

Podsumowanie Analizy Zagrożenia Agrofagiem (Ekspres PRA) dla <i>Dothistroma septosporum</i> .						
Obszar PRA: Rzeczpospolita Polska						
Opis obszaru zagrożenia: obszar całego kraju						
<p><i>Dothistroma septosporum</i> (stadium konidialne grzyba <i>Mycosphaerella pini</i>) jest sprawcą czerwonej plamistości igieł i poraża przede wszystkim gatunki z rodzaju <i>Pinus</i>. Choroba jest uważana za jedną z najbardziej niebezpiecznych chorób sosny (Barnes, 2004; Watt i wsp., 2009). Powoduje martwicę igły i przedwczesną utratę igły, co prowadzi do zmniejszenia wzrostu i obniżenia ilości uzyskanego drewna (Kowalski i Drożyńska, 2011). W ciągu ostatnich lat stwierdzono występowanie <i>Dothistroma septosporum</i> w 37 nowych lokalizacjach w Polsce (Boroń i wsp., 2016), co dowodzi, że choroba rozprzestrzeniła się obecnie na cały kraj. <i>Pinus nigra</i> pozostaje dominującym gatunkiem żywicielskim w Polsce. Zgłoszono jednak trzy nowe gatunki żywicielskie tego grzyba, tj. <i>P. sylvestris</i>, <i>P. mugo</i> i <i>P. ponderosa</i> (Boroń i wsp., 2016). Choroba rozwija się w warunkach podwyższonej wilgotności i umiarkowanej temperatury, jednakże już niewielkie ilości opadów mogą stanowić warunki korzystne do rozwoju gatunku <i>Dothistroma septosporum</i> (Gadgil, 1974). Według badań (Peterson, 1973) na rozwój choroby na wpływ również roczny przebieg pogody na danym obszarze. Główną metodą kontroli jest oprysk fungicydami zawierającymi tlenochlorek miedzi.</p>						
Ryzyko fitosanitarne dla zagrożonego obszaru <i>(indywidualna ranga prawdopodobieństwa wejścia, zadomowienia, rozprzestrzenienia oraz wpływu w tekście dokumentu)</i>	Wysokie	<input type="checkbox"/>	Średnie	<input type="checkbox"/>	Niskie	<input checked="" type="checkbox"/>
Poziom niepewności oceny: <i>(uzasadnienie rangi w punkcie 18. Indywidualne rangi niepewności dla prawdopodobieństwa wejścia, zadomowienia, rozprzestrzenienia oraz wpływu w tekście)</i>	Wysoka	<input type="checkbox"/>	Średnia	<input type="checkbox"/>	Niska	<input checked="" type="checkbox"/>
Inne rekomendacje: <ul style="list-style-type: none"> Zalecany monitoring aktualnego statusu występowania <i>Dothistroma septosporum</i> na obszarze PRA. 						

Przygotowana przez: mgr Jakub Danielewicz, dr Katarzyna Sadowska, mgr Magdalena Gawlak, mgr Daria Rzepecka, dr Tomasz Kałuski
Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, W. Węgorzka 20, 60-318 Poznań
Data: 01.10.2018

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: *Dothistroma septosporum* (stadium konidialne grzyba *Mycosphaerella pini*) jest sprawcą czerwonej plamistości igieł i poraża przede wszystkim gatunki z rodzaju *Pinus*. Choroba jest uważana za jedną z najbardziej niebezpiecznych chorób sosny (Barnes, 2004; Watt i wsp., 2009). Powoduje martwicę igły i przedwczesną utratę igły, co prowadzi do zmniejszenia wzrostu i obniżenia ilości uzyskanego drewna (Kowalski i Drożyńska, 2011). Silnie zaatakowane drzewa mogą ulegać całkowitej defoliacji (Brown i wsp., 2008). Sprzyjające rozwojowi patogena warunki klimatyczne występujące w Europie i występujące na tym obszarze duże ilości naturalnego inokulum grzyba, mogą prowadzić również do zamierania drzew (Brown, 2005; 2012). Występowanie czerwonej plamistości igieł zostało po raz pierwszy potwierdzone w południowej Polsce w 1990 roku (Kowalski i wsp., 1998). W ciągu ostatnich lat stwierdzono występowanie *Dothistroma septosporum* w 37 nowych lokalizacjach w Polsce (Boroń i wsp., 2016), co dowodzi, że choroba rozprzestrzeniła się obecnie na cały kraj. *Pinus nigra* pozostaje dominującym gatunkiem żywicielskim w Polsce. Zgłoszono jednak trzy nowe gatunki żywicielskie tego grzyba, tj. *P. sylvestris*, *P. mugo* i *P. ponderosa* (Boroń i wsp., 2016). Wśród gatunków zagrożonych porażeniem przez *Dothistroma septosporum* wymienia się również *Pseudotsuga menziesii* (Daglezja zielona), *Larix decidua* (modrzew europejski) oraz *Picea abies* (świerk europejski), jeśli te rośliny iglaste rosną w pobliżu poważnie porażonych sosen. Grzyb *M. pini* oraz jego stadium konidialne *Dothistroma septosporum* stał się na półkuli południowej jednym z najbardziej uszkadzających patogenów sosny. Raporty EPPO sugerują również wzrost rozpowszechnienia ww. gatunku w Europie. Choroba rozwija się w warunkach podwyższonej wilgotności i umiarkowanej temperatury, jednakże już niewielkie ilości opadów mogą stanowić warunki korzystne do rozwoju gatunku *Dothistroma septosporum* (Gadgil, 1974). Według badań (Peterson, 1973) na rozwój choroby ma wpływ również roczny przebieg pogody na danym obszarze. Patogen rozprzestrzenia się prawdopodobnie przez kombinację czynników: transport zakażonego materiału do sadzenia oraz rozprzestrzenianie zarodników przez wiatr / chmurę między masami lądowymi (Gibson, 1974).
Obszar PRA: Rzeczpospolita Polska

Etap 2 Ocena zagrożenia agrofagiem

1. Taksonomia:

Królestwo: Fungi

Gromada: *Ascomycota*

Klasa: *Dothideomycetes*

Rząd: Capnodiales

Rodzina: Mycosphaerellaceae

Rodzaj: *Mycosphaerella*

Gatunek: *Dothistroma septosporum*

- Synonimy: = *Cytosporina septospora* Dorog. 1911 = *Dothistroma pini* Hulbary -= 1941 *Dothistroma septosporum* (Dorog.) Morelet 1968 = *Eruptio pini* (Rostr.) M.E. Barr 1996 = *Scirrhia pini* A. Funk & A.K. Parker 1966 = *Septoriella septospora* (Dorog.) Sacc. 1931

Nazwa powszechna:

- Polska: Czerwona plamistość igieł
- Angielska: blight: pine; brown needle blight: pine; circular: persimmon leaf spot; *Dothistroma* needle blight; needle blight: pine; pine blight; pine brown needle blight; pine needle blight; pine red band needle blight; red band needle blight: pine; red-band disease; red-band fungus; red-band needle blight
- Hiszpańska: estriado roio de las acículas del pino; manchas circulares del caqui; manchas circulares del palosanto
- Francuska: maladie des bandes rouges du pin; strie rouge des aiguilles du pin; taches circulares du kaki
- Niemiecka: *Dothistroma*-Nadelbraeune: Kiefer; Nadelbraeune: Kiefer

EPPO KOD

- SCIRPI (*Mycosphaerella pini*)

2. Informacje ogólne o agrofagu:

Cykl życiowy

Konidia są pasywnie transportowane kroplami wody na igły. Zarodniki, które zostaną przeniesione na rośliny gatunku żywicielskiego, kiełkują w ciągu 48 godzin, a następnie wnikają bezpośrednio w szparki lub sporadycznie w komórki skórki (Gadgil, 1967). Czas niezbędny do zapoczątkowania procesu zakażenia wynosi co najmniej 3 dni. Okres ten wydłuża się w przypadku wystąpienia warunków nie optymalnych (Gibson, 1974). Appressorium tworzy się nad aparatami

szparkowymi, a do rośliny wrasta wąska strzępka zakaźniowa. Strzępki rozgałęziają się do mezofilu i mogą być wewnątrz- i międzykomórkowe, ale są ograniczone do tkanek martwiczych. Początkowo rozwój ww. gatunku odbywa się głównie w igle. Wzrost grzyba jest powolny. Okres inkubacji, przed pojawieniem się pierwszych objawów, wynosi od 1-4 miesięcy. Wytwarzana przez grzyb toksyna, dotistromina, która przenika do tkanek przed wytworzeniem strzępek, zabija komórki i powoduje ich zapadanie się oraz powstawanie typowych zmian o charakterze chorobowym (Ivory, 1972; Peterson, 1973). Po okresie 3-4 miesięcy od zapoczątkowania infekcji mogą być widoczne również czarne owocniki grzyba.

W niektórych częściach Ameryki Północnej konieczne są dwa sezony wegetacyjne, aby grzyb mógł zakończyć swój cykl życiowy (Taylor i Schwandt, 1998), ale nie wydaje się, aby była to ogólna zasada. Na obszarze, na którym średnia roczna temperatura jest wyższa, okres ten może wynosić jeden rok (Peterson, 1982). Konidia uwalniane są na ogół podczas deszczu i mogą być przenoszone z kroplami deszczu. Główny okres infekcji przypada na czas wiosenny, aż do późnego lata (maj-sierpień, półkula północna) lub listopad-luty (półkula południowa) (Gilmour, 1981). Badania prowadzone w Jugosławii potwierdzają długi okres rozprzestrzeniania się konidiów. Ma to miejsce zwłaszcza w okresach wysokiej wilgotności, kiedy sprzyjają warunki do infekcji (Karadzic, 1989). Askospory nie są uważane za tak ważne źródło inokulum jak konidiospory (Karadzic, 1989). Temperatura optymalna do wzrostu grzyba wynosi 16-20° C, niewielki procent infekcji zachodzi poniżej 8°C, a poniżej 4,4°C infekcja nie następuje (Gadgil, 1968; Gibson, 1972). Stwierdzono dodatnią korelację ilości opadów występujących w okresie lata w porównaniu do stopnia nasilenia infekcji w roku następnym (Brown, 2012). Niski poziom światła nie wpływa na kiełkowanie konidiów lub wczesny wzrost grzyba na powierzchni igły. Sugeruje się, że reakcja gospodarza na niskie natężenia światła, a nie grzyba, powoduje obniżenie poziomu choroby (Gadgil i Holden, 1976).

Rośliny żywicielskie

Dothistroma septospermum może porażać ponad 80 gatunków sosny (Brown i Webber, 2008). W wyniku prac badawczych w ostatnich latach zgłoszono trzy nowe gatunki żywicielskie tego grzyba, tj. *P. sylvestris*, *P. mugo* i *P. ponderosa* (Boroń i wsp., 2016). Wśród gatunków zagrożonych porażeniem przez *Dothistroma septosporum* wymienia się również *Pseudotsuga menziesii* (Daglezja zielona), *Larix decidua* (modrzew europejski) oraz *Picea abies* (Świerk europejski), jeśli te rośliny iglaste rosną w pobliżu mocno porażonych sosen.

Symptomy

Pierwsze objawy choroby pojawiają się na zielonych igłach w postaci żółtych plam, które następnie rozszerzają się i tworzą widoczne i wyraźnie odgraniczone nekrotyczne paski. Zmiany te mają charakter krótkotrwały i w kolejnym etapie postępowania procesu infekcyjnego paski stają się ceglasto-czerwone (Bulman, 1993). Jeśli charakterystyczne czerwone paski nie tworzą się lub ich tworzenie jest stłumione, to wówczas początkowe objawy choroby można łatwo pomylić z tymi powodowanymi przez *M. dearnessii* lub *M. gibsonii*. Oprócz czerwonego paska, kolejnym charakterystycznym objawem jest utrata koloru igieł, a następnie brązowienie końcówek igieł (Brown i wsp., 2003). Objawy te widoczne są od momentu pojawienia się wiosną, aż do jesieni. Często dochodzi do sytuacji, w której podstawa igły jest zielona, a końcówki igieł zaczynają zamierać. Czasami czerwone paski nie są obecne, a igły przyjmują czerwoną lub brązową barwę. Późną wiosną i latem mogą być widoczne na powierzchni igieł małe czarne owocniki. Zainfekowane igły nie opadają, a zwykle pozostają na drzewie przez zimę. Ostatecznie dochodzi do ich obumierania, a czerwony kolor towarzyszy igłom nawet po całkowitym obumarciu (Murray i Batko, 1962). Przyczyną zamierania całych gałęzi i śmierci drzewa mogą być infekcje wielokrotne (Gibson i wsp., 1964; Sinclair i wsp., 1989).

Wykrywanie i identyfikacja: (za: Europejska i Śródziemnomorska Organizacja Ochrony Roślin
Organisation Européenne et Méditerranéenne pour la Protection des Plantes PM 7/46(2)
Diagnostyka / Diagnostic *Mycosphaerella dearnessii* i *Mycosphaerella pini*)

Mycosphaerella pini i wspomniane stadium konidialne *Dothistroma septosporum* można zidentyfikować stosując metody klasyczne, w tym analizę mikroskopową stadium konidialnego tworzącego się na porażonych igłach lub izolując patogeny na podłoża hodowlane. Zarodnikowanie stadium anamorficznego na materiale roślinnym można indukować poprzez umieszczenie igieł z dojrzałą konidiomata w komorze wilgotnej na 1 – 2 dni.

<i>Dothistroma septosporum</i>	
Występowanie	Rozproszone nieregularnie na częściach nekrotycznych, czerwone paski i część martwej tkanki igły, czasami skupione w czerwonych paskach
Konidiomata	Rozwijają się pod epidermą, kiedy jest dojrzała przerywa nieregularnie epidermę jedną podłużną lub środkową szparą, eliptyczna, położone równolegle do długiej osi igły, czarna, podstawa stromy złożona z grubościennych komórek pseudoparenchymatycznych, 300-650 x 150-300 µm
Owocowanie	Zróżnicowane, od pseudopiknidium do acerwulusa
Konidia	Wydzielają się w postaci białawej mazistej masy; wrzecionowate do krótko maczugowatych, hialinowe, gładkie, cienkościenne, 1-5 przegrodowe, większość 2-3
Izolat	Na agarze maltozowym (2% ekstrakt maltozowy, 2% agar) tempo wzrostu 1,5-2 mm na tydzień w temp. 20°C, kolonie stromatyczne, brązowe do szaro-czarnych, produkujące białawą masę zarodników, agar zabarwiony przez dyfuzaty na kolor jasno czerwono-brązowy

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 (EPPO 2018b)

	Kraj	Lista	Rok dodania
Asia	Israel	Quarantine pest	2009
	Jordan	A2 list	2013
Europe	Norway	Quarantine pest	2012
	Turkey	A2 list	2016
RPPO/EU	EU	Annex II/A2	1992
	IAPSC	A2 list	1989

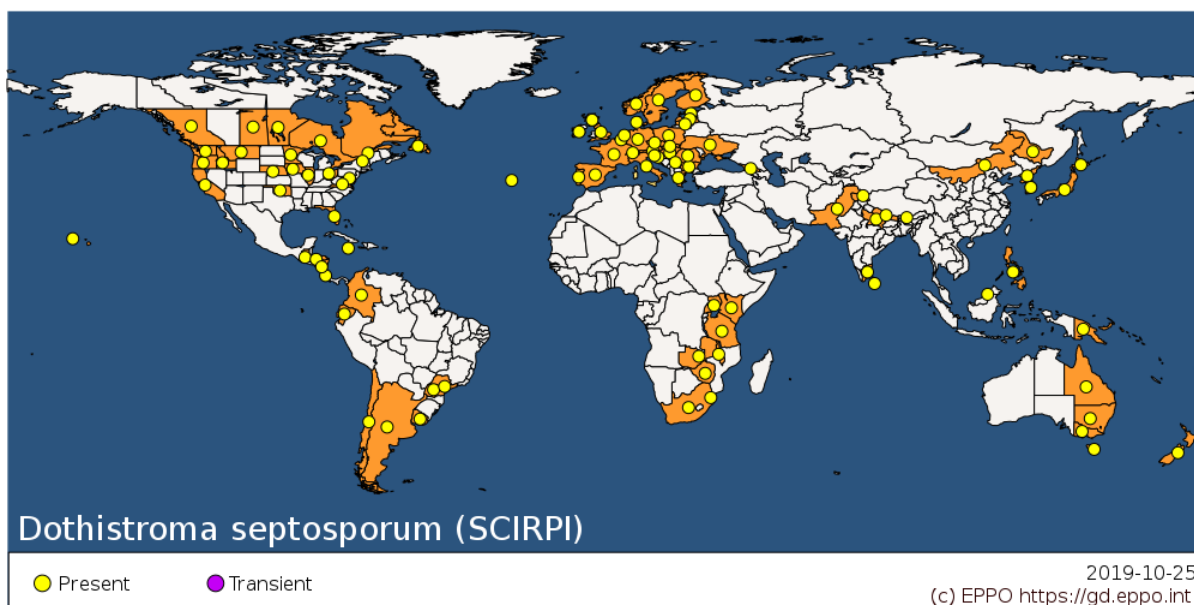
6. Rozmieszczenie

Kontynent	Rozmieszczenie	Obszar	Komentarz na temat statusu na obszarze występowania	Źródło	
Afryka	Kenia		Obecny, brak szczegółów	EPPO 2018a	
	Malawi		Obecny, brak szczegółów	EPPO 2018a	
	RPA		Obecny, ograniczony zasięg występowania	EPPO 2018a	
	Swaziland		Obecny, brak szczegółów	EPPO 2018a	
	Tanzania		Obecny, brak szczegółów	EPPO 2018a	
	Uganda		Obecny, brak szczegółów	EPPO 2018a	
	Zambia		Obecny, brak szczegółów	EPPO 2018a	
	Zimbabwe		Obecny, brak szczegółów	EPPO 2018a	
Ameryka	Argentyna		Obecny, brak szczegółów	EPPO 2018a	
	Brazylia		Obecny, brak szczegółów	EPPO 2018a	
		Parana		Obecny, brak szczegółów	EPPO 2018a
		Sao Paulo		Obecny, brak szczegółów	EPPO 2018a
				Obecny, ograniczony zasięg występowania	EPPO 2018a
	Kanada	British Columbia		Obecny, brak szczegółów	EPPO 2018a
		Manitoba		Obecny, brak szczegółów	EPPO 2018a
		Newfoundland		Obecny, brak szczegółów	EPPO 2018a
		Ontario		Obecny, ograniczony zasięg występowania	EPPO 2018a
		Québec		Obecny, brak szczegółów	EPPO 2018a
	Saskatchewan		Obecny, brak szczegółów	EPPO 2018a	
	Chile		Obecny, szeroko rozpowszechniony	EPPO 2018a	
	Kolumbia		Obecny, brak szczegółów	EPPO 2018a	
	Kostaryka		Obecny, brak szczegółów	EPPO 2018a	
	Ekwador		Obecny, ograniczony zasięg występowania	EPPO 2018a	
	Gwatemala		Obecny, brak szczegółów	EPPO 2018a	
Honduras		Obecny, brak szczegółów	EPPO 2018a		

	Jamajka		Obecny, brak szczegółów	EPPO 2018a
	Nikaragua		Obecny, brak szczegółów	EPPO 2018a
	USA		Obecny, ograniczony zasięg występowania	EPPO 2018a
		California	Obecny, brak szczegółów	EPPO 2018a
		Florida	Obecny, brak szczegółów	EPPO 2018a
		Hawaii	Obecny, ograniczony zasięg występowania	EPPO 2018a
		Idaho	Obecny, brak szczegółów	EPPO 2018a
		Illinois	Obecny, brak szczegółów	EPPO 2018a
		Iowa	Obecny, brak szczegółów	EPPO 2018a
		Maryland	Obecny, brak szczegółów	EPPO 2018a
		Minnesota	Obecny, brak szczegółów	EPPO 2018a
		Montana	Obecny, brak szczegółów	EPPO 2018a
		Nebraska	Obecny, brak szczegółów	EPPO 2018a
		Ohio	Obecny, brak szczegółów	EPPO 2018a
		Oklahoma	Obecny, brak szczegółów	EPPO 2018a
		Oregon	Obecny, brak szczegółów	EPPO 2018a
		Vermont	Obecny, brak szczegółów	EPPO 2018a
		Virginia	Obecny, brak szczegółów	EPPO 2018a
		Washington	Obecny, brak szczegółów	EPPO 2018a
	Urugwaj		Obecny, szeroko rozpowszechniony	EPPO 2018a
Azja	Butan		Obecny, brak szczegółów	EPPO 2018a
	Brunei Darussalam		Obecny, brak szczegółów	EPPO 2018a
	Chiny		Obecny, brak szczegółów	EPPO 2018a
		Heilongjiang	Obecny, brak szczegółów	EPPO 2018a
		Neimenggu	Obecny, brak szczegółów	EPPO 2018a
	Indie		Obecny, brak szczegółów	EPPO 2018a
		Jammu & Kashmir	Obecny, brak szczegółów	EPPO 2018a
		Tamil Nadu	Obecny, brak szczegółów	EPPO 2018a
		Uttar Pradesh	Obecny, brak szczegółów	EPPO 2018a
	Japonia		Obecny, brak szczegółów	EPPO 2018a
		Hokkaido	Obecny, ograniczony zasięg występowania	EPPO 2018a
		Honshu	Obecny, ograniczony zasięg występowania	EPPO 2018a
	Korea południowa		Obecny, brak szczegółów	EPPO 2018a
	Korea północna		Obecny, brak szczegółów	EPPO 2018a
	Nepal		Obecny, brak szczegółów	EPPO 2018a
	Pakistan		Obecny, ograniczony zasięg występowania	EPPO 2018a
	Filipiny		Obecny, brak szczegółów	EPPO 2018a
Sri Lanka		Obecny, brak szczegółów	EPPO 2018a	
Europa	Austria		Obecny, brak szczegółów	EPPO 2018a

	Belgia		Obecny, ograniczony zasięg występowania	EPPO 2018a
	Bułgaria		Obecny, ograniczony zasięg występowania	EPPO 2018a
	Chorwacja		Obecny, brak szczegółów	EPPO 2018a
	Czechy		Obecny, ograniczony zasięg występowania	EPPO 2018a
	Dania		Obecny, brak szczegółów	EPPO 2018a
	Estonia		Obecny, ograniczony zasięg występowania	EPPO 2018a
	Finlandia		Obecny, ograniczony zasięg występowania	EPPO 2018a
	Francja		Obecny, ograniczony zasięg występowania	EPPO 2018a
	Gruzja		Obecny, brak szczegółów	EPPO 2018a
	Niemcy		Obecny, ograniczony zasięg występowania	EPPO 2018a
	Grecja		Obecny, brak szczegółów	EPPO 2018a
	Węgry		Obecny, brak szczegółów	EPPO 2018a
	Irlandia		Obecny, nieliczne wystąpienia	EPPO 2018a
	Włochy		Obecny, ograniczony zasięg występowania	EPPO 2018a
	Łotwa		Obecny, ograniczony zasięg występowania	EPPO 2018a
	Litwa		Obecny, nieliczne wystąpienia	EPPO 2018a
	Niderlandy		Obecny, brak szczegółów	EPPO 2018a
	Norwegia		Obecny, ograniczony zasięg występowania	EPPO 2018a
	Polska		Obecny	EPPO 2018a, Boroń 2016
	Portugalia		Obecny, ograniczony zasięg występowania	EPPO 2018a
	Portugalia	Azory	Obecny, brak szczegółów	EPPO 2018a
	Rumunia		Obecny, ograniczony zasięg występowania	EPPO 2018a
	Serbia		Obecny, brak szczegółów	EPPO 2018a
	Słowacja		Obecny, ograniczony zasięg występowania	EPPO 2018a
	Słowenia		Obecny, nieliczne wystąpienia	EPPO 2018a
	Hiszpania		Obecny, ograniczony zasięg występowania	EPPO 2018a
	Szwecja		Obecny, szeroko rozpowszechniony	EPPO 2018a
	Szwajcaria		Obecny, ograniczony zasięg występowania	EPPO 2018a

	Ukraina		Obecny, ograniczony zasięg występowania	EPPO 2018a
			Obecny, ograniczony zasięg występowania	EPPO 2018a
		England	Obecny, ograniczony zasięg występowania	EPPO 2018a
	UK	Scotland	Obecny, nieliczne wystąpienia	EPPO 2018a
			Obecny, ograniczony zasięg występowania	EPPO 2018a
		New South Wales	Obecny, brak szczegółów	EPPO 2018a
		Queensland	Obecny, brak szczegółów	EPPO 2018a
		Tasmania	Obecny, brak szczegółów	EPPO 2018a
	Australia	Victoria	Obecny, brak szczegółów	EPPO 2018a
	Nowa Zelandia		Obecny, szeroko rozpowszechniony	EPPO 2018a
Oceania	Papua Nowa Gwinea		Obecny, brak szczegółów	EPPO 2018a



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>Abies concolor</i> (jodła jednobarwna)	Tak	Gatunek uprawiany na obszarze PRA, nasadzany w ogrodach, arboretach, parkach, zieleni miejskiej.	CABI 2019

<i>Larix decidua</i> (modrzew europejski)	Tak	Gatunek występujący naturalnie w Tatrach, na reszcie obszaru PRA nasadzany.	CABI 2019
<i>Picea abies</i> (świerk pospolity)	Tak	Jedyny gatunek z rodzaju <i>Picea</i> występujący naturalnie na obszarze PRA. Także nasadzany.	CABI 2019
<i>Picea omorika</i> (świerk serbski)	Tak	Gatunek uprawiany na obszarze PRA, nasadzany w ogrodach, parkach, przestrzeni miejskiej.	CABI 2019
<i>Picea pungens</i> (świerk kłujący)		Gatunek uprawiany na obszarze PRA, nasadzany w ogrodach, parkach, przestrzeni miejskiej.	CABI 2019
<i>Picea schrenkiana</i> (świerk Schrenka)	Tak	Raczej rzadko uprawiany gatunek na obszarze PRA.	CABI 2019
<i>Picea sitchensis</i> (świerk sitkajski)	Tak	Gatunek uprawiany na obszarze PRA, nasadzany w ogrodach, parkach, przestrzeni miejskiej. Dawniej nasadzany także w lasach.	CABI 2019
Pinopsida (gromada: iglaste)	Tak	Na całym świecie około 600 gatunków należących do tej gromady. Na obszarze Polski ważne gatunki lasotwórcze: sosny, świerk, jodła i modrzew.	CABI 2019
<i>Pinus albicaulis</i>	Nie	Gatunek pochodzący z Ameryki Północnej.	CABI 2019
<i>Pinus aristata</i> (sosna oścista)		Gatunek uprawiany na obszarze PRA, głównie ogrody botaniczne i ogrody kolekcjonerów.	CABI 2019
<i>Pinus attenuata</i> (sosna sękata)	Tak	Gatunek pochodzący z Ameryki Północnej, rzadko uprawiany na obszarze PRA.	CABI 2019
<i>Pinus ayacahuite</i> (sosna meksykańska)	Tak	Gatunek uprawiany na obszarze PRA, jednak cechuje się niepełną mrozoodpornością i nie jest często spotykany. Wykorzystywany także jako bonsai.	CABI 2019
<i>Pinus banksiana</i> (sosna Banksa)	Tak	Gatunek rzadko nasadzany w parkach, ogrodach botanicznych, ogrodach przydomowych.	CABI 2019
<i>Pinus brutia</i> (sosna kalabryjska)	Nie?	Gatunek pochodzący z basenu Morza Śródziemnego. Nie wykazuje się mrozoodpornością	CABI 2019

		i prawdopodobnie nie jest uprawiany na obszarze PRA.	
<i>Pinus bungeana</i> (sosna plamistokora)	Tak	Bardzo rzadko spotykana na obszarze PRA sosna. Ogrody botaniczne i kolekcje, także jako bonsai.	CABI 2019
<i>Pinus canariensis</i> (Sosna kanaryjska)	Tak?	Bardzo rzadko uprawiana w warunkach domowych, ogrodach zimowych, zabudowanych tarasach, nieogrzewanych szklarniach jako roślina kolekcjonerska. Gatunek wrażliwy na mrozy, nie zimuje na obszarze PRA.	CABI 2019
<i>Pinus caribae</i> (Sosna karaibska)	Nie	Gatunek pochodzący z Ameryki Środkowej.	CABI 2019
<i>Pinus cembra</i> (sosna limba)	Tak	Drzewo występujące naturalnie w Tatrach, objęte na obszarze naturalnego zasięgu na obszarze PRA ochroną. Rzadko nasadzone na niżu.	CABI 2019
<i>Pinus clausa</i>	Nie	Gatunek pochodzący z Ameryki Północnej.	CABI 2019
<i>Pinus contorta</i> (sosna wydmowa)	Tak	Rzadko nasadzana w ogrodach i parkach na obszarze PRA.	CABI 2019
<i>Pinus coulteri</i> (sosna Coultera)	Tak	Bardzo rzadko nasadzone drzewo przez kolekcjonerów i w ogrodach botanicznych na obszarze PRA. Może przemarzać w surowe zimy.	CABI 2019
<i>Pinus densiflora</i> (sosna gęstokwiatowa)	Tak	Rzadko nasadzana na obszarze PRA w ogrodach przydomowych i orientalnych.	CABI 2019
<i>Pinus elliotii</i> (sosna Elliotta)	Nie	Gatunek pochodzący z południowej części Ameryki Północnej.	CABI 2019
<i>Pinus flexilis</i> (sosna giętka)	Tak	Gatunek raczej rzadko nasadzany w ogrodach i kolekcjach na obszarze PRA.	CABI 2019
<i>Pinus halepensis</i> (Sosna alepska)	Tak?	Gatunek wrażliwy na mrozy, teoretycznie nie powinien zimować na obszarze PRA. W ofercie niektórych szkółek i na platformach internetowych dostępne są jednak sadzonki opisywane jako sosna alepska.	CABI 2019

<i>Pinus hartwegii</i> (sosna Hartwega)	Nie	Gatunek pochodzący z Ameryki Środkowej.	CABI 2019
<i>Pinus heldreichii</i> (= <i>Pinus leucodermis</i> , sosna bośniacka)	Tak	Gatunek nasadzany na obszarze PRA.	CABI 2019
<i>Pinus jeffreyi</i> (sosna Jeffreya)	Tak	Gatunek pochodzący z Ameryki Północnej nasadzany na obszarze PRA.	CABI 2019
<i>Pinus kesiya</i> (sosna wiotka)	Nie	Jeden z najczęściej spotykanych gatunków sosny w Azji.	CABI 2019
<i>Pinus koraiensis</i> (sosna koreańska)	tak	Roślina uprawiana na obszarze PRA. Sadzona w ogrodach i przestrzeni miejskiej.	CABI 2019
<i>Pinus lambertiana</i> (sosna Lamberta, sosna cukrowa)	Tak	Sosna rosnąca w Ameryce Północnej. Bardzo rzadko uprawiana na obszarze PRA przez kolekcjonerów.	CABI 2019
<i>Pinus merkusii</i> (sosna Merkusa)	Nie	Gatunek pochodzący z Azji.	CABI 2019
<i>Pinus michoacana</i> (= <i>Pinus devoniana</i> (Michoacan pine))	Nie	Gatunek pochodzący z Ameryki centralnej.	CABI 2019
<i>Pinus montezumae</i> (sosna Montezumy)	Nie	Gatunek pochodzący z południowej części Ameryki Północnej. Wrażliwy na mrozy.	CABI 2019
<i>Pinus monticola</i> (sosna zachodnia)	Tak	Gatunek rzadko nasadzany w ogrodach i parkach.	CABI 2019
<i>Pinus mugo</i> (sosna kosodrzewina)	Tak	Roślina spotykana naturalnie w pasmach górskich obszaru PRA, a także nasadzana na całym obszarze PRA.	CABI 2019, Boroń i wsp., 2016
<i>Pinus muricata</i> (Sosna Bishopsa)	Tak?	Bardzo rzadko uprawiana w warunkach domowych, ogrodach zimowych, zabudowanych tarasach, nieogrzewanych szklarniach jako roślina kolekcjonerska. Gatunek wrażliwy na mrozy, nie zimuje na obszarze PRA.	CABI 2019
<i>Pinus nigra</i> (sosna czarna)	Tak	Gatunek nasadzany w ogrodach, parkach i lasach na całym obszarze PRA.	CABI 2019
<i>Pinus nigra ssp. laricio</i>	Nie	Prawdopodobnie nieuprawiana na obszarze PRA.	CABI 2019

<i>Pinus nigra</i> var. <i>pallasiana</i>	Tak?	Pojedyncze okazy w ogrodach botanicznych i kolekcjach na obszarze PRA.	CABI 2019
<i>Pinus oocarpa</i> (ocote pine)	Nie	Gatunek pochodzący z Ameryki centralnej.	CABI 2019
<i>Pinus patula</i> (meksykańska sosna płacząca)	Nie	Roślina występuje na terenie Meksyku. Brak odporności na niskie temperatury.	CABI 2019
<i>Pinus peuce</i> (sosna rumelijska)	Tak	Gatunek nasadzany na obszarze PRA.	CABI 2019
<i>Pinus pinaster</i> sosna nadmorska)	Tak	Rzadko uprawiana na obszarze PRA, głównie jako bonsai. Wrażliwa na mrozy.	CABI 2019
<i>Pinus pinea</i> (Sosna pinia)	Nie/Tak	Roślina uprawiana w warunkach szklarniowych, ogrodach zimowych. Gatunek wrażliwy na mrozy, nie zimuje na obszarze PRA.	CABI 2019
<i>Pinus ponderosa</i> (sosna żółta)	Tak	Drzewo nasadzone często w parkach i ogrodach na obszarze PRA.	CABI 2019, Boroń i wsp., 2016
<i>Pinus pseudostrobus</i> (pseudostrobus pine)	Nie	Gatunek pochodzący z Ameryki centralnej.	CABI 2019
<i>Pinus radiata</i> (Sosna kalifornijska)	Nie/Tak?	Prawdopodobnie bardzo rzadko uprawiana w warunkach domowych, ogrodach zimowych, zabudowanych tarasach, nieogrzewanych szklarniach jako roślina kolekcjonerska. Gatunek wrażliwy na mrozy, nie zimuje na obszarze PRA.	CABI 2019
<i>Pinus rigida</i> (sosna smołowa)	Tak	Bardzo rzadko uprawiana na obszarze PRA.	CABI 2019
<i>Pinus roxburghii</i>	Nie	Gatunek pochodzący z Azji.	CABI 2019
<i>Pinus sabiniana</i>	Tak?	Bardzo rzadko oferowane sadzonki w sprzedaży na obszarze PRA.	CABI 2019
<i>Pinus serotina</i>	Nie	Gatunek pochodzący z Ameryki Północnej.	CABI 2019
<i>Pinus strobus</i> (Sosna wejmutka)	Tak	Gatunek nasadzany na obszarze PRA w ogrodach, parkach, lasach.	CABI 2019
<i>Pinus sylvestris</i> (Sosna zwyczajna)	Tak	Pospolicie spotykany gatunek w parkach i lasach na całym	CABI 2019, Boroń i wsp., 2016

		obszarze PRA. Jeden z głównych gatunków uprawianych drzew.	
<i>Pinus taeda</i> (loblolly pine)	Nie	Gatunek pochodzący z Ameryki Północnej.	CABI 2019
<i>Pinus taiwanensis</i> (Taiwan pine)	Nie	Gatunek rosnący tylko na Tajwanie.	CABI 2019
<i>Pinus thunbergii</i> (Sosna Thunberga)	Tak	Drzewo dotychczas głównie spotykane na obszarze PRA w ogrodach botanicznych, arboretach i u kolekcjonerów drzew iglastych. Aktualnie znajduje się w ofercie kilku szkółek i jest coraz częściej nasadzana. Młode drzewa są wrażliwe na mrozy i mogą przemarzać w warunkach Polski.	CABI 2019
<i>Pinus torreyana</i>	Nie	Gatunek pochodzący z Ameryki Północnej.	CABI 2019
<i>Pinus uncinata</i> (sosna hakowata)	Tak	Gatunek nasadzany na obszarze PRA.	CABI 2019
<i>Pinus wallichiana</i> (sosna himalajska)	Tak	Gatunek nasadzany na obszarze PRA.	CABI 2019
<i>Pseudotsuga menziesii</i> (daglezwia zielona)	Tak	Gatunek uprawiany na obszarze PRA, bardzo często nasadzany w ogrodach, parkach, przestrzeni miejskiej, a także w lasach.	CABI 2019,

8. Drogi przenikania

Możliwa droga przenikania	Rośliny do sadzenia
Krótki opis, dlaczego jest rozważana jako droga przenikania	Agrofag może przedostać się z fragmentami roślin, sadzonek oraz ziemi.
Czy droga przenikania jest zamknięta na obszarze PRA?	Częściowo tak, zakaz importu roślin z rodzaju <i>Abies</i> , <i>Cedrus</i> , <i>Chamaecyparis</i> , <i>Juniperus</i> , <i>Larix</i> , <i>Picea</i> , <i>Pinus</i> , <i>Pseudotsuga</i> i <i>Tsuga</i> z państw trzecich.
Czy agrofag był już przechwycony tą drogą przenikania?	Nie
Jakie stadium jest najbardziej prawdopodobnie związane z tą drogą przenikania?	Zarodniki konidialne na fragmentach roślin
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		
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

Możliwa droga przenikania	Ziemia do sadzenia		
Krótki opis, dlaczego jest rozważana jako droga przenikania	Agrofag może przedostać się z fragmentami roślin, sadzonek oraz ziemi.		
Czy droga przenikania jest zamknięta na obszarze PRA?	Tak, z państw trzecich.		
Czy agrofag był już przechwycony tą drogą przenikania?	Nie		
Jakie stadium jest najbardziej prawdopodobnie związane z tą drogą przenikania?	Zarodniki konidialne na fragmentach ziemi		
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		
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	<u>Niska X</u>	Średnia	Wysoka

Możliwa droga przenikania	Żywe rośliny lub ich fragmenty oraz ich organy		
Krótki opis, dlaczego jest rozważana jako droga przenikania	Agrofag może przedostać się z fragmentami roślin		
Czy droga przenikania jest zamknięta na obszarze PRA?	Częściowo tak, z państw trzecich.		
Czy agrofag był już przechwycony tą drogą przenikania?	Nie		

Jakie stadium jest najbardziej prawdopodobnie związane z tą drogą przenikania?	Zarodniki konidialne na fragmentach roślin		
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		
Czy wielkość przemieszczana tą drogą przenikania sprzyja wejściu agrofaga?	Brak dokładnych danych		
Czy częstotliwość przemieszczania tą drogą przenikania sprzyja wejściu agrofaga?	Tak		
Ocena prawdopodobieństwa wejścia	Niskie	<u>Średnie X</u>	Wysokie
Ocena niepewności	<u>Niska X</u>	Średnia X	Wysoka

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

Ocena prawdopodobieństwa zdomowienia 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

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

Gatunki żywicielskie nie są uprawiane pod osłonami w związku z tym ryzyko zasiedlenia jest niskie.

11. Rozprzestrzenienie na obszarze PRA

Patogen notowany jest w Polsce w wielu regionach Kraju. Warunki klimatyczne niezbędne do rozwoju patogena na obszarze PRA pokrywają się z warunkami termalnym niezbędnymi do rozwoju sprawcy choroby. Istnieje wysokie ryzyko dalszego rozprzestrzeniania się gatunku.

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

12. Wpływ na obecnym obszarze zasięgu

Wpływ gospodarczy *M. pini* jest najpoważniejszy w krajach takich jak Nowa Zelandia, Chile i Republika Południowej Afryki, w których *Pinus radiata* i inne podatne gatunki były główną komercyjną rośliną leśną. W Nowej Zelandii notuje się porażenie ponad 10% igieł roślin na obszarze ponad 450 000 ha na Wyspie Północnej (New i Griffith, 1989).

Badania prowadzone na gatunku *P. radiata* wskazują, że utrata wzrostu objętości drewna jest wprost proporcjonalna do średniego poziomu choroby (szacowanego jako procent dotkniętej korony). Wyniki badań prowadzonych przez Pasa (1981), wskazują na liniowy wzrost utraty objętości drewna związany ze wzrostem porażonej powierzchni roślin. Według badań Kershaw i wsp., 1988 opanowanie 50% całkowitej liczby drzew w drzewostanie uważa się za wartość, w której zastosowanie fungicydów jest opłacalne ekonomicznie.

Wystąpienie choroby spowodowało całkowite niepowodzenie większości nasadzeń *P. ponderosa* we wschodnich stanach USA (Taylor i Schwandt, 1998). Badania prowadzone w Afryce w latach 60-tych potwierdziły konieczność wycięcia plantacji *P. radiata* na obszarze 1500 hektarów.

Roczny koszt wystąpienia choroby w Nowej Zelandii szacuje się na 6,1 mln NZ (około 2 mln GBP) (New i Griffith, 1989).

Główną metodą kontroli jest oprysk fungicydami zawierającymi tlenochlorek miedzi, które ze względu na specyfikę uprawy aplikowane powinny być za pomocą samolotów. W Nowej Zelandii stosowane są zabiegi w postaci jednokrotnego opryskiwania fungicydem. Jedynie w przypadku epidemicznego wystąpienia ww. gatunku zaleca się 2-krotny zabieg opryskiwania (Ray i Vanner, 1988). Badania prowadzone w tym kierunku wykonywano m.in. w Chile (Rack, 1986) oraz w USA (Peterson, 1981) i na Węgrzech (Koltay, 2001). Wysokie koszty przeprowadzania zabiegów z użyciem fungicydów powodują występowanie trudności w podjęciu decyzji o zastosowaniu tej formy ochrony roślin.

12.01 Wpływ na bioróżnorodność

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

12.02 Wpływ na usługi ekosystemowe

Usługa ekosystemowa	Czy szkodnik ma wpływ na tą usługę? <i>Tak/nie</i>	Krótki opis wpływu	Źródła
Zabezpieczająca	NIE	Gatunek nie jest uważany za ważny gospodarczo	
Regulująca	BRAK		
Wspomagająca	BRAK		
Kulturowa	BRAK		

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

12.03 Wpływ socjoekonomiczny

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

13. Potencjalny wpływ na obszarze PRA

13.01 Potencjalny wpływ na bioróżnorodność na obszarze PRA

Wpływ na obszarze PRA pokrywa się z informacjami zawartymi dla potencjalnego wpływu na aktualnym obszarze występowania *Dothistroma septospermum*

Taki sam jak na obecnym obszarze.

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

Taki sam jak na obecnym obszarze.

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

Taki sam jak na obecnym obszarze.

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

14. Identyfikacja zagrożonego obszaru

Zagrożony jest obszar występowania żywicieli gatunku *Dothistroma septosporum* – cały obszar kraju.

15. Zmiana klimatu

Każdy ze scenariuszy zmian klimatu (Załącznik 1) zakłada wzrost temperatury w stosunku do wartości z okresu referencyjnego 1986–2015. Najbardziej optymistyczny scenariusz RCP 2.6 prognozuje zmiany o około 1,3°C w perspektywie każdej pory roku. Według optymistycznego RCP 4.5 nastąpi ocieplenie o 1,6/1,7°C w przedziale 2036–2065 i o około 2,3°C dla lat 2071–2100 w okresach zimowym oraz letnim. Natomiast realny scenariusz RCP 6.0 zakłada wzrost temperatury latem (marzec-sierpień) oraz zimą (wrzesień-luty) o 1,7°C dla 2036–2065 i 2,7°C dla 2071–2100. Pesymistyczna, ale prawdopodobna prognoza – RCP 8.5, spowoduje podwyższenie temperatury w okresie zimowym o około 2,3°C w latach 2036–2065 i o około 4,3°C dla 2071–2100. W porze letniej wzrost ten będzie zbliżony.

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%). Równie istotne są duże różnice pomiędzy 9 i 95 percentylem projekcji (w niektórych przypadkach sięgające nawet 100 mm), utrudniające oszacowanie zmian opadów w przyszłości.

Prognozowane zmiany klimatyczne i związane z tym wzrost temperatury pokrywa się z warunkami optymalnymi dla rozwoju sprawcy na obszarze PRA. Jedynie w przypadku zmniejszenia się ilości opadów (wraz ze wzrostem temperatury), z którymi skorelowana jest wielkość porażenia w latach następnych istnieje możliwość ograniczenia rozwoju choroby pomimo wzrostu temperatury optymalnej do rozwoju.

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
Mało prawdopodobne	Ocena ekspercka
Czy prawdopodobieństwo zasiedlenia może się zmienić wraz ze zmianą klimatu? (Jeśli tak, podać nową ocenę prawdopodobieństwa i niepewności)	Źródła
Mało prawdopodobne	Ocena ekspercka

Czy wielkość rozprzestrzenienia może się zmienić wraz ze zmianą klimatu? (Jeśli tak, podać nową ocenę wielkości rozprzestrzenienia i niepewności)	Źródła
Mało prawdopodobne	Ocena ekspercka
Czy wpływ na obszarze PRA może się zmienić wraz ze zmianą klimatu? (Jeśli tak, podać nową ocenę wpływu i niepewności)	Źródła
Mało prawdopodobne	Ocena ekspercka

16. Ogólna ocena ryzyka

Prawdopodobieństwo wnikięcia: średnie ze względu na powszechne występowanie gatunku na obszarze PRA (Boroń i wsp. 2016)

Prawdopodobieństwo zasiedlenia: wysokie ze względu na odnotowane występowanie gatunku w wielu lokalizacjach na obszarze PRA.

Prawdopodobieństwo rozprzestrzenienia: wysokie ze względu na optymalne warunki panujące na obszarze PRA niezbędne do rozwoju *Dothistroma septospermum*.

Potencjalny wpływ bez podjęcia środków fitosanitarnych niski/średni ze względu na wyżej opisane czynniki.

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.

Opcje w miejscu produkcji

- Zniszczenie zainfekowanego materiału roślinnego poprzez spalenie porażonych roślin i ich fragmentów.
- Wskazany jest wybór odmian mniej podatnych na porażenie.
- Chemiczna ochrona przy zastosowaniu fungicydów

Opcje po zbiorach, przed odprawą lub w trakcie transportu

- Zniszczenie roślin i ich porażonych fragmentów.

Opcje po wejściu przesyłek

- Zniszczenie, najlepiej poprzez spalenie roślin, w celu zahamowania rozprzestrzeniania się infekcji.

Możliwe drogi przenikania (w kolejności od najważniejszej)	Możliwe środki
Rośliny do sadzenia	Kontrola importowanego materiału

Ziemia do sadzenia	Kontrola importowanego materiału
Fragmenty porażonych roślin	Kontrola importowanego materiału

17.02 Środki zarządzania eradykacją, powstrzymywaniem i kontrolą

Patogen powszechnie występuje na terenie PRA. Konieczne monitorowanie obecności patogena na roślinach żywicielskich na obszarze PRA.

18. Niepewność

Główne źródła niepewności dotyczą doniesień literaturowych, które nie zawsze w pełni opisują gatunek *Dothistroma septosporum* w związku z możliwością pomylenia objawów występowania ww. gatunku z innymi gatunkami rodzaju *Mycosphaerella* (np. *M. dearnessii* lub *M. gibsonii*).

19. Uwagi

Brak.

20. Źródła

Barnes, I., Crous, P. W., Wingfield, B. D., Wingfield, M. J. 2004. Multigene phylogenies reveal that *Dothistroma* needle blight of *Pinus* is caused by two distinct species of *Dothistroma*, *D. septosporum* and *D. pini*. *Stud. Mycol.* 50: 551-565.

Boroń P, Lenart-Boroń A, Mullett M. 2016. The distribution of *Dothistroma septosporum* and its mating types in Poland. *For. Path.* 46 (2016) 489–496 doi: 10.1111/efp.12262.

Brown A & Webber J (2008). Red band needle blight of conifers in Britain. Forestry Commission Research Note 002, 8 pp.

Brown A, Rose D & Webber J (2003). Red band needle blight of pine. Forestry Commission Information Note FCIN49, 6 pp.

Brown, A., 2005: Seeing red. *Forestry & British Timber.* 34, 16–18.

Brown, A., 2012: Time for action: *Dothistroma* (red band) needle blight in Scotland. *For. J.* 18, 16–17.

Brown, A.; Webber, J., 2008: Red band needle blight of conifers in Britain. Research Note - Forestry Commission, Research Note p. 8.

- Bulman L S (1993). *Cyclaneusma* needle-cast and *Dothistroma* needle blight in NZ pine plantations. *NZ Forestry* 38, 21-24.
- CABI, 2019. *Invasive Species Compendium*. Wallingford, UK: CAB International. www.cabi.org/isc.
- Gadgil P D (1968). Effect of environment on infection. Report of the Forest Research Institute for 1967. New Zealand Forest Research. Forest Research Institute.
- Gadgil PD, Holden G, 1976. Effect of light intensity on infection of *Pinus radiata* by *Dothistroma pini*. *New Zealand Journal of Forestry Science*, 6(1):67-71
- Gadgil PD. 1967. Infection of *Pinus radiata* needles by *Dothistroma pini*. *New Zealand Journal of Botany*, 5:498-503.
- Gadgil, P.D. 1974. Effect of temperature and leaf wetness period on infection of *Pinus radiata* by *Dothistroma pini*. *N. Z. J. For. Sci.* 4: 495-501.
- Gibson IAS, 1972. *Dothistroma* blight of *Pinus radiata*. *Annual Review of Phytopathology*, 10:51-72
- Gibson IAS, Christensen PS, Munga FM, 1964. First observations in Kenya on a foliage disease of Pines caused by *Dothistroma pini* Hulbary. *Commonwealth Forestry Review*, 43:31-48
- Gibson IAS. 1974. Impact and control of *dothistroma* blight of pines. *European Journal of Forest Pathology*, 4:89-100
- Gilmour JW, 1981. The effect of season on infection of *Pinus radiata* by *Dothistroma pini*. *European Journal of Forest Pathology*, 11(5/6):265-269
- Ivory MH. 1972. Infection of *Pinus radiata* foliage by *Scirrhia pini*. *Transactions of the British Mycological Society*, 59(3):365-375
- Karadzic D, 1989. *Scirrhia pini* Funk et Parker. Life cycle of the fungus in plantations of *Pinus nigra* Arn. in Serbia. *European Journal of Forest Pathology*, 19(4):231-236
- Kershaw DJ, Gadgil PD, Ray JW, Pas JBvd, Blair RG, 1988. Assessment and control of *Dothistroma* needle blight. *FRI Bulletin*, Forest Research Institute, New Zealand
- Koltay A, 2001. Incidence of *Dothistroma septospora* (Dorog.) Morlet in the Austrian pine (*Pinus nigra* Arn.) stands in Hungary and results of chemical control trials. *Novenyvedelem*, 37(5):231-235; 11 ref
- Kowalski, T.; Drożyńska, K., 2011: Mycobiota in needles and shoots of *Pinus nigra* following infection by *Dothistroma septosporum*. *Phyton Ann. Rei Bot.* 51, 277–287.
- Kowalski, T.; Jankowiak, R., 1998: First record of *Dothistroma septospora* (Dorog.) Morelet in Poland: a contribution to the symptomatology and epidemiology. *Phytopathol. Pol.* 16, 15–29.
- Murray J S & Batko S (1962). *Dothistroma pini* Hulbary: A new disease on pine in Britain. *Forestry* 3, 57-65.

- New D, Griffith JA, 1989. Forest health - an industry perspective of the risks to New Zealand's plantations. Special issue: Workshop on forest health in the South Pacific, Rotorua, 19:2-3
- Pas JB van der, 1981. Reduced early growth rates of *Pinus radiata* caused by *Dothistroma pini*. New Zealand Journal of Forestry Science, 11(3):210-220
- Peterson G W. 1982. *Dothistroma* needle blight of pines. Forest Insect and Disease Leaflet 143. US Department of Agriculture, Forest Services, Washington, DC.
- Peterson GW, 1973. Infection of Austrian and ponderosa pines by *Dothistroma pini* in Eastern Nebraska. *Phytopathology*, 63(8):1060-1063.
- Peterson GW, 1981. Control of *Diplodia* and *Dothistroma* blights of pines in the urban environment. *Journal of Arboriculture*, 7(1):1-5
- Rack K, 1986. On the seasonal release of *Dothistroma pini* conidia in *Pinus radiata* plantations in southern Chile. *European Journal of Forest Pathology*, 16(1):6-10
- Ray JW, Vanner AL, 1988. Improvements in the technology of *Dothistroma* control. *What's New in Forest Research*, No. 169:4 pp
- Sinclair WA, Lyon HH & Johnson WT (1989) *Diseases of Trees and Shrubs*, 2nd edn, pp. 46–47. Cornell University Press, New York (US).
- Taylor JE, Shwandt JW. 1998. *Dothistroma* needle blight of limber pine in Montana. Forest Health Protection Report - Northern Region, USDA Forest Service, No. 98-4:7 pp.; 13 ref
- Watt, M. S., Kriticos, D. J., Alcaraz, S., Brown, A. V., Leriche, A., 2009. The hosts and potential geographic range of *Dothistroma* needle blight. *Forest Ecol. Manag.* 257: 1505-1519.