

Podsumowanie Analizy Zagrożenia Agrofagiem (Ekspres PRA) dla <i>Lambdina fiscellaria</i>						
Obszar PRA: Rzeczpospolita Polska						
Opis obszaru zagrożenia: obszarem zagrożenia są tereny leśne, parki oraz nasadzenia w ogrodach i przestrzeni miejskiej						
<p>W Ameryce Północnej, przede wszystkim w Kanadzie, <i>Lambdina fiscellaria</i> uważany jest za ważnego szkodnika leśnego. Stadium szkodliwym tego motyla są larwy, powodujące defoliację roślin żywicielskich, głównie jodły, świerków, modrzewi i sosen, a także innych występujących w lasach na obecnym obszarze zasięgu, w tym niektórych gatunków drzew liściastych. Ciężka defoliacja może spowodować obniżenie wzrostu, zasychanie fragmentów korony drzew lub całkowitą śmiertelność drzew. Masowe uszkodzenia mają zwykle miejsce w dojrzałych drzewostanach i trwają zwykle od jednego do kilku lat. Rośliny żywicielskie liściaste są w znacznie mniejszym stopniu narażone na atak szkodnika i rzadko są poważnie uszkodzane.</p> <p>Główną drogą przenikania agrofaga są cięte drzewa lub części roślin (nieokorowane deski i drewno okrągłe, cięte gałęzie, zdrewniałe rośliny ozdobne nie przeznaczone do sadzenia), z którymi mogą przenosić się jaja lub poczwarki szkodnika, ukryte w szczelinach kory. Z podobnego względu możliwą drogą przenikania są rośliny do sadzenia, a także odpady roślinna (kora) czy niedokładnie oczyszczone maszyny i środki transportu. Mało prawdopodobną drogą przenikania jest naturalne rozprzestrzenianie przez uskrzydłone osobniki dorosłe, które aktywnie latają ociążale i na krótkie dystanse (możliwe przenoszenie bierne z silniejszymi prądami powietrznymi).</p> <p>Prawdopodobieństwo wejścia na obszar PRA ocenia się jako średnie z uwagi na wielkość importu towarów stanowiących potencjalne źródło szkodnika. Z uwagi na to, że obecnym obszarem występowania szkodnika jest rejon Ameryki Północnej, o klimacie zbliżonym w niektórych rejonach do panującego na obszarze PRA, potencjalnie zagrożony jest cały kraj. Na terenie Polski rośliny żywicielskie znane dla owada występują sporadycznie jako rośliny uprawiane, rzadziej nasadzone, głównie w ogrodach botanicznych lub przydomowych. Jeden z naturalnych żywicieli szkodnika (jodła olbrzymia) został wprowadzona na obszarze EPPO z przeznaczeniem na produkcję drewna. Brakuje danych na temat potencjalnych możliwości rozszerzenia roślin żywicielskich przez <i>L. fiscellaria</i> o gatunki powszechnie występujące na obszarze PRA. Nie można jednak wykluczyć, że po wprowadzeniu na teren Polski owady przystosują się do zasiedlania nowych blisko spokrewnionych żywicieli. Dlatego prawdopodobieństwo zdomowienia szkodnika w warunkach zewnętrznych ocenia się jako średnie.</p> <p>Na chwilę obecną podstawowym środkiem fitosanitarnym jest szczegółowa kontrola na etapie produkcji, pakowania, transportu oraz po wejściu przesyłek. Jednak wykrycie agrofaga w większej partii towaru może być trudne z uwagi na możliwość występowania szkodnika na daną chwilę w różnych stadiach życiowych (w szczególności trudno wykryć jaja). Produkcja powinna odbywać się w miejscu wolnym od szkodnika, a w jej czasie i na dalszych etapach należy zachować środki sanitarne, przede wszystkim usuwać resztki roślinne po wcześniejszej wycince oraz w miejscu pakowania i transportu. Po stwierdzeniu obecności szkodnika skutecznym działaniem wydaje się być zniszczenie całej partii towaru.</p> <p>Aktualnie prowadzone są badania nad możliwością biologicznego zwalczania larw <i>L. fiscellaria</i> z użyciem bakterii <i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>kurstaki</i> stosowanych zarówno naziemnie, jak i w formie oprysków lotniczych oraz z użyciem parazytoidów jaj i larw. Wykazano również skuteczność zwalczania larw pestycydami zawierającymi azadirachtynę, cyflutrynę, pyretrynę i spinosad.</p>						
Ryzyko fitosanitarne dla zagrożonego obszaru (indywidualna ranga prawdopodobieństwa wejścia, zdomowienia, rozprzestrzenienia oraz wpływu w tekście dokumentu)	Wysokie	<input type="checkbox"/>	<u>Średnie</u>	<input checked="" type="checkbox"/>	Niskie	<input type="checkbox"/>
Poziom niepewności oceny: (uzasadnienie rangi w punkcie 18. Indywidualne rangi niepewności dla prawdopodobieństwa wejścia, zdomowienia, rozprzestrzenienia oraz wpływu w tekście)	Wysoka	<input type="checkbox"/>	Średnia	<input type="checkbox"/>	<u>Niska</u>	<input checked="" type="checkbox"/>
Inne rekomendacje:						

Przygotowana przez: dr Przemysław Strażyński, dr Wojciech Kubasik, dr Tomasz Klejdysz, mgr Magdalena Gawlak, dr Tomasz Kałuski, mgr Michał Czyż, lic. Agata Olejniczak, Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy

Data: 8.10.2018

Etap 1 Wstęp

Powód wykonania PRA: *Lambdina fiscellaria* jest ważnym szkodnikiem leśnym mogącym powodować poważne defoliacje drzew iglastych, prowadzące do ich zamierania. Aktualnie rozmieszczony w Ameryce Północnej, jednak z uwagi na skalę importu drewna wzrasta ryzyko zawleczenia szkodnika na teren PRA.

Obszar PRA: Rzeczpospolita Polska

Etap 2 Ocena zagrożenia agrofagiem

1. Taksonomia:

Gromada: Insecta

Rząd: Lepidoptera

Rodzina: Geometridae

Podrodzina: Ennominae

Plemię: Ourapterygini

Rodzaj: *Lambdina*

Gatunek: *Lambdina fiscellaria* Guenée, 1858

Synonimy: *Ellopiopsis fiscellaria* Guenée, *Ellopiopsis somniaria* Hulst, *Lambdina fiscellaria fiscellaria* Guenée, *Lambdina fiscellaria lugubrosa* Hulst, *Lambdina lugubrosa* Hulst, *Lambdina somniaria* Hulst, *Therina fiscellaria*, *Therina lugubrosa* Hulst, *Therina somniaria*

Nazwa powszechna: eastern hemlock looper, hemlock looper, hemlock spanworm, oak looper, oakworm, western hemlock looper; western oak looper (ang.), Hemlockspanner (niem.), arpentouse de la pruche, arpentouse de la pruche de l'ouest; arpentouse du chene (fr.)

2. Informacje ogólne o agrofagu:

Wyodrębniono trzy podgatunki: *L. fiscellaria*, *L. lugubrosa* (Hulst) i *L. somniaria* (Hulst) oparte na powinowactwach geograficznych i różnicach w roślinach żywicielskich. Jednak dowody genetyczne wyraźnie wskazują na brak zróżnicowania tych podgatunków, a *L. fiscellaria* wydaje się być pojedynczym, wysoce adaptowalnym gatunkiem (Sperling i wsp. 1999).

Morfologia i cykl rozwojowy

W obecnym obszarze występowania (Ameryka Północna) szkodnik rozwija jedno pokolenie w ciągu roku. Motyle średniej wielkości, delikatne, barwy dość zmiennej, od słomkowej do brunatno-szaro-pomarańczowej, z dwoma ciemnymi pasami na przednich i jednym na tylnych skrzydłach. latające niezbyt dobrze zwykle nisko nad ziemią. W pozycji spoczynkowej leżą płasko

w kształcie klina. Samice składają zimujące żółtawe jaja w grupach do trzech sztuk w różnych miejscach – w ściółce leśnej wśród mchów i porostów, na pniach lub gałęziach drzew. Larwy wylęgają się w ciągu kilku tygodni. Ich ubarwienie jest zmienne w zależności od stadiów rozwojowych, których są cztery. Młode larwy są jasnoszare z ciemną głową, w miarę dojrzewania ciemnieją, a ich głowa staje się szara. W trzecim stadium pojawiają się na ich ciele podłużne pasy i ciemne plamy. W pełni rozwinięte larwy ostatniego stadium osiągają długość do 30 mm i mają zabarwienie od czarnego przez jasnozielony do słomkowego z wyraźną opaską z ciemnych plamek. Dwie pary ciemnych plamek są również widoczne na czubku głowy. Pod koniec lipca larwy szukają odpowiednich miejsc by się przepoczwaczyć. Poczwarki barwy zmiennej, brązowo-zielone, w pęknięciach kory lub ściółce. Dorosłe motyle pojawiają się po okresie 2–3 tygodni do połowy sierpnia (Maine Forest Service 2001; Canadian Forest Service 2009).

Rośliny żywicielskie

Larwy żerują głównie na drzewach iglastych, przede wszystkim jodłach (*Abies* sp.), świerkach (*Picea* sp.), modrzewiach (*Larix* sp.) i sosnach (*Pinus* sp.), okazjonalnie choinach (*Tsuga* sp.) żywotnikach (*Thuja* sp.). Mogą się także żywić liśćmi drzew liściastych, takich jak niektóre gatunki z rodzajów: topola (*Populus* sp.), wierzba (*Salix* sp.), klon (*Acer* sp.), brzoza (*Betula* sp.), dąb (*Quercus* sp.), buk (*Fagus* sp.), olsza (*Alnus* sp.) i wiąz (*Ulmus* sp.) (Prentice 1963; Plantwise 2018).

Symptomy

Młode larwy żują krawędzie zwykle najmłodszych igieł pozostawiając tylko środek igły (oś główną), która wkrótce zasycha, skręca się i przebarwia na czerwono. W miarę dojrzewania larw żerują one na starszych igłach przechodząc od jednej igły do drugiej i również zjadając tylko ich część (często tylko u ich podstawy) (Wagner i wsp. 2001). Ciężka defoliacja może spowodować obniżenie wzrostu, zasychanie fragmentów korony drzew lub całkowitą śmiertelność drzew. Masowe uszkodzenia mają zwykle miejsce w dojrzałych drzewostanach i trwają zwykle od jednego do kilku lat (zwykle śmiertelność występuje w drzewostanach defoliowanych przez kilka sezonów). Rośliny żywicielskie liściaste są w znacznie mniejszym stopniu narażone na atak szkodnika i rzadko są poważnie uszkodzane. Uważa się, że populacje szkodnika ulegają redukcji z powodu gromadzenia się pasożytów, drapieżników i chorób, które działają jak naturalna kontrola biologiczna oraz niekorzystnych warunków pogodowych (Rose i Lindquist 1994; USDA Forest Service 2003; Canadian Forst Service 2009).

Wykrywanie i identyfikacja

Uszkodzone przez szkodnika rośliny mają ubytek igieł, lub posiadają one objawy żerowania larw (nadgryzione, poskręcane, przebarwione i zaschnięte igły). Podczas inspekcji fitosanitarnych bardzo trudno wykryć jaja znajdujące się najczęściej w szczelinach kory.

Wpływ socjoekonomiczny

Degradacja obszarów leśnych i związane z tym straty ekonomiczne związane z mniejszym poziomem pozyskania drewna, koszty nowych nasadzeń, zmniejszenie poziomu wypoczynku i rekreacji w rejonach atrakcyjnych turystycznie.

Brak raportów PRA i protokołów diagnostycznych.

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

5. Status regulacji agrofaga

Brak na listach.

6. Rozmieszczenie

Kontynent	Rozmieszczenie	Komentarz na temat statusu na obszarze występowania	Źródła
Ameryka Północna	Kanada	rozpowszechniony, natywny	Balch 1931; Silver 1962; Carter i Hartling 1992; de Gryse i Schedl 1934; Grant 1964; Jobin 1996; MacLean i Ebert 1999; Otvos i wsp. 1979; Smith 1988; Watson 1934
	Stany Zjednoczone	rozpowszechniony, natywny	Buckthorn 1953; Buffam 1964; Burnham i Lokitis 1988; Conklin 1952; Conklin i Hastings 1965; Craighead i Middleton 1930; Crosby i Baker 1966; Crosby i Curtis 1968; de Gryse i Schedl 1934; Dewey i wsp. 1972; Dibble 1926; Dooley i Dewey 1973; Essig 1926; Evenden 1938, 1940; Fowler i wsp. 1986; Fracker 1925; Graham 1938; Graham i Knight 1965; Hébert i Jobin 2001; Hemlock Looper Study Committee 1964; Herrick 1935; Hood 1972, 1973; Houser 1927; Kerr 1971; Miller-Weeks 1993; Nichols 1976; Olsen 1946; Simons 1974, 1993; Teillon i wsp. 1990, 1991; Terrell 1937; Thomas i Poinar 1973; Torgersen i Baker 1967; Trial 1990, 1991, 1993ab; Trial i Devine 1994; United States Department of Agriculture 1952; United States Forest Service 1965; Wickman i wsp. 2002;

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 amabilis</i> (jodła wonna)	Tak	Gatunek uprawiany na obszarze PRA, nasadzany w ogrodach, arboretach, parkach.	Plantwise 2018
<i>Abies balsamea</i> (jodła balsamiczna)	Tak	Gatunek uprawiany na obszarze PRA, niezbyt często spotykany w ogrodach przydomowych, parkach, ogrodach botanicznych.	Plantwise 2018
<i>Abies concolor</i> (jodła kalifornijska; jodła jednobarwna)	Tak	Gatunek uprawiany na obszarze PRA, nasadzany w ogrodach, arboretach, parkach, zieleni miejskiej.	Plantwise 2018
<i>Abies grandis</i> (jodła olbrzymia)	Tak	Gatunek uprawiany na obszarze PRA, nasadzany w lasach, parkach, ogrodach, przestrzeni	Plantwise 2018

		miejskiej.	
<i>Abies lasiocarpa</i> (jodła górska, arizońska)	j. Tak	Drzewo nasadzone w ogrodach, kolekcjach, jeszcze raczej rzadko spotykane, ale coraz popularniejsze.	Plantwise 2018
<i>Acer circinatum</i> (klon okrągłolistny)	Tak	Drzewo nasadzone w ogrodach, kolekcjach.	Plantwise 2018
<i>Acer saccharum</i> (klon cukrowy)	Tak	W Polsce rzadko nasadzany gatunek. Ogrody botaniczne, prywatne kolekcje.	Plantwise 2018
<i>Alnus rubra</i> (olsza czerwona)	Tak?	Bardzo rzadko nasadzone drzewo. Kolekcje, ogrody botaniczne.	Plantwise 2018
<i>Betula alleghaniensis</i> (brzoza żółta)	Tak	Na obszarze PRA stosunkowo rzadko sadzona w ogrodach, parkach, ogrodach botanicznych.	Plantwise 2018
<i>Betula papyrifera</i> (brzoza papierowa)	Tak	Na obszarze PRA nasadzana w ogrodach, parkach, zieleni miejskiej.	Plantwise 2018
<i>Fagus grandifolia</i> (buk wielkolistny; buk amerykański)	Tak	Bardzo rzadko występujący gatunek na obszarze PRA. Spotykany w ogrodach botanicznych i arboretach.	Plantwise 2018
<i>Larix laricina</i> (modrzew amerykański)	Tak	Gatunek rzadko nasadzany w parkach, ogrodach botanicznych, ogrodach prydomowych.	Plantwise 2018
<i>Larix occidentalis</i> (modrzew zachodni)	Tak	Drzewo często nasadzone w parkach i ogrodach.	Plantwise 2018
<i>Ostrya virginiana</i> (chmielgrab wirginijski)	Tak	Gatunek rzadko nasadzany w parkach, ogrodach botanicznych, ogrodach prydomowych.	Plantwise 2018
<i>Picea engelmannii</i> (świerk Engelmana)	Tak	Gatunek uprawiany na obszarze PRA, nasadzany w ogrodach, parkach, zieleni miejskiej.	Plantwise 2018
<i>Picea glauca</i> (świerk biały)	Tak	Gatunek uprawiany na obszarze PRA, nasadzany w ogrodach, parkach, zieleni miejskiej.	Plantwise 2018
<i>Picea mariana</i> (świerk czarny)	Tak	Gatunek uprawiany na obszarze PRA, niezbyt często spotykany w ogrodach, parkach, zieleni miejskiej.	Plantwise 2018
<i>Picea rubens</i>	Tak	Gatunek rzadko nasadzany w	Plantwise 2018

(świerk czerwony)		parkach, ogrodach botanicznych, ogrodach przydomowych.	
<i>Picea sitchensis</i> (świerk sitkajski)	Tak	Gatunek uprawiany na obszarze PRA, nasadzany w ogrodach, parkach, przestrzeni miejskiej. Dawniej nasadzany także w lasach.	Plantwise 2018
<i>Pinus banksiana</i> (sosna Banksa)	Tak	Gatunek rzadko nasadzany w parkach, ogrodach botanicznych, ogrodach przydomowych.	Plantwise 2018
<i>Pinus monticola</i> (sosna zachodnia)	Tak	Gatunek rzadko nasadzany w ogrodach i parkach.	Plantwise 2018
<i>Pinus strobus</i> (sosna wejmutka)	Tak	Gatunek nasadzany na obszarze PRA w ogrodach, parkach, lasach.	Plantwise 2018
<i>Populus balsamifera</i> (topola balsamiczna)	Tak	Gatunek nasadzany w ogrodach i parkach.	Plantwise 2018
<i>Populus tremuloides</i> (topola osikowa)	Tak?	Prawdopodobnie rzadko nasadzana na obszarze PRA	Plantwise 2018
<i>Prunus</i> sp. (śliwa)	Tak	Gatunki dziko rosnące i uprawiane na całym obszarze PRA (wiśnia pospolita i śliwa domowa)	Plantwise 2018
<i>Pseudotsuga menziesii</i> (daglezja zielona; jedlica zielona)	Tak	Drzewo introdukowane i nasadzone w parkach, ogrodach, zadrzewieniach krajobrazowych, arboretach i leśnych uprawach eksperymentalnych.	Plantwise 2018
<i>Quercus</i> sp. (dąb)	Tak	Rodzime i uprawiane gatunki o dużym znaczeniu lasotwórczym.	Plantwise 2018
<i>Quercus garryana</i>	Nie?	Prawdopodobnie nie był nasadzany na obszarze PRA. Być może pojedyncze egzemplarze w arboretach.	Plantwise 2018
<i>Salix</i> sp. (wierzba)	Tak	Wiele gatunków dziko rosnących i uprawianych jako rośliny ozdobne na całym obszarze PRA.	Plantwise 2018
<i>Thuja occidentalis</i> (żywotnik zachodni)	Tak	Popularne drzewo ozdobne nasadzone na całym obszarze PRA	Plantwise 2018
<i>Thuja plicata</i> (żywotnik olbrzymi)	Tak	Częsta roślina ozdobna w ogrodach, parkach, okolicach	Plantwise 2018

		lasów. W Polsce zadomowiona na nielicznych stanowiskach (neofit).	
<i>Tsuga canadensis</i> (choina kanadyjska)	Tak	Popularna roślina nasadzana w ogrodach i parkach na obszarze PRA.	Plantwise 2018
<i>Tsuga heterophylla</i> (choina zachodnia)	Tak	Gatunek nasadzany w ogrodach, parkach i przestrzeni miejskiej.	Plantwise 2018
<i>Ulmus americana</i> (wiąz amerykański)	Tak?	Możliwe nasadzenie w prywatnych kolekcjach i ogrodach.	Plantwise 2018

8. Drogi przenikania

Możliwa droga przenikania	Cięte drzewa, nieokorowane drewno okrągłe		
Krótki opis, dlaczego jest rozważana jako droga przenikania	Możliwa droga przenikania z uwagi na wielkość eksportu drewna		
Czy droga przenikania jest zakazana na obszarze PRA?	Tak		
Czy agrofag był już przechwycony tą drogą przenikania?	Nie		
Jakie stadium jest najbardziej prawdopodobnie związane z tą drogą przenikania?	Jaja, poczwarki		
Jakie są ważne czynniki do powiązania z tą drogą przenikania?	Zwiększający się popyt na drewno gatunków nie występujących naturalnie na obszarze PRA z przeznaczeniem dla przemysłu meblarskiego lub budownictwa		
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	Części roślin i produkty roślinne		
Krótki opis, dlaczego jest rozważana	Możliwa droga przenikania z uwagi na wielkość eksportu		

jako droga przenikania	wstępnie przetworzonego drewna (nie okorowane deski)		
Czy droga przenikania jest zakazana na obszarze PRA?	Rośliny <i>Abies</i> , <i>Picea</i> , <i>Pinus</i> , <i>Pseudotsunga</i> , <i>Tsunga</i> , <i>Quercus</i> z wyjątkiem owoców i nasion.		
Czy agrofag był już przechwycony tą drogą przenikania?	Nie		
Jakie stadium jest najbardziej prawdopodobnie związane z tą drogą przenikania?	Jaja, poczwarki		
Jakie są ważne czynniki do powiązania z tą drogą przenikania?	Zwiększający się popyt na drewno gatunków nie występujących naturalnie na obszarze PRA z przeznaczeniem do produkcji mebli, podłóg, itp. Przedmiotem handlu międzynarodowego są także cięte gałęzie, stwarzające podobne zagrożenie przeniknięcia szkodnika.		
Czy agrofag może przeżyć transport i składowanie w tej drodze przenikania?	Tak		
Czy agrofag może zostać przeniesiony z tej drogi przenikania na odpowiednie siedlisko?	Tak		
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 X	<u>Wysokie X</u>
Ocena niepewności	<u>Niska X</u>	Średnia	Wysoka

Możliwa droga przenikania	Rośliny do sadzenia (z wyłączeniem nasion, bulw i cebulek) z lub bez podłoża oraz zdrewniałe rośliny ozdobne w doniczkach nie przeznaczone do dalszego sadzenia.		
Krótki opis, dlaczego jest rozważana jako droga przenikania	Możliwa droga przenikania z uwagi na skalę handlu gotowymi sadzonkami, w tym iglastymi oraz doniczkowanymi drzewkami ozdobnymi.		
Czy droga przenikania jest zakazana na obszarze PRA?	Zakaz sprowadzania z krajów pozaeuropejskich roślin <i>Abies</i> sp., <i>Picea</i> sp., <i>Pinus</i> sp., <i>Pseudotsunga</i> sp., <i>Tsunga</i> sp., <i>Quercus</i> sp. oraz z krajów Ameryki Północnej- roślin <i>Populus</i> sp. z liśćmi za wyjątkiem owoców i nasion.		
Czy agrofag był już przechwycony tą drogą przenikania?	Nie		
Jakie stadium jest najbardziej prawdopodobnie związane z tą drogą przenikania?	Jajo, larwa, poczwarka		

Jakie są ważne czynniki do powiązania z tą drogą przenikania?	Rosnący popyt na rośliny ozdobne nie występujące naturalnie na obszarze PRA. Niektóre gatunki, jak np. <i>A. grandis</i> zostały wprowadzone do produkcji drewna w rejonie EPPO. W przypadku zniesienia ograniczeń w handlu sadzonkami z krajów trzecich możliwe, że wolumen i częstotliwość wymiany wzrosną. Również przedostanie się na obszar PRA spowoduje, że wielkość i częstotliwość importu sadzonek z krajów UE będzie sprzyjać wejściu agrofaga.		
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?	Nie		
Ocena prawdopodobieństwa wejścia	Niskie	<u>Średnie X</u>	Wysokie
Ocena niepewności	<u>Niska X</u>	Średnia	Wysoka

Możliwa droga przenikania	Maszyny i środki transportu		
Krótki opis, dlaczego jest rozważana jako droga przenikania	Szkodnik może przenikać wraz z nieoczyszczonymi maszynami (np. używanymi, przeznaczonymi do sprzedaży), oraz podczas transportu drewna i desek (naczepy, wagony, ładownie statków) w osypanej korze		
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?	Jaja, poczwarki		
Jakie są ważne czynniki do powiązania z tą drogą przenikania?	Zwiększający się popyt na drewno gatunków nie występujących naturalnie na obszarze PRA		
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	Tak		

drogą przenikania sprzyja wejściu agrofaga?			
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	Odpady roślinne		
Krótki opis, dlaczego jest rozważana jako droga przenikania	Mało prawdopodobna z uwagi na niską opłacalność, ale możliwa droga przenikania szkodnika		
Czy droga przenikania jest zakazana na obszarze PRA?	Zakaz sprowadzania odseparowanej kory <i>Quercus</i> sp. za wyjątkiem <i>Quercus suber</i> oraz <i>Populus</i> sp.z Ameryki Północnej		
Czy agrofag był już przechwycony tą drogą przenikania?	Nie		
Jakie stadium jest najbardziej prawdopodobnie związane z tą drogą przenikania?	Jaja, poczwarki		
Jakie są ważne czynniki do powiązania z tą drogą przenikania?	Szkodnik może zostać zawleczony w stadium jaja lub poczwarki w korze (głównie drzew iglastych)		
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?	bd		
Czy częstotliwość przemieszczania tą drogą przenikania sprzyja wejściu agrofaga?	bd		
Ocena prawdopodobieństwa wejścia	<u>Niskie X</u>	Średnie	Wysokie
Ocena niepewności	<u>Niska X</u>	Średnia X	Wysoka

Możliwa droga przenikania	Naturalne rozprzestrzenienie		
Krótki opis, dlaczego jest rozważana jako droga przenikania	Osobniki dorosłe to latające owady, które mogą rozprzestrzeniać się aktywnie na niewielkie odległości lub biernie z silnymi prądami powietrznymi		
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?	Imago		
Jakie są ważne czynniki do powiązania z tą drogą przenikania?	Zasięg aktywnego lotu owada, tempo w jakim w danych warunkach klimatycznych owad osiągnie zagęszczenie populacji wymagające poszukiwania nowych siedlisk.		
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?	Nie dotyczy		
Czy częstotliwość przemieszczania tą drogą przenikania sprzyja wejściu agrofaga?	Nie dotyczy		
Ocena prawdopodobieństwa wejścia	<u>Niskie X</u>	Średnie	Wysokie
Ocena niepewności	<u>Niska X</u>	Średnia	Wysoka

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

Na obszarze PRA główne i poboczne rośliny żywicielskie szkodnika występują przede wszystkim w ogrodach botanicznych lub przydomowych (z wyjątkiem powszechnych na obszarze PRA dębów czy wierzb). Ze względu na brak dostępnych informacji na temat agrofaga przewidywanie możliwości zasiedlenia obarczone jest dużym błędem i polega na porównywaniu klimatu w obecnym zasięgu do tych panujących na potencjalnych siedliskach. Agrofag występuje powszechnie w Ameryce Północnej, głównie w obszarach o charakterystyce klimatu kontynentalnego (D) i umiarkowanego (C). Wydaje się również, że jest w stanie zasiedlać środowiska o klimacie suchym, lub z przynajmniej suchym latem – czego dowodem jest jego obecność w Kalifornii. Biorąc pod uwagę, że obszar PRA znajduje się pod wpływem klimatu wilgotnego, zarówno kontynentalnego jak i umiarkowanego, można przyjąć z niską niepewnością, że może on zasiedlić się na obszarze RP. Nie można także wykluczyć, że po wprowadzeniu na teren Polski owady przystosują się do zasiedlania nowych blisko spokrewnionych roślin żywicielskich.

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

10. Prawdopodobieństwo zasiedlenia w uprawach pod osłonami na obszarze PRA

Na obszarze PRA nie uprawia się roślin żywicielskich pod osłonami, z wyjątkiem okresów zimowych, kiedy w szklarniach rośliny w pojemnikach mogą być umieszczane w nie ogrzewanych szklarniach – w takich przypadkach ryzyko przeżycia i zasiedlenia szkodnika wzrasta.

Ocena prawdopodobieństwa zasiedlenia w uprawach chronionych	Niskie	Średnie	<u>Wysokie X</u>
---	--------	---------	------------------

Ocena niepewności	<u>Niska X</u>	Średnia	Wysoka
-------------------	----------------	---------	--------

11. Rozprzestrzenienie na obszarze PRA

Szkodnik może rozprzestrzeniać się naturalnie za pośrednictwem aktywnego lotu, jednak tylko na stosunkowo niewielkie odległości (do kilku kilometrów). Z uwagi na niewielkie rozmiary i uskrzydlenie na dalsze odległości motyl może być przemieszczany wraz z silniejszymi prądami powietrznymi.

Rozprzestrzenienie z udziałem człowieka potencjalnie może mieć miejsce w przypadku transportu drewna lub odpadów roślinnych (np. kory) za pośrednictwem transportu samochodowego i kolejowego. Ryzyko rozprzestrzenienia się szkodnika związane jest także z przemieszczaniem w kolejne rejony niedokładnie oczyszczonych maszyn i urządzeń wykorzystywanych podczas wycinki drzew.

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

Lambdina fuscata pochodzi z obszaru Ameryki Północnej, gdzie występuje na znacznej części wschodnich rejonów kontynentu. Jest to poważny szkodnik jodły balsamicznej w Quebecu i nadmorskich prowincjach Kanady. W latach 60-tych ubiegłego wieku szkodnik spowodował istotną, ale na niewielką wówczas skalę, defoliację w niektórych częściach stanu Maine w Stanach Zjednoczonych. W latach 80-tych i 90-tych szkodnik powodował już szkody na obszarze 250 tys. akrów w ciągu roku w południowych stanach (Maine Forest Service 2001).

12.01 Wpływ na bioróżnorodność

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

12.02 Wpływ na usługi ekosystemowe

Usługa ekosystemowa	Czy szkodnik ma wpływ na tę usługę?	Krótki opis wpływu	Źródła
Zabezpieczająca	Tak	Ograniczenie produkcji drewna oraz roślin do nasadzeń.	Ocena ekspercka
Regulująca	Tak	Wpływ na bioróżnorodność, fotosyntezę i produkcję pierwotną.	Ocena ekspercka
Wspomagająca	Tak	Destabilizacja lub degradacja naturalnych siedlisk zwierząt leśnych.	Ocena ekspercka
Kulturowa	Tak	Ograniczenie terenów leśnych i parkowych o charakterze rekreacyjnym, uszkodzenia drzew pomnikowych.	Ocena ekspercka

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

Ocena niepewności	Niska X	Średnia	Wysoka
-------------------	----------------	---------	--------

12.03 Wpływ socjoekonomiczny

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

13. Potencjalny wpływ na obszarze PRA

Jako szkodnik drzew iglastych w przypadku zadomowienia na rodzimych gatunkach może wywierać negatywny wpływ na walory krajobrazowe i turystyczne, zieleń w przestrzeni miejskiej i ogrodach przydomowych, a także wpływać ekonomicznie na produkcję drewna.

Czy wpływ będzie równie duży, co na obecnym obszarze występowania? Tak/Nie

13.01 Potencjalny wpływ na bioróżnorodność na obszarze PRA

Brak danych na temat potencjalnych możliwości rozszerzenia roślin żywicielskich przez *L. fiscalaria* o gatunki drzew iglastych powszechnie występujące na obszarze PRA. Główne gatunki żywicielskie szkodnika to drzewa obce naszej florze nasadzone na obszarze PRA nielicznie i w dużym rozproszeniu – głównie w parkach, ogrodach przydomowych, ogrodach botanicznych. Żywicielskie drzewa liściaste są narażone w mniejszym stopniu i zdecydowana większość z nich występuje na siedliskach pobocznych obszaru PRA.

Jeśli Nie

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

13.02 Potencjalny wpływ na usługi ekosystemowe na obszarze PRA

Jeśli Nie

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

13.03 Potencjalny wpływ socjoekonomiczny na obszarze PRA

Jeśli Nie

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

14. Identyfikacja zagrożonego obszaru

Z uwagi na to, że obecnym naturalnym obszarem występowania szkodnika są rejony Ameryki Północnej w dużej części o klimacie zbliżonym do panującego na terenie Polski, potencjalnie zagrożony jest cały obszar PRA.

15. Zmiana klimatu

Rozważyć wpływ potencjalnej zmiany klimatu na szkodnika

W przypadku wszystkich scenariuszy w latach 2026-2050 klimat na terenie całego kraju powinien być jednorodny o charakterystyce klimatu Cfb wg klasyfikacji Köppena-Geigera (klimat umiarkowany ciepły z ciepłym latem). Nastąpi zatem prawdopodobnie nieznaczne ocieplenie, szczególnie w przypadku wschodniej części kraju oraz skrócenie okresu zimowego. W przypadku prognoz na lata 2076-2100, dwa pesymistyczne scenariusze przewidują, że od połowy terytorium (A1) po całe terytorium (A1F1) przyjmą charakterystykę klimatu Cfa (umiarkowanego ciepłego z gorącym latem). Scenariusze B1 i B2 nie przewidują zmiany charakteru klimatu na obszarze Polski w porównaniu do lat 2026-2050, co nie oznacza, że nie nastąpi wzrost temperatur (szczególnie w przypadku zimy i wiosny). Biorąc pod uwagę obecne rozmieszczenie gatunku, nie ma podstaw aby twierdzić, że zmiany klimatu wpłyną negatywnie na możliwość zasiedlenia. W związku z tym, że szkodnik jest znany z praktycznie całego kontynentu Ameryki Północnej – zarówno obszarów wilgotnych jak i suchych, należy zakładać, że kierunek zmian klimatycznych pod względem opadów nie wpłynie negatywnie na możliwość zasiedlenia przez owada obszaru PRA.

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

Scenariusz zmiany klimatu: A1, A1F, B1, B2 (Kottek i wsp. 2006).

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

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

16. Ogólna ocena ryzyka

Lambdina fiscelaria uważany jest za ważnego szkodnika leśnego w Ameryce Północnej, głównie w Kanadzie. Stadium szkodliwym tego motyla z rodziny miernikowcowatych (Geometridae) są larwy, powodujące defoliację roślin żywicielskich, głównie jodły, świerków, modrzewi i sosen, a także innych gatunków występujących w lasach na obecnym obszarze zasięgu, w tym niektórych gatunków drzew liściastych (choć są w znacznie mniejszym stopniu narażone na atak szkodnika i rzadko są poważnie uszkodzane). Młode larwy żują krawędzie zwykle najmłodszych igieł

pozostawiając tylko środkową część igły (oś główną), która wkrótce zasycha, skręca się i przebarwia na czerwono. W miarę dojrzewania larw żerują one na starszych igłach przechodząc od jednej igły do drugiej i również zjadając tylko ich część (często tylko u ich podstawy). Defoliacja igieł prowadzi do zahamowania wzrostu, zasychania fragmentów lub całych drzew. Największe szkody mają miejsce w starszych drzewostanach, defoliowanych przez kilka sezonów.

Podstawową drogą przenikania szkodnika są cięte drzewa lub części roślin (głównie nieokorowane deski) z którymi mogą przenosić się jaja lub poczwarki szkodnika, ukryte w szczelinach kory. Potencjalną drogą przenikania są także odpady roślinna (kora) oraz źle oczyszczone maszyny i środki transportu. Możliwą, ale mało prawdopodobną drogą przenikania jest naturalne rozprzestrzenianie się przez aktywny lot osobników dorosłych, które latają ociężałe na krótkie dystanse. Możliwe jest jednak bierne przenoszenie szkodnika wraz z silniejszymi prądami powietrznymi.

Prawdopodobieństwo wejścia na obszar PRA ocenia się jako średnie, głównie z uwagi na wysokość importu towarów stanowiących potencjalne źródło szkodnika. Obecny obszar występowania szkodnika jest zbliżony w niektórych rejonach do klimatu w rejonie PRA. Ograniczenie na terenie Polski stanowią rośliny żywicielskie szkodnika, które występują sporadycznie, głównie w ogrodach botanicznych lub przydomowych. Jodła olbrzymia, która jest naturalnym żywicielem szkodnika została wprowadzona na obszarze EPPO z przeznaczeniem na produkcję drewna. Z uwagi na brak danych nie można jednoznacznie stwierdzić, czy po wprowadzeniu na teren Polski szkodnik przystosuje się do zasiedlania nowych blisko spokrewnionych żywicieli. Dlatego prawdopodobieństwo zadomowienia szkodnika w warunkach zewnętrznych ocenia się jako średnie. Podstawowym środkiem fitosanitarnym jest szczegółowa kontrola na etapie produkcji, pakowania, transportu oraz po wejściu przesyłek. Kluczowym elementem prewencyjnym jest produkcja w miejscu wolnym od szkodnika i z zachowaniem niezbędnych środków sanitarnych – przede wszystkim usuwanie resztek roślinnych (kory) po wcześniejszej wycince. Natomiast po stwierdzeniu obecności szkodnika wskazanym działaniem jest zniszczenie całej partii towaru. Wykrycie agrofaga w większej partii towaru jest utrudnione z uwagi na możliwość występowania szkodnika na daną chwilę w różnych stadiach rozwojowych.

Aktualnie prowadzone badania dotyczą możliwości biologicznego zwalczania larw *L. fiscoelaria* przez bakterie *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* stosowane naziemnie i w formie oprysków lotniczych, a także z użyciem parazytoidów jaj i larw. Wykazano również skuteczność zwalczania larw środkami ochrony zawierającymi azadirachtynę, cyflutrynę, pyretrynę i spinosad.

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.

Możliwe drogi przenikania (w kolejności od najważniejszej)	Możliwe środki
Cięte drzewa, części roślin (np. nieokorowane deski)	<p><u>W miejscu produkcji:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - stosowanie dokładnej oceny wizualnej w celu sprawdzenia obecności lub braku szkodnika, - stosowanie w czasie produkcji rygorystyczne środków sanitarnych, w tym usuwanie resztek roślinnych z wcześniejszej wycinki, - przenoszenie i załadunek w miejscu produkcji wolnym od szkodnika, - możliwą opcją wydaje się zastosowanie środków owadobójczych (w tym biologicznych) po stwierdzeniu szkodnika. <p><u>Po zbiorach, przed odprawą lub w trakcie transportu:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - wykrycie agrofaga w transporcie w wyniku inspekcji wizualnej partii towaru przeznaczonej do wysyłki lub monitoringu jest trudne z uwagi na możliwość występowania szkodnika na daną chwilę w różnych stadiach życiowych (w szczególności trudno wykryć jaja). Niemniej po stwierdzeniu obecności szkodnika w każdym stadium należałoby poinformować producenta i zniszczyć daną partię przeznaczoną do transportu, - potencjalnie opcją wydaje się zastosowanie insektycydów przed wywozem. <p><u>Po wejściu przesyłek:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - po stwierdzeniu obecności szkodnika natychmiastowe zniszczenie całości materiału.
Rośliny do sadzenia (z wyłączeniem nasion, bulw i cebulek) z lub bez podłoża	<p><u>W miejscu produkcji:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - stosowanie dokładnej oceny wizualnej w celu sprawdzenia obecności lub braku szkodnika, - stosowanie w czasie produkcji rygorystyczne środków sanitarnych, w tym usuwanie resztek roślinnych z wcześniejszej produkcji, - przenoszenie i załadunek w miejscu produkcji wolnym od szkodnika - możliwą opcją wydaje się zastosowanie środków owadobójczych (w tym biologicznych) po stwierdzeniu szkodnika. <p><u>Po zbiorach, przed odprawą lub w trakcie transportu:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - wykrycie agrofaga w transporcie w wyniku inspekcji

	<p>wizualnej partii towaru przeznaczonej do wysyłki lub monitoringu jest trudne z uwagi na możliwość występowania szkodnika na daną chwilę w różnych stadiach życiowych (w szczególności trudno wykryć jaja). Niemniej po stwierdzeniu obecności szkodnika w każdym stadium należałoby poinformować producenta i zniszczyć daną partię przeznaczoną do transportu,</p> <ul style="list-style-type: none"> - potencjalnie opcją wydaje się zastosowanie insektycydów przed wywozem. <p><u>Po wejściu przesyłek:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - po stwierdzeniu obecności szkodnika natychmiastowe zniszczenie całości materiału.
Odpady roślinne (np. kora)	<p><u>W miejscu produkcji:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - stosowanie dokładnej oceny wizualnej w celu sprawdzenia obecności lub braku szkodnika, - stosowanie w czasie produkcji rygorystyczne środków sanitarnych, - przenoszenie i załadunek w miejscu produkcji wolnym od szkodnika, - możliwą opcją wydaje się zastosowanie środków owadobójczych (w tym biologicznych) po stwierdzeniu szkodnika (wysoki koszt). <p><u>Po zbiorach, przed odprawą lub w trakcie transportu:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - wykrycie agrofaga w transporcie w wyniku inspekcji wizualnej partii towaru przeznaczonej do wysyłki lub monitoringu jest trudne z uwagi na możliwość występowania szkodnika na daną chwilę w różnych stadiach życiowych (w szczególności trudno wykryć jaja). Niemniej po stwierdzeniu obecności szkodnika w każdym stadium należałoby poinformować producenta i zniszczyć daną partię przeznaczoną do transportu, - potencjalnie opcją wydaje się zastosowanie insektycydów przed wywozem (wysoki koszt). <p><u>Po wejściu przesyłek:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - po stwierdzeniu obecności szkodnika natychmiastowe zniszczenie całości materiału.
Maszyny i transport	<p><u>W miejscu produkcji:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - stosowanie dokładnej oceny wizualnej w celu sprawdzenia obecności lub braku szkodnika na częściach maszyn i pojazdów transportowych, - stosowanie w czasie produkcji rygorystyczne środków sanitarnych, w tym dokładne mycie maszyn i pojazdów transportowych, - przenoszenie i załadunek w miejscu produkcji wolnym od szkodnika.
Naturalne rozprzestrzenienie	—

17.02 Środki zarządzania eradykacją, powstrzymywaniem i kontrolą

Prowadzone są badania nad możliwością biologicznego zwalczania larw *L. fiscoelaria* z użyciem bakterii *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* stosowanych zarówno naziemnie, jak i w formie oprysków lotniczych. Wykazano również skuteczność zwalczania larw pestycydami zawierającymi azadirachtynę, cyflutrynę, pyretrynę i spinosad (Canadian Forest Service 2009).

W czasie masowego występowania szkodnika w Kanadzie podjęto badania hodowlane parazytoidów jaj i larw *L. fiscoelaria*. Znaleziono sześć gatunków parazytoidów: *Telonomus coloradensis* (Crawford) i *T. droozi* (Muesebeck) (Hymenoptera: Platygasteridae), *Winthemia occidentis* (Reinhard) i *Blondelia eufchiae* (Townsend) (Diptera: tachinidae) oraz *Mesochorus vittator* (Zetterstedt) (Hymenoptera: Ichneumonidae) i gatunek z rodzaju *Phobocampe* (Förster) (Sabbahi i wsp. 2018).

18. Niepewność

Stopień niepewności w szczególności dotyczy:

- aktualnego rozmieszczenia szkodnika,
- naturalnej zdolności do rozprzestrzeniania się szkodnika i potencjalnych możliwości rozwoju w warunkach siedliskowych obszaru PRA,
- możliwości rozszerzenia roślin żywicielskich o rodzime gatunki drzew iglastych występujące na obszarze PRA,
- skuteczności systemowych środków owadobójczych,
- praktycznej realizacji importu w szczególnych warunkach.

19. Uwagi

Ze względu na brak badań i opracowań z zakresu biologii i potencjalnej szkodliwości *L. fiscoelaria* na obszarze PRA wskazane są dalsze prace mające w głównej mierze na celu określenie możliwości rozwojowych szkodnika oraz metod zapobiegania i zwalczania.

20 Źródła

- Balch R. 1931. The black-headed budworm and other spruce and balsam insects in Cape Breton. Nova Scotia, Canada: Department of Lands and Forests, Report for 1930, 38–45.
- Buckthorn W. 1953. Hemlock looper situation on the Grays River area in Washington, January 1953. USDA, Agriculture Research Administration, Bureau of Entomology, Plant Quarantine, Forest Insect Laboratory, Office Report (niepubl).
- Buffam P. 1964. Evaluation of western hemlock looper larval populations within the boundaries of the 1963 control project in southwest Washington. USDA, Forest Service, Pacific Northwest Region, Report, R–6.
- Burnham C., Lokitis J., 1988. Aerial survey sketch maps. Massachusetts Department of Environment Management, Division Forests & Parks, Bureau of Shade Tree Management Pest Control.
- Canadian Forest Service 2009. Insects and diseases of Canada's Forest – Hemlock looper. <http://imfc.cfl.scf.rncan.gc.ca/insecte-insect-eng.asp?geID=8846&ind=H> [dostęp: 8.08.2018].
- Carter N., Hartling L. 1992. Hemlock looper in New Brunswick in 1992. Forestry Canada, Ottawa, In: Report of the Twentieth Annual Forest Pest Control Forum, Nov. 17-19, 161–164.
- Craighead F., Middleton W. 1930. An annotated list of the important North American forest insects. Washington DC, USA: USDA, Miscellaneous Publication 19.
- Crosby D., Baker B. 1966. Forest insect and disease conditions in Alaska during 1966. USDA, Forest Service, Division Timber Management, Region 10, 6–7.
- Crosby D., Curtis D. 1968. Forest insect and disease conditions in Alaska during 1968. USDA, Forest Service, Division Timber Management, Alaska Region, 6.

- Conklin J. 1952. Hemlock looper. State of New Hampshire, Department Agriculture: Report-Division of Insect and Plant Disease Suppression and Control, Plan and progress of work 1951-1952, Circular No. 30: 80–81.
- Conklin J., Hastings A. 1965. Hemlock looper infestation at Lake Winnepesaukee, New Hampshire. New Hampshire State Department Agriculture: Biology Evaluation Report.
- de Gryse J. Schedl K. 1934. An account of the eastern hemlock looper, *Ellopiia fiscellaria* Gn., on hemlock, with notes on allied species. Science and Agriculture, 14: 523–539.
- Dibble C. 1926. The Hemlock measuring-worm (*Ellopiia fiscellaria*). Michigan Quarterly Bulletin, 8: 145–148.
- Dewey J., Ciesla W., Lood R. 1972. Status of the western hemlock looper in the Northern Region, 1972: a potentially devastating forest pest. USDA, Forest Service, Northern Regional Technical Report, 72–10.
- Dooley O., Dewey J. 1973. Forest insect and disease conditions - Northern Region – 1972. USDA, Forest Service, Division State and Private For., Northern Region, Report No. 73-1, 6–7.
- Essig E.O. 1926. Insects of Western North America. New York, USA: Macmillan.
- Evenden J. 1938. *Ellopiia* infestations within the Inland Empire, 1937. USDA, Forest Service, Forest Insect Laboratory. Coeur d’Alene ID: Special Report (niepubl.).
- Evenden J. 1940. Annual forest insect status report – Idaho and Montana – 1939. USDA, Forest Service, Bureau of Entomology and Plant Quarantine, Northern Region, Report:13.
- Fowler R.F., Wilson L.F., Paananen D.M. 1986. Insect suppression in Eastern Region national forests: 1930–1980. General Technical Report, North Central Forest Experiment Station, USDA Forest Service, No. NC-103: 56pp.
- Fracker S. 1925. Hemlocks attacked by a little-known geometrid. Journal of Economic Entomology, 18: 837.
- Graham S. 1938. Relation of insects to primitive and present-day forests. Journal of Forestry, 36: 998–1004.
- Graham S.A., Knight F.B. 1965. Principles of forest entomology. New York, NY, USA: McGraw-Hill Book Company.
- Grant J. 1964. East Kamloops District, 1964. Canadian Forestry Service, Can. Forest Biology Laboratory. Victoria, BC: In: Annual District Reports, Forest Insect and Disease Survey, British Columbia, 1964, 115–117.
- Hemlock Looper Study Committee, 1964. Status Report–1963 Willapa hemlock looper infestation control project. Washington State Department Natural Resources, USDA, Forest Service, Weyerhaeuser Co., Crown Zellerbach Corp., and Industrial Forestry Association.
- Herrick G. 1935. Insect enemies of shade-trees. Ithaca NY, USA: Comstock Publ. Co. Inc.
- Hébert C., Jobin L. 2001. The hemlock looper. Information Leaflet – Laurentian Forestry Center, Canadian Forest Service, No.LFC-4(Revised version):17 pp.
- Hood C. 1972. Annual Report. Massachusetts Department of Environment Management, Division Forests and Parks, Bur. Insect Pest Control, 5.
- Hood C. 1973. Annual Report. Massachusetts Department of Environment Management, Division Forests and Parks, Bur. Insect Pest Control, 6.
- Houser J. 1927. *Ellopiia athasaria* Walk., a looper attacking hemlock. Journal of Economic Entomology, 20: 299–301.
- Jobin L. 1996. Outbreak history of the hemlock looper, *Lambdina fiscellaria* (Gn.)(Lepidoptera: Geometridae) in eastern Canada and northeastern United States. Department Natural Resources, Can Forest Service, Quebec Region, Information Report, LAU-X-113.
- Kerr T.W. 1971. Control of the Hemlock looper. J. Econ. Ent. 64(6), p.1552.
- Kottek M., Grieser J., Beck C., Rudolf B., Rubel F. 2006: World Map of the Köppen-Geiger climate classification updated. <http://koeppen-geiger.vu-wien.ac.at/>

- MacLean D.A., Ebert P. 1999. The impact of hemlock looper (*Lambdina fiscellaria fiscellaria* (Guen.)) on balsam fir and spruce in New Brunswick, Canada. *Forest Ecology and Management*, 120(1/3):77–87.
- Maine Forest Service 2001. www.maine.gov/dacf/mfs/forest_health/documents/hemlock_looper.pdf [dostęp: 15.08.2018].
- Miller-Weeks M. 1993. Forest pest conditions in the northeastern United States. In: “Proceedings, combined meeting, Northeastern Forest Pest Council and 25th Annual Northeastern Forest Insect Work Conference”, Latham NY, 7–8.
- Nichols J. 1976. 1975 Annual report of forest insect and disease conditions in Pennsylvania. Department Environment Resources, Bureau of Forestry, Division Forest Pest Management, 15.
- Olsen H, 1946. Blitzing the hemlock looper. *Nature Magazine*, 34–36.
- Otvos I.S., Clarke L.J., Durling D.S. 1979. A history of recorded eastern hemlock looper outbreaks in Newfoundland. Information Report, Canadian Forestry Service, N-X-179:iii + 46 pp.
- Plantwise 2018. <https://www.plantwise.org/KnowledgeBank/Datasheet.aspx?dsid=29749> [dostęp: 10.05.2018]
- Prentice R.M. 1963. Forest Lepidoptera of Canada. Vol. 3. Lasiocampidae, Drepanidae, Thyatiridae, Geometridae. Dept. For. Can., Ottawa, Canada. Bull. No.1034.
- Rose A.H., Lindquist O. 1994. Insects of eastern spruces, fir and hemlock. Canadian Forest Service Publication, p. 63–65.
- Sabbahi R., Royer L., O’Hara J.E., Bennet A.M.R. 2018. A review of known parasitoids of hemlock looper (Lepidoptera: Geometridae) in Canada and first records of egg and larval parasitoids in Labrador forest. *The Canadian Entomologist* 150: 499–510.
- Simons E.E. 1974. Status of other insects. In: Nichols OJ, ed, 1973 Annual Report of Operation and Forest Pest Conditions, Pennsylvania Department of Environmental Resources, Bureau of Forestry, 13.
- Simons E.E. 1993. Forest pest management news. Pennsylvania Department of Environmental Resources, Bureau of Forestry, Division of Forest Pest Management, 11: p.14.
- Silver G. 1962. A review of some forest insect survey records associated with defoliator infestations in coastal British Columbia. Victoria BC, Canada: Canadian Department of Forests, Forest Entomology and Pathology Branch, Forest Entomology Pathology Laboratory, Interim Report (niepubl.).
- Smith T. 1988. Some forest pests in Nova Scotia. Ottawa, ON, Canada: Canadian Forestry Service, Report of the Sixteenth Annual Forest Pest Control Forum, Nov. 15-17, 90–104.
- Sperling F.A.H., Raske A.G., Otvos I.S. 1999. Mitochondrial DNA sequence variation among populations and host races of *Lambdina fiscellaria* (Gn.) (Lepidoptera: Geometridae). *Insect Molecular Biology* 8(1): 97–106.
- Teillon H., Burns B., Kelley R. 1990. Forest insect and disease conditions in Vermont-calendar year 1990. Agency of Natural Resources, Department of Forests, Parks and Recreation., Division of Forestry, Waterbury VT, 26.
- Teillon H., Burns B., Kelley R. 1991. Forest insect and disease conditions in Vermont-calendar year 1991. Agency of Natural Resources, Department of Forests, Parks and Recreation., Division of Forestry, Waterbury VT, 28.
- Terrell T. 1937. Northern Idaho looper infestation-1937. USDA, Forest Service, Forest Insect Laboratory. Coeur d’Alene ID.
- Thomas G.M., Poinar G.O. Jr. 1973. Report of diagnoses of diseased insects 1962–1972. *Hilgardia*, 42(8): 261–360.
- Torgersen T.R., Baker B.H. 1967. The occurrence of the Hemlock looper (*Lambdina fiscellaria* (Guenee)) (Lepidoptera: Geometridae) in southeast Alaska, with notes on its biology. U.S. For. Serv. Res. Note Pacif. Nthwest. For. Range Exp. Sta. No. PNW-61, 6 pp.
- Trial H. 1990. The hemlock looper in Maine. Forestry Canada, Ottawa, Ontario, In: “Report of the Eighteenth Annual Forestry Pest Control Forum”, Nov. 20-22, 302–304.

- Trial H. 1991. The hemlock looper in Maine –1990 and a forecast for 1991. In: “Forest & Shade Tree Insect & Disease Conditions for Maine”. Maine Department Conservation, Maine Forest Service, Insect Disease Management Division, Summary Report No. 5, 51–61.
- Trial H. 1993a. A summary of the impact of hemlock looper, *Lambdina fuscicornis* (Gn.), on eastern hemlock and balsam fir in Maine; March 8–10, 1993; Latham NY, 19–20.
- Trial H. 1993b. The hemlock looper in Maine –1992 and a forecast for 1993. In: “Forest and Shade Tree Insect and Disease Conditions for Maine”. Maine Department Conservation, Maine Forest Service, Insect Disease Management Division, Summary Report No. 6, 57–73.
- Trial H., Devine M. 1994. The impact of the current hemlock looper, *Lambdina fuscicornis* (Guen.), outbreak in selected severely damaged stands of eastern hemlock. Maine Forest Service, Department of Conservation, Insect & Disease Management Division, Technical Report No. 34.
- United States Department of Agriculture 1952. The more important forest insects in 1951 – a summary No. 4. Agriculture Research Administration, Bureau of Entomology and Plant Quarantine, Washington DC: In: Cooperative Economic Insect Report, 100.
- United States Forest Service 1965. Forest insect conditions in Alaska – 1965 summary. USDA, Forest Service, Division Timber Mgmt, Alaska Region. Juneau, AK: Report (niepubl.).
- USDA Forest Service 1992. Pest alert – Hemlock Looper. http://na.fs.fed.us/spfo/pubs/pest_al/hem-looper.htm [dostęp: 8.08.2018].
- Watson E. 1934. An account of the eastern hemlock looper, *Ellopiopsis fuscicornis* Gn., on balsam fir. *Scientific Agriculture*, 14: 669–678.
- Wickman B.E., Torgersen T.R., Furniss M.M. 2002. Photographic images and history of forest insect investigations on the Pacific Slope, 1903–1953. Part 2. Oregon and Washington. *American Entomologist*, 48(3): 178–185.