13,05	1,39	2,99
CCSM4	9,91	11,83	0,40	1,96
CMCC-CESM	11,06	12,78	3,55	6,50
CMCC-CM	11,33	14,06	3,45	6,83
CMCC-CMS	10,82	13,73	2,69	5,96
CNRM-CM5	10,58	11,79	2,21	4,41
GISS-E2-H	10,02	11,82	1,40	3,63
GISS-E2-H-CC	10,15	11,38	1,23	2,91
GISS-E2-R	9,80	11,33	1,32	3,17
GISS-E2-R-CC	10,27	11,23	1,90	2,42
HadGEM2-AO	10,92	13,59	1,87	4,34
HadGEM2-CC	11,51	14,29	3,76	5,87
HadGEM2-ES	11,89	14,48	2,13	4,54
inmcm4	9,00	10,12	0,70	2,19
IPSL-CM5A-LR	11,25	13,83	3,29	5,85
IPSL-CM5A-MR	11,25	13,12	1,13	3,52
IPSL-CM5B-LR	10,93	13,00	3,23	5,84
MIROC5	11,47	13,48	1,99	4,46
MIROC-ESM	11,67	13,97	2,36	4,55
MPI-ESM-LR	9,99	11,95	0,33	2,47
MPI-ESM-MR	10,02	11,69	1,02	2,80
MRI-CGCM3	10,12	11,28	0,48	2,34
MRI-ESM1	9,85	11,61	0,63	2,83
NorESM1-M	10,40	12,00	1,11	2,63
NorESM1-ME	10,25	11,77	1,55	2,96
ŚREDNIA:	10,60	12,58	1,80	3,91
5,00%	9,82	11,25	0,42	2,24
95,00%	11,62	14,22	3,52	6,34

Tabela 2. Modele zmiany temperatury w okresie letnim wg scenariuszy RCP 2.6, 4.5, 6.0 i 8.5. Wartości 5% i 95% oznaczają odpowiedni percentyl.

RCP 2.6	2036-2065 III-V	2071-2100 III-V	2036-2065 VI-VIII	2071-2100 VI-VIII
CanESM2	9,11	9,20	18,69	18,77
CNRM-CM5	9,26	9,14	18,05	18,35
GISS-E2-H	9,12	8,08	18,12	17,88
GISS-E2-R	8,95	7,80	17,90	17,28
HadGEM2-AO	9,61	9,74	20,84	20,41
HadGEM2-ES	10,00	9,87	20,38	20,66
IPSL-CM5A-LR	10,00	9,51	19,34	19,17

IPSL-CM5A-MR	9,31	8,89	19,13	18,63
MIROC5	10,91	11,14	19,71	19,53
MIROC-ESM	10,27	9,98	19,65	20,22
MPI-ESM-LR	8,52	8,61	17,82	17,99
MPI-ESM-MR	8,24	8,40	18,12	18,07
MRI-CGCM3	8,25	8,91	17,65	17,57
NorESM1-M	9,63	9,81	18,85	18,97
NorESM1-ME	9,26	9,72	18,85	19,00
ŚREDNIA:	9,36	9,25	18,87	18,83
5,00%	8,25	8,00	17,78	17,50
95,00%	10,46	10,33	20,50	20,47
RCP4.5	2036-2065 III-V	2071-2100 III-V	2036-2065 VI-VIII	2071-2100 VI-VIII
ACCESS1-0	9,34	10,14	19,96	20,91
ACCESS1-3	9,37	10,64	20,53	21,36
CanESM2	9,44	9,75	19,30	19,68
CCSM4	9,35	9,79	19,63	20,25
CMCC-CM	10,18	11,18	18,87	19,48
CMCC-CMS	9,42	9,89	18,99	19,68
CNRM-CM5	9,36	10,48	18,24	19,43
GISS-E2-H	9,27	10,01	18,63	19,48
GISS-E2-H-CC	10,47	10,95	19,00	19,32
GISS-E2-R	8,81	9,38	18,29	18,52
GISS-E2-R-CC	9,09	9,43	18,45	18,46
HadGEM2-AO	9,85	10,50	21,97	22,00
HadGEM2-CC	9,84	10,73	20,26	20,64
HadGEM2-ES	10,58	10,97	21,20	21,93
inmcm4	8,38	8,80	17,94	18,26
IPSL-CM5A-LR	9,96	10,85	19,56	20,00
IPSL-CM5A-MR	9,63	9,93	19,58	20,39
IPSL-CM5B-LR	9,77	10,19	19,03	19,97
MIROC5	11,59	11,88	19,54	20,30
MIROC-ESM	10,50	10,66	20,23	21,24
MPI-ESM-LR	8,79	9,17	18,58	18,90
MPI-ESM-MR	9,09	9,33	18,88	19,17
MRI-CGCM3	8,46	9,00	17,89	18,07
NorESM1-M	10,02	10,29	19,49	19,96
NorESM1-ME	9,43	10,46	18,79	19,89
ŚREDNIA:	9,60	10,18	19,31	19,89
5,00%	8,53	9,03	18,00	18,30
95,00%	10,56	11,14	21,07	21,82
RCP6.0	2036-2065 III-V	2071-2100 III-V	2036-2065 VI-VIII	2071-2100 VI-VIII
CCSM4	9,06	9,59	19,21	20,03
GISS-E2-H	9,41	10,07	18,84	19,61
GISS-E2-R	8,86	9,53	18,41	19,02
HadGEM2-AO	9,30	10,54	20,61	22,90
HadGEM2-ES	10,05	11,25	20,62	22,83
IPSL-CM5A-LR	10,11	11,10	19,41	20,46
IPSL-CM5A-MR	9,37	10,58	19,15	20,67
MIROC5	10,99	12,75	19,58	20,42
MIROC-ESM	10,11	11,39	19,83	21,80
MRI-CGCM3	8,57	8,96	17,64	18,49
NorESM1-M	9,43	10,78	18,80	20,31
NorESM1-ME	9,19	10,47	18,73	20,21
ŚREDNIA:	9,54	10,58	19,24	20,56
5,00%	8,73	9,27	18,06	18,78
95,00%	10,51	12,00	20,61	22,86

RCP 8.5	2036-2065 III-V	2071-2100 III-V	2036-2065 VI-VIII	2071-2100 VI-VIII
ACCESS1-0	10,25	12,42	21,62	24,39
ACCESS1-3	10,26	11,55	21,48	23,92
CanESM2	9,43	11,26	20,12	23,17
CCSM4	9,96	10,77	20,02	21,56
CMCC-CESM	10,34	11,89	18,76	20,17
CMCC-CM	10,24	13,20	18,89	21,40
CMCC-CMS	9,48	11,44	19,25	21,66
CNRM-CM5	9,79	10,99	19,07	20,76
GISS-E2-H	9,63	11,51	19,30	20,88
GISS-E2-H-CC	10,62	12,43	19,27	21,05
GISS-E2-R	10,23	11,11	18,97	19,88
GISS-E2-R-CC	9,86	11,39	18,87	20,35
HadGEM2-AO	10,49	12,31	22,44	25,87
HadGEM2-CC	11,36	12,65	21,41	24,62
HadGEM2-ES	10,80	12,63	22,08	25,74
inmcm4	8,52	9,71	18,23	19,96
IPSL-CM5A-LR	10,70	13,23	20,11	22,81
IPSL-CM5A-MR	9,97	11,78	20,10	22,71
IPSL-CM5B-LR	10,45	11,98	19,87	22,07
MIROC5	11,76	14,07	20,43	22,37
MIROC-ESM	10,84	12,46	21,01	23,90
MPI-ESM-LR	9,32	10,66	18,86	20,85
MPI-ESM-MR	8,63	10,11	19,15	20,94
MRI-CGCM3	9,09	10,20	18,49	19,77
MRI-ESM1	8,53	10,39	18,47	20,39
NorESM1-M	9,97	11,62	19,65	22,23
NorESM1-ME	9,75	11,32	19,36	21,54
ŚREDNIA:	10,01	11,67	19,83	22,04
5,00%	8,56	10,14	18,48	19,90
95,00%	11,20	13,22	21,94	25,40

Tabela 3. Modele zmiany opadu w okresie zimowym wg scenariuszy RCP 2.6, 4.5, 6.0 i 8.5. Wartości 5% i 95% oznaczają odpowiedni percentyl.

RCP 2.6	2036-2065 IX-XI	2071-2100 IX-XI	2036-2065 XII-II	2071-2100 XII-II
CNRM-CM5	149,2	142,3	116,2	112,6
GISS-E2-H	137,9	137,1	119,5	108,2
GISS-E2-R	149,5	140,8	110,6	98,0
HadGEM2-AO	122,7	121,7	101,7	89,7
HadGEM2-ES	133,7	123,3	107,1	98,9
IPSL-CM5A-LR	140,7	148,7	109,5	119,3
IPSL-CM5A-MR	128,2	143,3	105,0	116,2
MIROC5	147,7	154,2	103,7	111,2
MIROC-ESM	166,9	180,7	146,0	166,7
MPI-ESM-LR	128,3	142,1	101,9	100,3
MPI-ESM-MR	125,6	145,3	96,6	109,0
MRI-CGCM3	111,4	122,3	90,8	107,4
NorESM1-M	144,4	139,6	110,7	109,1
NorESM1-ME	135,0	136,1	120,8	103,4
ŚREDNIA:	137,2	141,2	110,0	110,7
ZMIANA (%):	2,4	5,4	11,0	11,7
5,00%	118,745	122,09	113,62	114,675
95,00%	155,59	163,475	153,01	158,885
RCP 4.5	2036-2065 IX-XI	2071-2100 IX-XI	2036-2065 XII-II	2071-2100 XII-II
ACCESS1-0	140,9	127,2	111,3	119,0

ACCESS1-3	137,9	135,9	116,3	122,9
CCSM4	158,0	155,3	101,7	107,1
CMCC-CM	128,2	121,1	124,7	128,3
CMCC-CMS	131,5	152,1	119,0	127,5
CNRM-CM5	157,2	157,1	110,5	121,3
GISS-E2-H	148,5	146,4	113,4	114,8
GISS-E2-H-CC	134,4	145,4	106,7	116,9
GISS-E2-R	138,8	142,9	107,2	95,4
GISS-E2-R-CC	143,3	140,2	110,7	99,8
HadGEM2-AO	120,3	117,4	103,2	113,3
HadGEM2-CC	129,8	125,0	130,1	129,4
HadGEM2-ES	119,1	138,2	115,4	116,4
inmcm4	157,3	146,3	99,4	114,5
IPSL-CM5A-LR	133,5	152,0	107,6	111,6
IPSL-CM5A-MR	136,7	121,8	113,6	115,7
IPSL-CM5B-LR	153,2	159,1	108,4	118,1
MIROC5	160,6	156,6	102,8	120,5
MIROC-ESM	165,4	175,6	159,6	174,0
MPI-ESM-LR	148,7	136,2	101,6	96,9
MPI-ESM-MR	146,7	153,7	102,1	101,3
MRI-CGCM3	120,0	136,2	109,4	100,6
NorESM1-M	140,0	144,5	113,4	114,4
NorESM1-ME	144,5	140,6	119,0	125,3
ŚREDNIA:	141,4	142,8	112,8	116,9
ZMIANA (%):	5,5	6,6	13,8	18,0
5,00%	120,045	121,205	101,615	97,335
95,00%	160,21	158,8	129,29	129,235
RCP 6.0	2036-2065 IX-XI	2071-2100 IX-XI	2036-2065 XII-II	2071-2100 XII-II
CCSM4	145,2	151,7	106,2	110,2
GISS-E2-H	138,5	145,2	100,3	121,2
GISS-E2-R	161,1	147,1	116,7	102,5
HadGEM2-AO	120,0	130,4	104,8	100,0
HadGEM2-ES	138,9	119,8	119,5	115,4
IPSL-CM5A-LR	141,3	135,4	113,6	123,3
IPSL-CM5A-MR	123,2	133,0	113,0	124,6
MIROC5	160,6	181,9	109,0	119,4
MIROC-ESM	158,3	170,6	162,3	170,0
MRI-CGCM3	126,8	131,7	113,7	113,4
NorESM1-M	135,6	129,3	113,9	131,4
NorESM1-ME	137,3	127,1	119,5	121,4
ŚREDNIA:	140,6	141,9	116,0	121,1
ZMIANA (%):	4,9	5,9	17,1	22,2
5,00%	121,76	123,815	102,775	101,375
95,00%	160,825	175,685	138,76	148,77
RCP 8.5	2036-2065 IX-XI	2071-2100 IX-XI	2036-2065 XII-II	2071-2100 XII-II
ACCESS1-0	132,2	125,1	111,9	129,5
ACCESS1-3	139,5	137,1	129,6	142,1
CCSM4	170,6	150,0	115,4	130,5
CMCC-CESM	145,8	185,1	148,7	185,7
CMCC-CM	133,9	133,6	123,2	136,4
CMCC-CMS	140,6	145,6	114,2	142,9
CNRM-CM5	169,3	171,9	120,0	131,9
GISS-E2-H	154,4	158,5	99,6	119,0
GISS-E2-H-CC	133,8	144,9	107,8	112,2
GISS-E2-R	148,5	140,0	111,6	106,2
GISS-E2-R-CC	147,9	136,4	107,8	109,4

HadGEM2-AO	114,6	125,8	106,0	117,9
HadGEM2-CC	125,9	117,6	121,0	144,0
HadGEM2-ES	121,4	121,6	120,2	141,6
inmcm4	146,0	153,5	99,6	130,9
IPSL-CM5A-LR	150,4	144,3	108,8	118,4
IPSL-CM5A-MR	119,4	145,3	130,7	134,5
IPSL-CM5B-LR	150,0	162,1	114,1	130,9
MIROC5	157,1	173,5	119,5	129,7
MIROC-ESM	167,7	182,5	163,9	195,1
MPI-ESM-LR	129,8	123,4	107,0	118,0
MPI-ESM-MR	125,8	150,6	129,2	133,1
MRI-CGCM3	133,9	128,8	102,7	135,0
MRI-ESM1	142,7	146,8	97,0	111,7
NorESM1-M	140,5	151,3	114,8	128,9
NorESM1-ME	136,2	150,1	126,1	135,6
ŚREDNIA:	141,5	146,4	117,3	132,7
ZMIANA (%):	5,6	9,3	18,4	33,9
5,00%	119,9	122,05	99,6	109,975
95,00%	168,9	180,25	144,2	175,275

Tabela 4. Modele zmiany opadu w okresie letnim wg scenariuszy RCP 2.6, 4.5, 6.0 i 8.5. Wartości 5% i 95% oznaczają odpowiedni percentyl.

RCP 2.6	2036-2065 III-V	2071-2100 III-V	2036-2065 VI-VIII	2071-2100 VI-VIII
CNRM-CM5	148,0	143,2	245,0	239,9
GISS-E2-H	111,5	102,8	219,1	224,3
GISS-E2-R	140,1	127,8	248,3	244,2
HadGEM2-AO	118,2	118,4	140,0	173,4
HadGEM2-ES	125,3	141,0	186,6	172,8
IPSL-CM5A-LR	129,3	126,9	238,0	243,0
IPSL-CM5A-MR	122,4	132,0	212,0	229,4
MIROC5	135,8	134,1	218,7	216,9
MIROC-ESM	142,6	145,4	242,0	257,1
MPI-ESM-LR	144,3	141,4	201,4	191,9
MPI-ESM-MR	127,8	130,1	199,5	181,1
MRI-CGCM3	112,4	117,4	214,6	227,8
NorESM1-M	118,8	120,2	214,0	227,7
NorESM1-ME	131,7	135,0	206,2	195,2
ŚREDNIA:	129,2	129,7	213,2	216,1
ZMIANA (%):	7,3	7,7	2,7	4,1
5,00%	112,085	112,29	170,29	173,19
95,00%	145,595	143,97	246,155	248,715
RCP 4.5	2036-2065 III-V	2071-2100 III-V	2036-2065 VI-VIII	2071-2100 VI-VIII
ACCESS1-0	146,2	152,3	186,7	159,9
ACCESS1-3	154,0	157,1	172,1	174,4
CCSM4	116,9	127,8	193,9	187,7
CMCC-CM	127,9	127,2	199,1	195,3
CMCC-CMS	135,7	159,2	214,3	216
CNRM-CM5	141,7	160,1	239,4	235,2
GISS-E2-H	113,5	113,1	225,9	212,3
GISS-E2-H-CC	130,5	146,8	223,7	202,3
GISS-E2-R	141,2	134,1	234,1	222,2
GISS-E2-R-CC	125,7	132,3	209,3	241,1
HadGEM2-AO	122,9	135,2	141	140,5
HadGEM2-CC	159,1	147,0	158,3	173
HadGEM2-ES	135,9	146,2	160,9	162,6
inmcm4	100,4	109,8	204	184,1

IPSL-CM5A-LR	129,9	131,9	247,4	237
IPSL-CM5A-MR	126,2	127,6	208,2	206,6
IPSL-CM5B-LR	114,3	129,0	232,5	226
MIROC5	134,8	150,5	237,8	225,8
MIROC-ESM	147,4	154,1	256,5	236,9
MPI-ESM-LR	145,9	140,0	182,8	171,3
MPI-ESM-MR	120,8	128,4	172,8	181,1
MRI-CGCM3	116,0	123,6	223,2	231,3
NorESM1-M	120,9	127,8	195,4	190,7
NorESM1-ME	140,1	135,2	208,7	188,4
ŚREDNIA:	131,2	137,3	205,3	200,1
ZMIANA (%):	9,0	14,0	-1,1	-3,6
5,00%	113,62	114,675	158,69	160,305
95,00%	153,01	158,885	246,2	236,985
RCP 6.0	2036-2065 III-V	2071-2100 III-V	2036-2065 VI-VIII	2071-2100 VI-VIII
CCSM4	135,1	126,9	199,1	210,6
GISS-E2-H	101,7	105,9	208,5	208,6
GISS-E2-R	136,1	143,2	212,3	224,0
HadGEM2-AO	134,6	124,3	158,1	124,0
HadGEM2-ES	132,3	135,7	177,9	159,7
IPSL-CM5A-LR	132,3	129,9	231,4	239,7
IPSL-CM5A-MR	120,2	116,9	230,0	191,5
MIROC5	141,4	145,4	217,8	236,3
MIROC-ESM	154,5	159,9	264,9	265,0
MRI-CGCM3	107,8	122,4	237,3	240,3
NorESM1-M	129,6	125,3	202,5	201,5
NorESM1-ME	128,7	126,1	204,4	193,4
ŚREDNIA:	129,5	130,2	212,0	207,9
ZMIANA (%):	7,6	8,1	2,1	0,1
5,00%	105,055	111,95	168,99	143,635
95,00%	147,295	151,925	249,72	251,415
RCP 8.5	2036-2065 III-V	2071-2100 III-V	2036-2065 VI-VIII	2071-2100 VI-VIII
ACCESS1-0	152,4	139,4	152,2	133,6
ACCESS1-3	145,4	176,8	160,9	151,8
CCSM4	123,2	133,4	197,0	176,6
CMCC-CESM	165,4	169,6	230,6	228,9
CMCC-CM	148,0	130,3	208,4	181,8
CMCC-CMS	150,3	161,7	211,2	188,4
CNRM-CM5	158,5	171,7	241,1	246,8
GISS-E2-H	124,4	117,7	203,8	206,6
GISS-E2-H-CC	145,9	133,5	250,2	215,3
GISS-E2-R	146,0	138,4	253,7	220,3
GISS-E2-R-CC	128,6	132,0	226,1	216,9
HadGEM2-AO	122,0	128,3	134,0	93,9
HadGEM2-CC	144,6	175,4	158,0	133,5
HadGEM2-ES	137,4	142,3	156,1	132,4
inmcm4	119,9	117,3	177,2	163,0
IPSL-CM5A-LR	121,4	120,4	233,1	213,0
IPSL-CM5A-MR	126,8	136,3	194,8	175,2
IPSL-CM5B-LR	130,3	142,0	220,0	220,0
MIROC5	154,4	145,0	214,3	232,2
MIROC-ESM	148,2	178,3	263,4	264,2
MPI-ESM-LR	139,0	147,4	182,5	152,4
MPI-ESM-MR	150,1	151,0	182,2	151,0
MRI-CGCM3	125,9	152,5	229,5	246,9
MRI-ESM1	140,5	160,7	224,5	235,6
NorESM1-M	127,6	129,7	205,6	192,8
NorESM1-ME	131,7	147,7	213,4	204,5

ŚREDNIA:	138,8	145,3	204,8	191,4
ZMIANA (%):	15,3	20,7	-1,3	-7,8
5,00%	121,55	118,375	153,175	132,675
95,00%	157,475	176,45	252,825	246,875

Tabela 5 Wartości referencyjne (okres 1986-2015) i zmiany w stosunku do przewidywanej wartości temperatury wg scenariuszy RCP 2.6, 4.5, 6.0, 8.5

		IX-XI	XII-II	III-VI	VII-X
1986-2015 →		8,5	-0,7	8,1	17,6
RCP 2.6	2036-2065	1,2	1,29	1,26	1,27
	2071-2100	1,19	1,28	1,15	1,23
RCP 4.5	2036-2065	1,48	1,76	1,5	1,71
	2071-2100	2,1	2,55	2,08	2,29
RCP 6.0	2036-2065	1,5	1,65	1,44	1,64
	2071-2100	2,72	2,59	2,48	2,96
RCP 8.5	2036-2065	2,1	2,5	1,91	2,23
	2071-2100	4,08	4,61	3,57	4,44



Fot. Larwa *Cnephasia longana* na kłosie (fot. W. Kubasik)



Fot. *Cnephasia longana* – postać dorosła (fot. T. Klejdysz)