Acta Sci. Pol.
Silv. Colendar. Ratio Ind. Lignar. 21(3) 2022, 109–114
POLISH JOURNAL OF FORESTRY
www.forestry.actapol.net pISSN 1644-0722 eISSN 2450-7997 http://dx.doi.org/10.17306/J.AFW.2022.3.3

ORIGINAL PAPER

Received: 1.07.2022
Accepted: 15.10.2022

CZY JEST MOŻLIWE PRECYZYJNE PROGNOZOWANIE ZAGROŻENIA LASÓW ZE STRONY STRZYGONI CHOINÓWKI (*PANOLIS FLAMMEA* DEN. ET SCHIFF.)?

Zbigniew Filipek[1,2]✉, Robert Kuźmiński[2]

[1]Wydział Ochrony Lasu, Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych w Warszawie
ul. Grochowska 278, 03-841 Warszawa
[2]Katedra Entomologii i Fitopatologii Leśnej, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
ul. Wojska Polskiego 71C, 60-625 Poznań

ABSTRAKT

W minionym stuleciu w polskich lasach kilkukrotnie masowo występowała strzygonia choinówka (*Panolis flammea* Den. et Shiff.). Najgroźniejsza była gradacja w latach 1922–1924, która objęła m.in. Puszczę Nadnotecką i Bory Tucholskie i pociągnęła za sobą konieczność wycięcia około 100 tysięcy hektarów drzewostanów. Była to równocześnie największa gradacja tego gatunku w Europie. W kolejnych latach XX wieku strzygonia pojawiała się w różnym nasileniu gradacyjnym, niekiedy powodując konieczność prowadzenia zabiegów ratowniczych na bardzo dużych obszarach lasu. Tylko w roku 1988 zabiegi ograniczające liczebność populacji gatunku wykonano na powierzchni 178,6 tys. ha. Wskazuje to na ogromne znaczenie tego owada. Aby precyzyjnie prognozować zagrożenie lasów sosnowych ze strony strzygoni choinówki, należy mieć wiedzę o preferencjach gatunku i skoncentrować poszukiwania w drzewostanach najbardziej narażonych na jej masowe pojawy. W pracy przedstawiono wyniki analizy cech drzewostanowo-siedliskowych powierzchni, na których strzygonia choinówka występowała masowo i konieczne było prowadzenie akcji ograniczających gatunek. Wskazano cechy drzewostanów, które są preferowane przez strzygonię choinówkę i mogą wpływać na jej gradacyjne występowanie.

Słowa kluczowe: prognozowanie, sosna, foliofag, szkodnik pierwotny, strzygonia, Panolis, gradacja

WSTĘP

Sto lat temu miała miejsce jedna z największych gradacji foliofagów sosny. W latach 1922–1924 strzygonia choinówka (*Panolis flammea* Den. et Shiff.) uszkodziła ponad 800 tys. ha lasów na terytorium Niemiec i ponad 400 tys. na obszarze Polski (Mokrzecki, 1928). Ta największa gradacja tego gatunku w Europie pociągnęła konieczność wycięcia około 100 tys. ha drzewostanów (Śliwa, 1991). Bardzo ucierpiały wówczas drzewostany Puszczy Noteckiej i Borów Tucholskich. Jednak szkody powstałe w wyniku gradacji okazały się znacznie większe. Osłabione przez strzygonię drzewostany zostały zaatakowane przez szkodniki wtórne, co spowodowało konieczność wycięcia około 200 tys. ha drzewostanów (Nunberg, 1951).

Po tej najdotkliwszej w skutkach gradacji dochodziło jeszcze wielokrotnie do masowych pojawów strzygoni, niekiedy wymagających prowadzenia zabiegów ratowniczych na bardzo dużych obszarach lasu. Przykładowo w 1956 roku zabiegami chemicznymi objęto 2593 ha drzewostanów sosnowych, w 1957 – 14 641 ha,

✉Zbigniew.Filipek@lasy.gov.pl

© Copyright by Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu
(cc) BY-NC

a w 1962 – 46 425 ha. Podczas gradacji w okresie 1985–1990 zabiegi ograniczania liczebności przeprowadzono w samym 1988 roku na obszarze aż 178 637 ha drzewostanów, natomiast rok później na 76 526 ha (Śliwa, 1991). W drugiej połowie XX wieku strzygonia choinówka występowała w różnym nasileniu na powierzchni niemal całego kraju (Śliwa, 1991), jednak gradacyjne występowanie tego foliofaga dotyczyło przede wszystkim terenów Polski północnej i zachodniej (Śliwa, 1991; Filipek, 2020; Filipek i Kuźmiński, 2021). Ten obszar jest zaliczany do strefy stałego i silnego zagrożenia ze strony strzygoni choinówki (Schnaider i Śliwa, 1966). Powtarzające się tutaj gradacje *Panolis flammea* skłaniają do poszukiwania ich przyczyn i znalezienia odpowiedzi na pytanie, dlaczego pewne lokalizacje bardziej sprzyjają masowemu namnażaniu się gatunku? Uzyskanie odpowiedzi na postawione pytanie może umożliwić bardziej skuteczne prognozowanie masowych pojawów strzygoni dzięki prowadzeniu prac prognostycznych w drzewostanach najbardziej narażonych na jej gradacyjne występowanie. Tym samym byłaby możliwość wczesnego wykrycia narastającej gradacji i podjęcia z wyprzedzeniem odpowiednich czynności ograniczających nadmierny wzrost populacji gatunku.

CEL I METODY

W celu określenia czynników, które mogą mieć istotny wpływ na strzygonię choinówkę i sprzyjają jej masowemu namnażaniu się podjęto próbę określenia cech charakteryzujących drzewostany najbardziej zagrożone przez strzygonię. Oparto się na cechach drzewostanowo-siedliskowych. Wybrano wydzielenia, w których dochodziło do masowych pojawów strzygoni choinówki na terenie Lasów Państwowych w latach 1998–2020. Analizie poddano drzewostany z obszaru siedmiu regionalnych dyrekcji Lasów Państwowych (RDLP w: Gdańsku, Toruniu, Szczecinku, Pile, Poznaniu, Szczecinie i Wrocławiu), które znajdują się w zasięgu łuku gradacyjnego szkodników pierwotnych sosny i które spełniały trzy główne kryteria:

1. na ich terenie jest zlokalizowana partia kontrolna jesiennych poszukiwań szkodników pierwotnych sosny
2. w trakcie jesiennych poszukiwań stwierdzono silne zagrożenie, które potwierdzono podczas nadzwyczajnych kontroli wiosennych
3. powierzchnia była objęta zabiegami agrolotniczymi ograniczającymi populację owada.

Tabela 1. Zestawienie adresów leśnych obszarów gradacyjnych w analizowanych regionalnych dyrekcjach Lasów Państwowych
Table 1. Forest address codes of mass emergence areas in analysed Regional Directorates of the State Forests

Dyrekcja Regionalna Regional Directorate	Liczba adresów leśnych obszarów gradacyjnych – ogółem szt. Number of forest address codes of mass emergence areas – total pcs.	Adresy leśne spełniające kryteria szt. Forest address codes meeting assumed criteria pcs.	Drzewostany spełniające kryteria % ogółu Stands meeting assumed criteria % of the total
Gdańsk	1 862	8	0,4
Piła	4 179	84	2,0
Poznań	1 908	110	5,8
Szczecin	1 655	9	0,5
Szczecinek	1 337	24	1,8
Toruń	10 586	228	2,2
Wrocław	1 232	17	1,4
Razem Total	22 759	480	14,1

WYNIKI I DYSKUSJA

Z bazy danych SILP – z Modułu ewidencji danych adresów leśnych, raport „Ogniska gradacyjne – zestawienie gatunków" – wygenerowano obszary gradacyjne dla strzygoni choinówki. Uzyskano w ten sposób wyjściową bazę składającą się z 22 759 rekordów (tab. 1).

Następnie wyselekcjonowano wydzielenia, które spełniały założone w metodyce trzy kryteria. Otrzymano łącznie 480 drzewostanów, na podstawie których opracowano opis drzewostanu sosnowego potencjalnie najczęściej narażonego na gradacyjne wystąpienie strzygoni choinówki i wymagającego przeprowadzenia zabiegów ochronnych (tab. 2). Zrezygnowano z próby stworzenia opisu drzewostanu „modelowego", rozumianego jako uniwersalny dla całego obszaru Polski, ale został on wykonany dla analizowanych regionalnych dyrekcji LP. W zależności od dyrekcji są to drzewostany w wieku 41–80 lat, bonitacji I–III i zadrzewieniu od 0,8 do 1,0. Rosną zawsze na siedlisku Bśw, przeważnie w zwarciu umiarkowanym, na glebach rdzawo-bielicowych z pokrywą mszystą.

W opisach drzewostanów w poszczególnych regionalnych dyrekcjach Lasów Państwowych można zauważyć pewne różnice. Na ścianie zachodniej naszego kraju (RDLP Szczecin i Wrocław) najbardziej zagrożone przez strzygonię są drzewostany w IIIa klasie wieku i bonitacji I–II. W takim samym wieku były zagrożone drzewostany w dyrekcji szczecineckiej o bonitacji III i zadrzewieniu 0,8–0,9. Z kolei w dyrekcjach poznańskiej, gdańskiej i toruńskiej najbardziej zagrożone okazały się drzewostany IVa klasy wieku. Na terenie dyrekcji pilskiej założone w metodyce kryteria spełniały w równym stopniu drzewostany IIIb i IVb klasy wieku.

Otrzymane wyniki sugerują możliwą trudność we wskazaniu określonego wąskiego przedziału wieku, w którym drzewostany są zagrożone najbardziej przez strzygonię choinówkę, co też wynika ze specyfiki gatunku. Rozległy obszar występowania strzygoni choinówki, obejmujący prawie całą Europę i poprzez Azję sięgający do Japonii (Kolk i in., 1996), ukazuje w jak różnych warunkach klimatycznych gatunek znalazł warunki rozwoju. Owad wykazuje ogromną różnorodność w zachowaniu, co jest uzależnione różnymi czynnikami (Mokrzecki, 1928). Niewielkie odmienności w składzie drzewostanu i jego zwarciu oraz ukształtowaniu terenu i pokryciu gleby skutkują

Tabela 2. Opis drzewostanu najczęściej narażonego na występowanie strzygoni choinówki w zależności od regionalnej dyrekcji Lasów Państwowych
Table 2. Description of a stand exposed to the greatest threat of pine beauty moth emergence

Lp. No.	RDLP Regional Directorate of the State Forests	Gatunek panujący Dominant species	Wiek Age	Typ siedliskowy lasu Forest site type	Bonitacja Quality class	Zadrzewienie Stocking	Zwarcie Canopy closure	Stan siedliska leśnego Forest site condition	Podtyp gleby Soil subtype	Pokrywa gleby Soil cover
1	Wrocław	So	41–50	Bśw	II	0,8	umiarkowane	N1	gleby rdzawe bielicowe	mszysto- -czernicowa
2	Szczecin	So	41–50	Bśw	I	1	umiarkowane	Z1	gleby rdzawe bielicowe	zadarniona
3	Poznań	So	61–70	Bśw	III	0,8–0,9	umiarkowane	N1	gleby bielicowe-właściwe	mszysta
4	Piła	So	51–60 71–80	Bśw	III	1	umiarkowane	N1	gleby bielicowe-właściwe	mszysta
5	Gdańsk	So	61–70	Bśw	II	0,8–0,9	umiarkowane	N1, Z1	gleby rdzawe bielicowe	mszysta
6	Toruń	So	61–70	Bśw	II	0,9	umiarkowane	N1	gleby rdzawe bielicowe	zadarniona
7	Szczecinek	So	41–50	Bśw	III	0,8–0,9	umiarkowane	Z1	gleby rdzawe bielicowe	mszysta

różnicami w zagęszczeniu szkodnika (Schnaider i Śliwa, 1966).

Chociaż areał występowania strzygoni pokrywa się w zasadzie z zasięgiem sosny zwyczajnej *Pinus sylvestris* L. (Szujecki, 1995), to najczęściej pojawia się ona masowo w środkowej i północno-wschodniej części Niżu Europejskiego, a głównymi ośrodkami jej występowania na terenie Polski jest prawa strona dorzecza Odry, Dolny Śląsk, Pomorze i Bory Tucholskie oraz Pojezierze Mazurskie (Mokrzecki, 1928). Zdaniem Mokrzeckiego (1928), wszystkie te lokalizacje łączy wspólna cecha – siedlisko. Gleba tych terenów jest przeważnie piaszczysta, sucha i bardzo mało urodzajna, a tereny porastają jednowiekowe monokultury pozbawione podszytu (Mokrzecki, 1928). Z kolei Sitowski (1923) wskazuje, że strzygonia choinówka, mimo że jest stałym mieszkańcem lasów sosnowych, na ogół nie wszędzie jest gatunkiem częstym, a jej rozmieszczenie geograficzne ściśle wiąże się z zasięgiem jednolitych borów sosnowych. Właśnie w tych sztucznie wprowadzonych przez człowieka drzewostanach gatunek występuje licznie (Sitowski, 1923). Tendencje do masowego występowania strzygonia choinówka przejawia w litych borach sosnowych na siedliskach słabych (Śliwa, 1991). Zwykle są atakowane drzewostany 40–80-letnie (Brauns, 1975), a nawet młodsze, w wieku 25–80 lat (Mokrzecki, 1928). Jednak w okresie latencji poczwarki strzygoni występują zarówno w drzewostanach starszych (starodrzewiu), jak i w młodnikach, a niekiedy nie ma prawidłowości w wyborze drzewostanów określonego wieku (Mokrzecki, 1928).

W przedstawionych informacjach nie sprecyzowano, jakie obszary pozostają pod największą presją strzygoni choinówki i gdzie może dochodzić do jej gwałtownego namnażania się. Obecnie znaczne obszary leśne zajmuje sosna zwyczajna jako główny krajowy gatunek lasotwórczy (w LP – 60,1%, a w lasach wszystkich form własności – 58%; Raport…, 2020). W większości tworzy lite jednowiekowe drzewostany sztucznego pochodzenia porastające siedliska borowe. Na części tych lasów, a szczególnie na terenie północnej i zachodniej Polski najczęściej dochodzi do masowego występowania *Panolis flammea* (Filipek, 2020; Filipek i Kuźmiński, 2021), co prowadzi do konieczności przeprowadzania zabiegów ograniczania liczebności gatunku. Potwierdza to wcześniejsze spostrzeżenia wskazujące ten obszar Polski za najbardziej zagrożony ze strony strzygoni. Jest prawdopodobne, że wszystkie te drzewostany łączą pewne cechy wspólne, które będą wpływały korzystnie na populację tego owada. Określenie tych cech byłoby bardzo pomocne dla praktyki ochrony lasu poprzez bardziej precyzyjne monitorowanie gatunku.

Podstawą skutecznego prognozowania występowania owadów jest wiedza na temat ich biologii i preferencji oraz stosowanie odpowiednich metod kontroli. Prognozowanie zagrożenia drzewostanów ze strony strzygoni choinówki opiera się przede wszystkim na jesiennych poszukiwaniach poczwarek w ściółce. Są one wykonywane jedną z trzech metod: (1) podokapową, (2) dziesięciu powierzchni próbnych, (3) dwóch drzew. Zgodnie z obowiązującą Instrukcją ochrony lasu (2012), są wykonywane corocznie w stałych partiach kontrolnych (PK) wyznaczanych w drzewostanach sosnowych lub wielogatunkowych z przewagą sosny w wieku powyżej 20 lat. W obecnie obowiązującej Instrukcji… (2012) nie sprecyzowano, gdzie mają być zlokalizowane partie kontrolne. Wskazano tylko, że ich liczba jest uzależniona od zagrożenia drzewostanu i na obszarach ognisk gradacyjnych jedna PK przypada na 50 ha, natomiast poza ogniskami gradacyjnymi jedna PK przypada na każde 200 ha. Zakładając więc 100-letni wiek rębności drzewostanów sosnowych, może dochodzić do sytuacji skrajnych, że partia kontrolna jest ulokowana niezmiennie w jednym miejscu przez 80 lat. Z kolei to może sprawić, że wyniki uzyskane w jesiennych poszukiwaniach szkodników pierwotnych sosny nie oddadzą rzeczywistego stopnia zagrożenia.

Pojawia się pytanie, jak w praktyce leśnej wykorzystać otrzymane wyniki? Uzyskane charakterystyki drzewostanów najbardziej zagrożonych przez strzygonię mogłyby być wskazówką odnośnie lokalizowania partii kontrolnych. Zgodnie z Instrukcją… (2012), partie kontrolne służą monitoringowi kilku szkodników pierwotnych sosny. Nie zawsze jednak oddaje to aktualne zagrożenie, np. od strzygoni choinówki, ponieważ granice pierwotnych ognisk gradacyjnych poszczególnych gatunków na ogół się nie pokrywają (Perz, 2000). Dlatego dla skutecznego prognozowania strzygoni może należałoby PK lokalizować w drzewostanach, których opis jest zgodny ze wskazanymi w tabeli 2. Na wybranym przykładzie jednego

z leśnictw RDLP w Zielonej Górze przeprowadzono ocenę lokalizacji PK pod kątem zgodności z opisem drzewostanu hipotetycznie najbardziej zagrożonego gradacyjnym występowaniem strzygoni choinówki (Filipek i Kuźmiński, 2021). Wykazano, że 54% partii kontrolnych jest zlokalizowanych w drzewostanach, których wiek nie jest zgodny z klasą wieku, a tylko 7% drzewostanów z partiami kontrolnymi jest zgodne w 100% z opracowanym opisem taksacyjnym. Filipek i Kuźmiński (2021) wskazują, że taka lokalizacja partii kontrolnych może być przyczyną niedoszacowania powierzchni zagrożonej przez strzygonię (prognozowanej na podstawie jesiennych poszukiwań szkodników pierwotnych w ściole) w stosunku do powierzchni wykonanych zabiegów. Należy pamiętać, że jesienne poszukiwania szkodników pierwotnych sosny są jedną z ważniejszych prac prognostycznych w ochronie lasu. Na ich podstawie określane jest wstępne zagrożenie drzewostanów sosnowych, a dalszą konsekwencją tych prac jest planowanie zabiegów agrolotniczych i zakup środków ochrony roślin do ich wykonania.

Uzyskane wyniki wskazują, że wiek drzewostanów jest istotnym czynnikiem wpływającym na występowanie strzygoni. Potwierdza to spostrzeżenia Lecha i Szyszki (1997). Wykazali oni, że w okresie międzygradacyjnym wiek drzew i drzewostanów wydaje się głównym czynnikiem wpływającym na występowanie larw strzygoni i wraz z jego wzrostem zwiększa się zagęszczenie owadów. Lech i Szyszko (1997) nie zaobserwowali wpływu na tego owada: pierśnicy, wysokości, ugałęzienia strzały, zwartości korony, siedliska, zadrzewienia i bonitacji.

Niniejsza praca jest jedną z prób doskonalenia metod prognozowania występowania jednego z najgroźniejszych szkodników pierwotnych sosny. Identyfikacja drzewostanów najbardziej preferowanych przez strzygonię mogłaby wskazywać pierwotne ogniska gradacyjne gatunku, a tym samym umożliwiać szybsze wykrycie wzrastającej populacji owada i podjęcie czynności ograniczających gradację.

PIŚMIENNICTWO

Brauns, A. (1975). Owady leśne. T. 1. Warszawa: PWRiL.

Filipek, Z. (2020). Drzewostanowo-siedliskowe parametry występowania strzygoni choinówki (*Panolis flammea* Den. et Schiff.) na terenie Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych we Wrocławiu w latach 1998–2019. Acta Sci. Pol. Silv. Colendar. Ratio Ind. Lignar., 19(4), 243–250. http://dx.doi.org/10.17306/J.AFW.2020.4.26

Filipek, Z., Kuźmiński, R. (2021). Cechy drzewostanów i siedlisk powierzchni gradacyjnych strzygoni choinówki (*Panolis flammea* Schiff.) na terenie Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Zielonej Górze. Sylwan, 165(8), 589−599. https://doi.org/10.26202/sylwan.2021077

Instrukcja ochrony lasu (2012). Warszawa: Centrum Informacyjne Lasów Państwowych.

Kolk, A., Starzyk, J. R., Kinelski, S., Dzwonkowski, R. (1996). Atlas szkodliwych owadów leśnych. Warszawa: Multico.

Lech, A., Szyszko, J. (1997). Występowanie larw strzygoni choinówki (*Panolis flammea* Schiff.) w okresie międzygradacyjnym na przykładzie drzewostanów sosnowych w Nadleśnictwie Tuczno. Sylwan, 141, 3, 75–90.

Mokrzecki, Z. (1928). Strzygonia choinówka (*Panolis flammea* Schiff.). Warszawa.

Nunberg, M. (1951). O zdrowotności naszych lasów. Biblioteczka Leśnika. Warszawa: PWRiL.

Perz, S. (2000). Stan obecny i potrzeby w zakresie ograniczania populacji szkodników liściożernych w północno-zachodnim rejonie Polski. W: T. Malinowski (red.), Stan i perspektywy badań z zakresu ochrony lasu (s. 164–172). Warszawa: Instytut Badawczy Leśnictwa.

Raport o stanie lasów w Polsce w 2019 (2020). Warszawa: Centrum Informacyjne Lasów Państwowych.

Schnaider, Z., Śliwa, E. (1966). Strzygonia choinówka. Warszawa: PWRiL.

Sitowski, L. (1923). Strzygonia choinówka (*Panolis flammea* Schiff.) i jej pasożyty na ziemiach polskich. Odbitka z Roczników Nauk Rolniczych. Tom X. Poznań.

Szujecki, A. (1995). Entomologia leśna. T. 2. Warszawa: Wyd. SGGW.

Śliwa, E. (1991). Strzygonia choinówka (*Panolis flammea* Schiff.). Biblioteczka Leśnika. Warszawa: MOŚZNiL, IBL.

Filipek, Z., Kuźmiński, R. (2022). Czy jest możliwe precyzyjne prognozowanie zagrożenia lasów ze strony strzygoni choinówki (*Panolis flammea* Den. et Schiff.)? Acta Sci. Pol. Silv. Colendar. Ratio Ind. Lignar., 21(3), 109–114. http://dx.doi.org/10.17306/J.AFW.2022.3.3

IS IT POSSIBLE TO PRECISELY FORECAST FOREST THREAT POSED BY THE PINE BEAUTY MOTH (*PANOLIS FLAMMEA* DEN. ET SCHIFF.)?

ABSTRACT

In the 20th century several events of mass emergence of the pine beauty moth (*Panolis flammea* Den. & Shiff.) were recorded in Polish forests. The most dangerous of these events occurred in the years 1922–1924, affecting the Puszcza Nadnotecka and the Bory Tucholskie forests. At the same time it was the greatest mass emergence of this species in Europe, resulting in the need to clear approx. 100 thousand hectares of forest stands. In the successive years of the 20th century the pine beauty was recorded with varying intensity, occasionally requiring salvage operations to be performed over extensive areas of forests. Only in 1988 operations reducing the population of this species were conducted in 178.6 thous. ha. This shows the huge importance of this insect species. In order to precisely forecast threat to pine forests posed by the pine beauty it is necessary to have adequate knowledge on preferences of this species and focus on identifying stands at the greatest risk of its mass emergence. This paper presents results of an analysis of stand and habitat characteristics of the areas affected by mass emergence of the pine beauty, where measures reducing the population of this species were necessary. The characteristics of stands preferred by the pine beauty and thus promoting its mass emergence were identified.

Keywords: forecasting, pine, foliophage, primary pest, pine beauty moth, Panolis, mass emergence