

KRZYSZTOF PŁATEK

Charakterystyka zmian liczebności larw strzygoni choinówki (*Panolis flammea* Den. et Schiff.) na podstawie opadu ekskrementów, w wybranych drzewostanach Nadleśnictwa Tuczo, w latach 1999-2002

Excrement-based characterisation of changes in abundances of pine beauty moth (*Panolis flammea* Den. et Schiff.) larvae in selected stands of the Tuczo Forest District in the years 1999-2002

ABSTRACT

This paper synthesizes results from the study on abundances of pine beauty moth (*Panolis flammea* Den. et Schiff.) larvae in selected stands of the Tuczo Forest District conducted in the years 1999-2002. Observation of frass fall onto dispensers set beneath tree crowns was the method to assess larvae abundance. The purpose was to assess the level of infestation of stands by larvae, as well as the rates of growth and development of larvae. Obtained results indicated the occurrence of pine beauty moth larvae almost in every fragment of the studied stands with densities of larvae in crowns changing from year to year. The year 2001 saw the greatest increase in larvae abundance. Observations showed that in 2001, the development and growth rates of larvae differed from those in 2002. The occurrence of larvae in centres, which is typical for the period between outbreaks, continued.

KEY WORDS

pine beauty moth *Panolis flammea*, population, larvae, frass

Wstęp

Liczebność populacji strzygoni choinówki (*Panolis flammea* Den. et Schiff.) w drzewostanach Polski ulega dynamicznym zmianom. Choć w ciągu ostatnich dziesięciu lat strzygonia choinówka nie występowała w formie wielkoobszarowej gradacji, w większości minionych lat w wielu rejonach Polski identyfikowano drzewostany zagrożone. Z drugiej strony, mimo ogólnie niewielkiego zagrożenia drzewostanów ze strony tego foliofaga wiele obserwacji świadczyło o zbliżającym się niebezpieczeństwie masowego występowania [Instytut Badawczy Leśnictwa 2001].

Uznając strzygonię choinówkę za bardzo ważny gatunek w biocenozach borów sosnowych oraz biorąc pod uwagę możliwość dynamicznego wzrostu liczebności populacji, w latach 1999-2002, w drzewostanach Nadleśnictwa Tuczo prowadzono szczegółowe obserwacje dotyczące występowania larw tego gatunku. Celem obserwacji była ocena zmian opanowania drzewostanów oraz próba oceny tempa rozwoju larw strzygoni choinówki w trakcie ich aktywności żerowej. Dokładne obserwacje występowania larw w koronach drzew w trakcie ich rozwoju oraz

KRZYSZTOF PŁATEK

Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska
Uniwersytet Szczeciński
ul. Wąska 13
71-415 Szczecin
kplatek@univ.szczecin.pl

ocena zmian w stopniu opanowania przez nie drzewostanów, może być bardzo pomocna przy ocenie rozwoju populacji na danym terenie.

Komunikat nr 105 Pracowni Oceny i Wyceny Zasobów Przyrodniczych Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie.

Materiały i metody

Obserwacje prowadzono w latach 1999-2002, w wybranych drzewostanach Nadleśnictwa Tuczo. Obszar obserwacji obejmował około 400 ha drzewostanów sosnowych rosnących na siedlisku boru świeżego, boru mieszanego świeżego, lasu mieszanego świeżego, zróżnicowanych pod względem wieku, zadrzewienia, bonitacji. W celu stwierdzenia obecności larw strzygoni choinówki w koronach drzew dokonywano kontroli opadu ekskrementów na chwytniki kału ustawione pod koronami drzew zakładając, że opadające ekskrementy są świadectwem obecności larw w koronach drzew, a ilość ekskrementów jest proporcjonalna do ich liczebności. Obserwacje te wykonano pod wcześniej wytypowanymi, charakterystycznymi dla całego drzewostanu drzewami kontrolnymi. W latach 1999-2002 w celu monitoringu larw foliofagów sosnowych funkcjonowało odpowiednio: 64, 77, 70, 69 powierzchni kontrolnych. Z reguły, w kolejnych latach kontrolę opadu ekskrementów wykonano pod tymi samymi drzewami. Okres ekspozycji chwytników różnił się w kolejnych latach, trwał jednak przez niemal cały okres aktywności larw. W roku 2001 oraz 2002 starano się również przeanalizować zmiany w masie opadających ekskrementów wraz z upływem okresu aktywności żerowej larw. W związku z tym okresy obserwacji w tych latach podzielono na przedziały czasowe wyznaczone kolejnymi kontrolami opadu ekskrementów. Okres ekspozycji chwytników w roku 2001 rozpoczął się 15. maja i trwał do początku października. Opad ekskrementów kontrolowano w dniach: 7.06., 20.06., 4.07., 22.07., 2.08., 16.08., 31.08., 7.10. W roku 2002 okres ekspozycji chwytników rozpoczął się 29 maja i trwał do 20 września. Kolejne kontrole opadu ekskrementów wykonano w dniach: 18/19.06., 6/8.07., 15.07., 31.07., 18.08., 31.08., 20.09. Spadające ekskrementy zbierano, a następnie w stanie powietrzno-suchym określano ich masę oraz liczbę grudek. Masę ekskrementów oraz liczbę grudek kału z poszczególnych prób każdorazowo przeliczano na 1 m². Próbkę stanowiły ekskrementy zebrane z pojedynczej powierzchni kontrolnej w jednym terminie. W analizach operowano zatem masą ekskrementów na 1 m² oraz liczbą grudek na 1 m². Analizowano różnice w masie ekskrementów i liczbie grudek kału na poszczególnych powierzchniach kontrolnych, w kolejnych okresach wnioskując na tej podstawie o różnicach w zagęszczeniu larw.

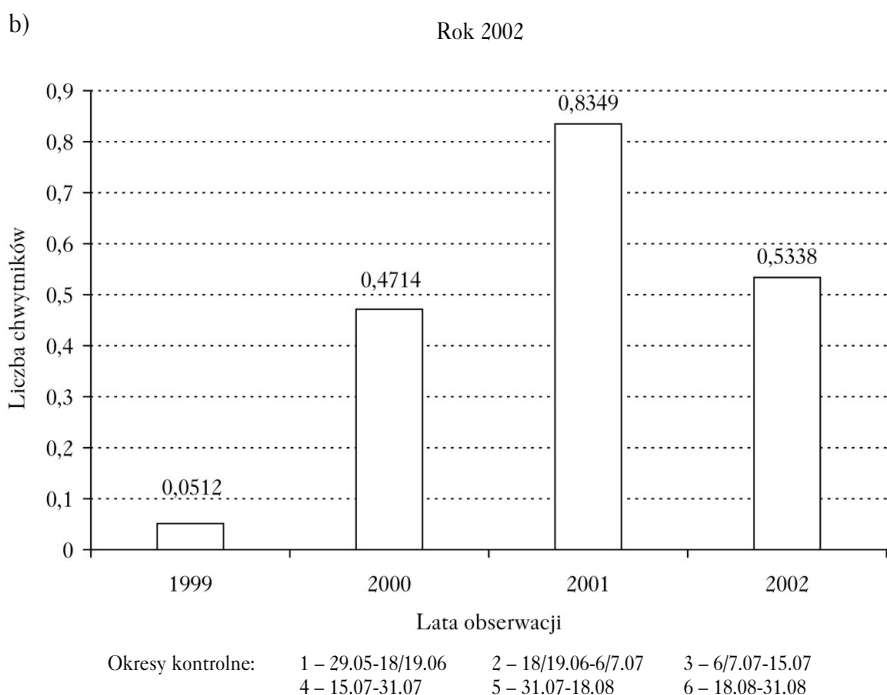
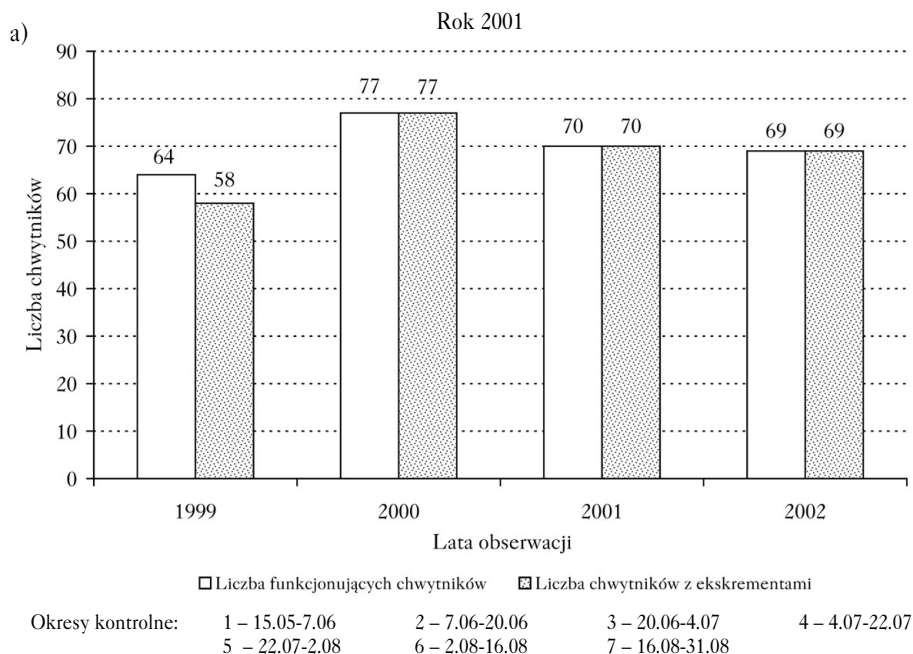
Ponadto na podstawie analizy masy ekskrementów starano się znaleźć drzewostany, w których ekskrementy larw sypały się obficie, co świadczyłoby o liczniejszym ich występowaniu i lepszej ich przeżywalności. Interpretując wyniki brano pod uwagę różnice w długości okresu ekspozycji chwytników.

Analizując wyniki operowano następującymi wielkościami:

- okres kontrolny – okres między kolejnymi kontrolami;
- średnia masa ekskrementów – masa ekskrementów wyliczona przez podzielenie całkowitej masy ekskrementów na wszystkich powierzchniach kontrolnych przez liczbę powierzchni, na których ekskrementy występowały;
- średnia dzienna masa ekskrementów – masa ekskrementów opadająca średnio w ciągu jednej doby. Wynika ona z podzielenia średniej masy ekskrementów przez liczbę dni w okresie kontrolnym;
- średnia masa grudki kału – wielkość wynikająca z podzielenia masy ekskrementów przez liczbę grudek kału w danym okresie kontrolnym.

Wyniki i dyskusja

W wyniku obserwacji stwierdzono, że ekskrementy larw strzygoni choinówki występowały na każdej lub prawie każdej powierzchni kontrolnej. W badanym okresie procent opanowanych



Ryc. 1.

Liczba chwytników z ekskrementami larw na tle wszystkich funkcjonujących chwytników (a) oraz średnia masa ekskrementów przypadająca na powierzchnię kontrolną (g/m^2) (b) w kolejnych latach obserwacji
The number of dispensers with frass of larvae in relation to all operational dispensers (a) and the mean mass of frass per control plot (g/m^2) (b) in subsequent years of observations

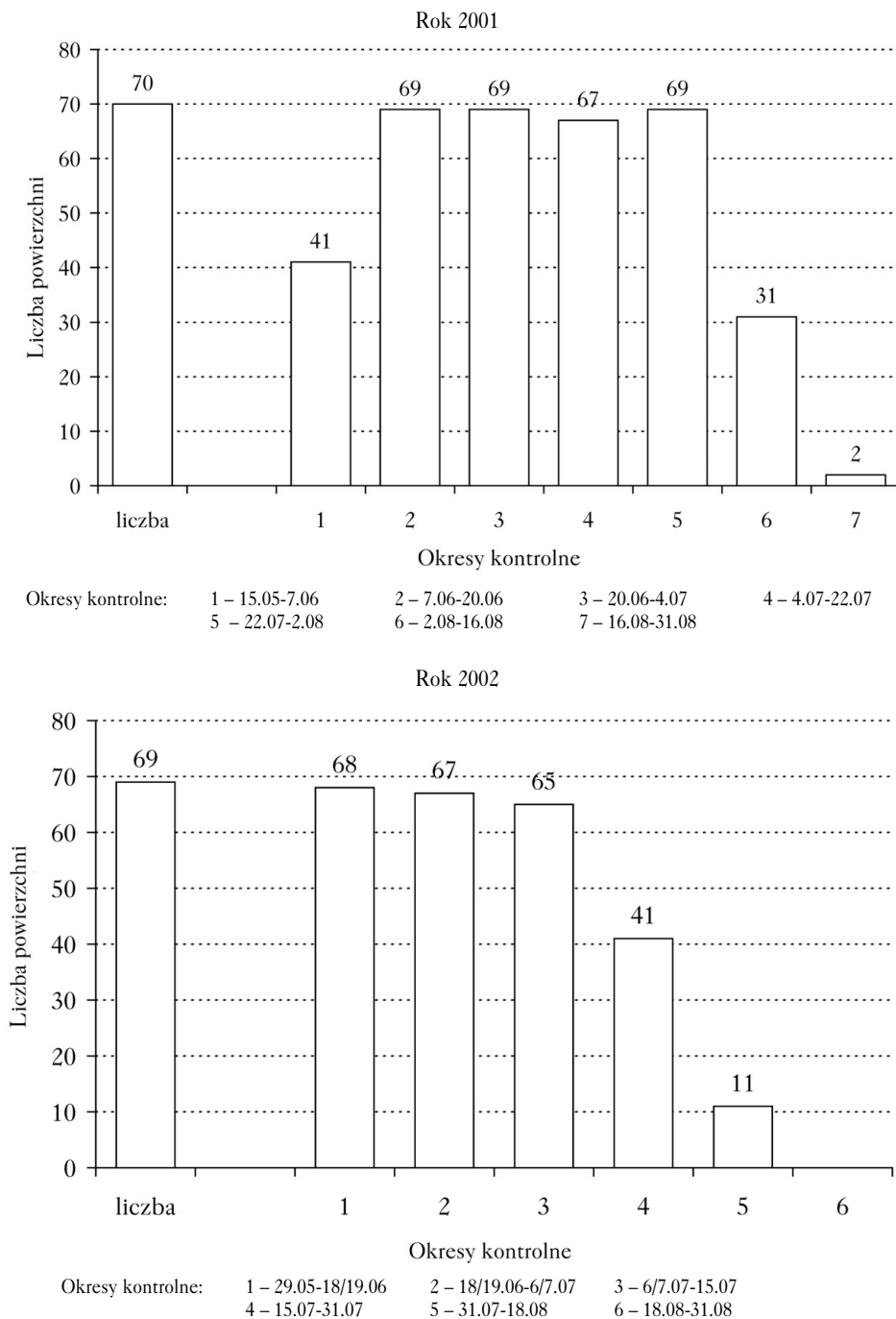
drzew kontrolnych wahał się od 90 do 100 wszystkich badanych drzew kontrolnych (ryc. 1). Taki wynik obserwacji świadczył o tym, że larwy strzygoni choinówki obecne były niemal w każdym fragmencie drzewostanów, niezależnie od ich wieku, bonitacji, czynnika zadrzewienia, stopnia zwarcia koron. Jest to zgodne z obserwacjami wykonanymi w latach wcześniejszych, kiedy również stwierdzano obecność larw strzygoni choinówki niemal w każdym fragmencie badanych drzewostanów, jak również brak związku ich występowania z którąkolwiek z charakterystyk drzew czy drzewostanów [Lech, Szyszko 1997; Płatek 2000].

Biorąc natomiast pod uwagę średnią masę ekskrementów na powierzchni kontrolnej można z całą pewnością stwierdzić, że opadające ekskrementy świadczyły o zmieniającym się dosyć dynamicznie zagęszczeniu larw w koronach sosen, z roku na rok. Jak pokazano na rycinie 1, od 1999 roku, kiedy zanotowano najmniejszą średnią masę ekskrementów, w roku 2000 i 2001 masa opadających ekskrementów wskazywała na rosnącą liczebność larw w koronach drzew w tych latach. Różnice w długości okresu ekspozycji chwytników jesienią nie miały większego znaczenia, gdyż jak wskazują wieloletnie obserwacje, począwszy od połowy sierpnia, niemal wszystkie osobniki strzygoni choinówki znajdują się w stadium diapauzującym, a larwy w koronach drzew występują sporadycznie. Z drugiej strony znacznie wcześniejsze założenie chwytników w roku 2001 (15. 05.) również nie miało dużego znaczenia dla ogólnej masy ekskrementów w tym roku, gdyż jak się okazało w okresie 15.05.-7.06. średnia masa ekskrementów stanowiła jedynie niecałe 2% średniej masy z całego okresu. Biorąc pod uwagę wymienione informacje można powiedzieć, że różnice okresu ekspozycji nie miały znaczącego wpływu na uzyskane wyniki w kolejnych latach i tym samym były one porównywalne.

Jak wskazują wyniki analizy masy ekskrementów w roku 2000 i 2001, ilość opadających ekskrementów wyraźnie świadczyła o wzroście liczebności larw w koronach, co mogło być zapowiedzią zbliżającego się masowego występowania tego gatunku. Jednak w roku 2002 ilość ekskrementów świadczyła już o spadku zagęszczenia larw w koronach drzew w stosunku do roku poprzedniego. Trzeba jednak koniecznie zauważyć, że w latach 2000-2002, na badanym obszarze, zagęszczenie larw strzygoni choinówki w koronach drzew było zdecydowanie większe niż w latach 1996-1998 [Płatek 2000].

Poddając analizie zmiany w masie opadających ekskrementów w trakcie aktywności żerowej w latach 2000 i 2001 należy zauważyć, że rok 2001 charakteryzował się ogólnie o wiele liczniejszym występowaniem larw strzygoni choinówki, niż rok 2002, gdyż średnia masa ekskrementów na powierzchni kontrolnej w całym okresie aktywności larw wynosiła $0,8349 \text{ g/m}^2$ w roku 2001 i $0,5338 \text{ g/m}^2$ w roku 2002 (ryc. 1). Interesujący może być fakt wykrycia obecności ekskrementów w pierwszym okresie kontrolnym w roku 2001 jedynie na 41 z 70 powierzchni kontrolnych wobec obecności larw prawie na każdej powierzchni w późniejszych okresach kontrolnych (ryc. 2). Związane to było na pewno z bardzo wczesnymi stadiami rozwojowymi i ich bardzo małą aktywnością żerową w tym czasie. Z kolei brak ekskrementów na niektórych powierzchniach w późniejszych okresach kontrolnych wynikał przypuszczalnie częściowo z ich śmiertelności, a częściowo z zakończenia rozwoju larwalnego.

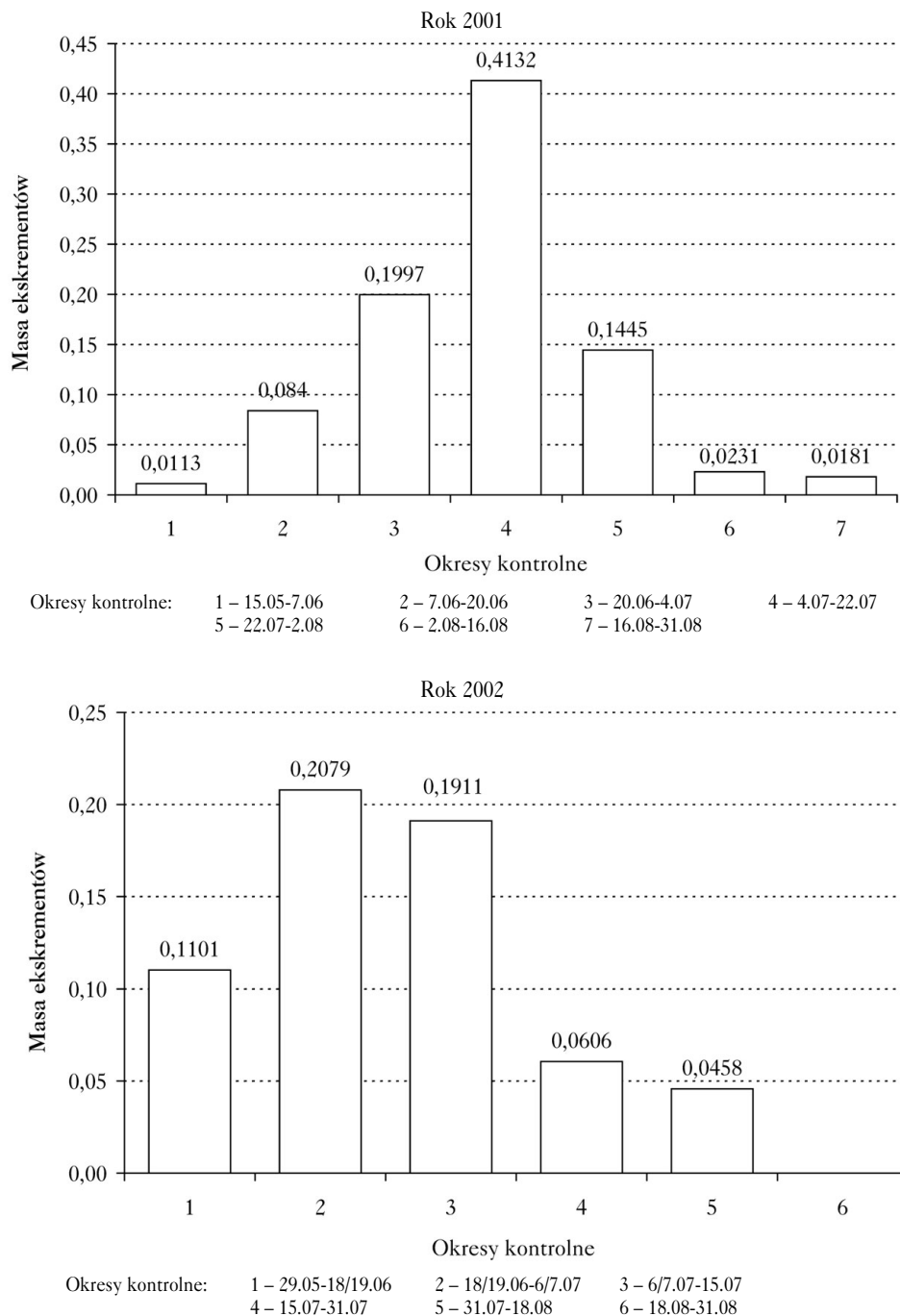
W okresie aktywności larw bardzo wyraźnie zmieniała się średnia masa ekskrementów opadająca na powierzchni kontrolnej. W pierwszym okresie kontrolnym, zarówno w 2001, jak i w 2002 roku była ona niewielka (ryc. 3). Było to zapewne spowodowane małą intensywnością żeru młodszych stadiów larwalnych. W następnych okresach wartość ta wzrosła, szczególnie dynamicznie w roku 2001. Maksimum opadu ekskrementów przypadło wówczas na dwie pierwsze dekady lipca (ryc. 3, 4). To z kolei zapewne wynikało ze stosunkowo dużego zagęszczenia larw w koronach drzew, ich dużej żywotności i intensywnego żeru. Mniejsza masa opadających ekskrementów w następnych okresach kontrolnych mogła wynikać zasadniczo z dwóch powo-



Ryc. 2.

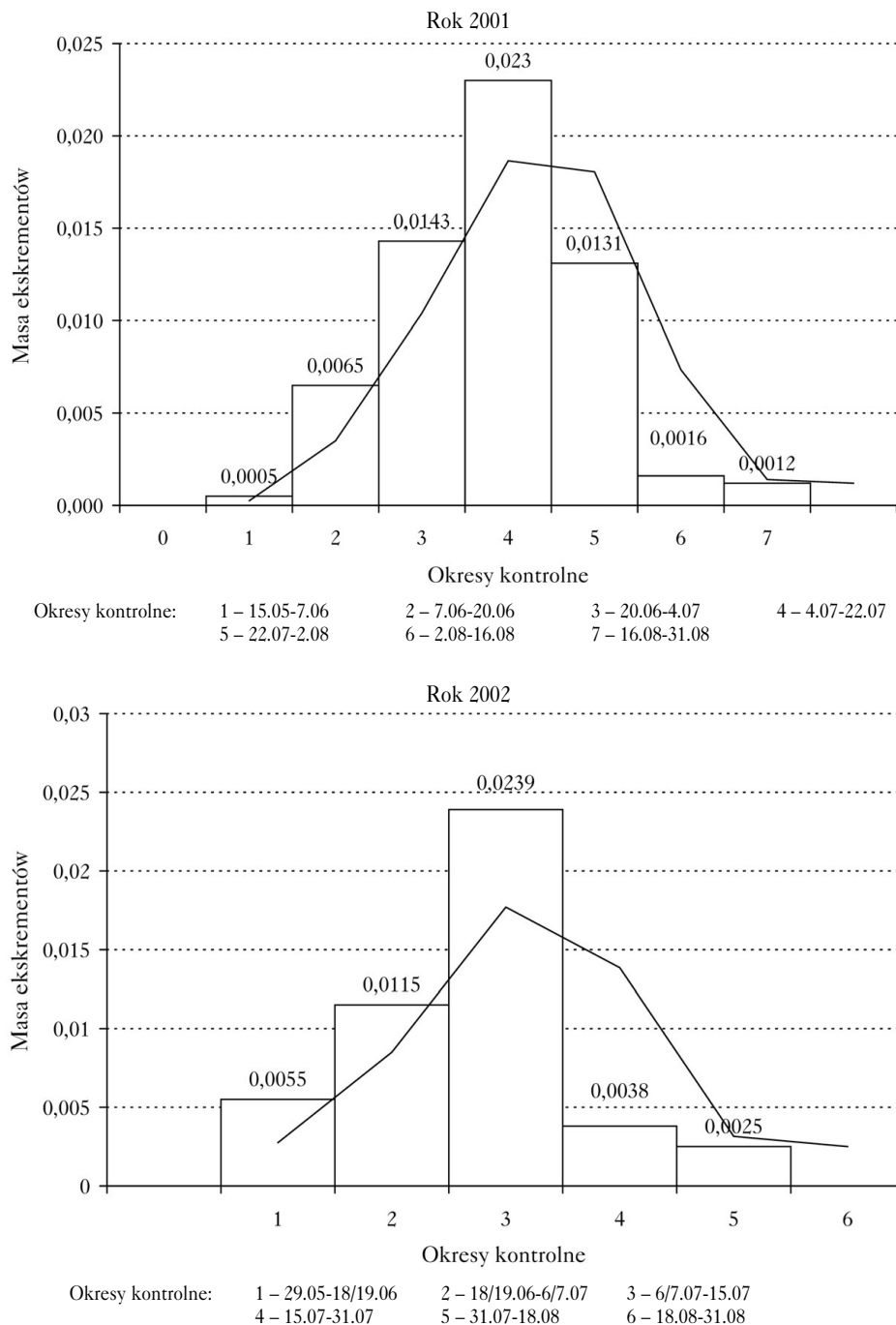
Liczba powierzchni z ekskrementami larw w kolejnych okresach kontrolnych, w czasie aktywności żerowej larw, w roku 2001 i 2002

The number of plots containing frass of larvae in subsequent control periods during their feeding activity in the years 2001 and 2002

**Ryc. 3.**

Zmiany średniej masy ekskrementów na powierzchni kontrolnej, w kolejnych okresach kontrolnych, w czasie aktywności żerowej larw, w roku 2001 i 2002 (w g/m²)

Changes in mean mass of larvae frass on the control plot in subsequent control periods during their feeding activity in the years 2001 and 2002 (in g/m²)

**Ryc. 4.**

Zmiany przybliżonej średniej dziennej masy ekskrementów na powierzchni kontrolnej, w kolejnych okresach kontrolnych, w czasie aktywności zerowej larw, w roku 2001 i 2002, z zaznaczonymi liniami trendu (w g/m²)
 Changes in approximated mean mass of larvae frass on the control plot in subsequent control periods during their feeding activity in the years 2001 and 2002 with marked trend lines (in g/m²)

dów. Można przypuszczać, że część larw dobrze rozwijających się doszła już do ostatniego stadium larwalnego i przeszła w stadium diapauzujące. Wydaje się jednak, że wyraźny ubytek larw w koronach drzew mógł w znacznym stopniu wynikać ze śmiertelności larw, spowodowanej różnymi czynnikami. W roku 2002 zmiany w masie opadających ekskrementów nie były tak dynamiczne (ryc. 3, 4). Prawdopodobnie z powodu zarówno mniejszej liczebności larw w koronach od początku okresu ich aktywności, jak i również z powodu stosunkowo mniejszej śmiertelności. Ponadto, dynamika opadu ekskrementów świadczyła, że choć w roku 2002 larwy występowały mniej licznie, to ich rozwój był szybszy i mniej rozciągnięty w czasie (ryc. 3, 4).

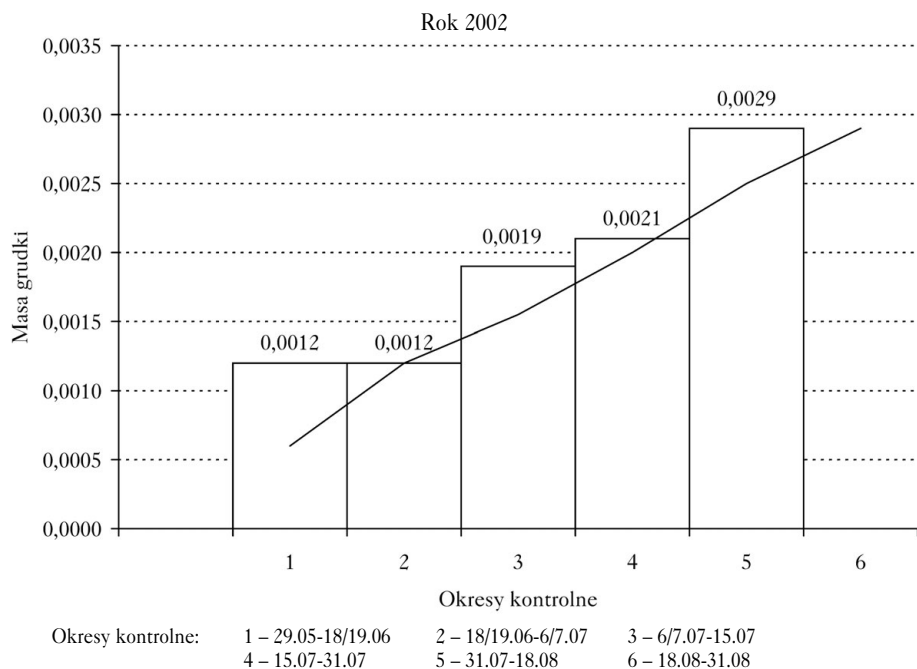
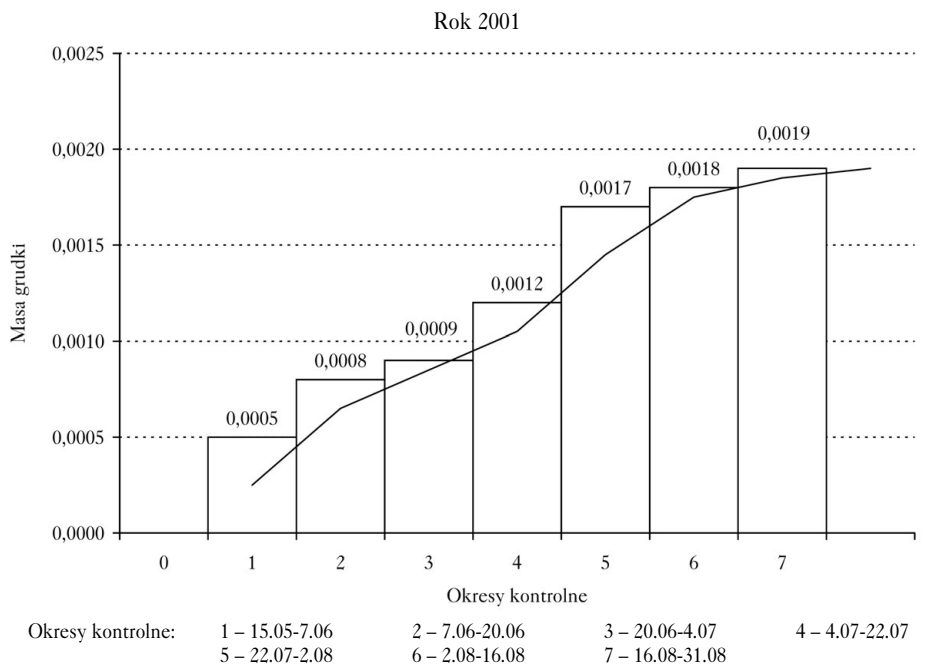
Różnice w tempie rozwoju larw sugerują również wielkości grudek kału. Na podstawie obliczonych średnich mas grudek kału w kolejnych okresach kontrolnych, można w przybliżeniu wnioskować o wzroście i rozwoju larw w koronach drzew. Wielkość średniej może wynikać zarówno z obecności grudek dużo mniejszych, jak i dużo większych od średniej, ale również z obecności grudek niewiele różniących się między sobą wielkością. Jest jednak z pewnością przybliżonym wskaźnikiem wielkości larw. W 2001 roku wielkość grudek kału zmieniała się bardzo powoli, co sugeruje raczej powolny wzrost larw (ryc. 5). W roku 2002 natomiast, wzrost wartości średniej masy grudki kału w kolejnych kontrolach był szybszy, co z kolei oznaczałoby znacznie szybsze tempo wzrostu i rozwoju larw. Należy zauważyć również, że w roku 2002 maksymalna wartość średniej masy grudki kału pod koniec okresu żerowania była znacznie większa, niż w roku 2001 (ryc. 5). Można z tego wnioskować, że w roku 2002 larwy strzygoni choinówki występowały w badanych drzewostanach mniej licznie, lecz ich rozwój był szybszy i osiągały one większe rozmiary. Szybszy i efektywniejszy rozwój larw mógł wynikać zarówno z lepszego jakościowo pokarmu (skład biochemiczny tkanek roślinnych) jak i z lepszych warunków atmosferycznych, sprzyjających rozwojowi.

Dokładna przestrzenna analiza masy opadających ekskrementów wykazała ponadto, że podobnie jak w latach 1996-1998, w latach 1999-2002 zagęszczenie larw strzygoni choinówki, w niektórych fragmentach drzewostanów było wyraźnie większe, niż w innych fragmentach i w przeważającej większości przypadków miejsca te powtarzały się w kolejnych latach. Potwierdził się zatem ogniskowy charakter występowania larw strzygoni choinówki, stwierdzony w poprzednim okresie, typowy dla okresu międzygradacyjnego [Płatek 2000, 2002].

Wnioski

Analiza uzyskanych wyników dotyczących opadu ekskrementów larw strzygoni choinówki w latach 1999-2002 skłania do następujących wniosków:

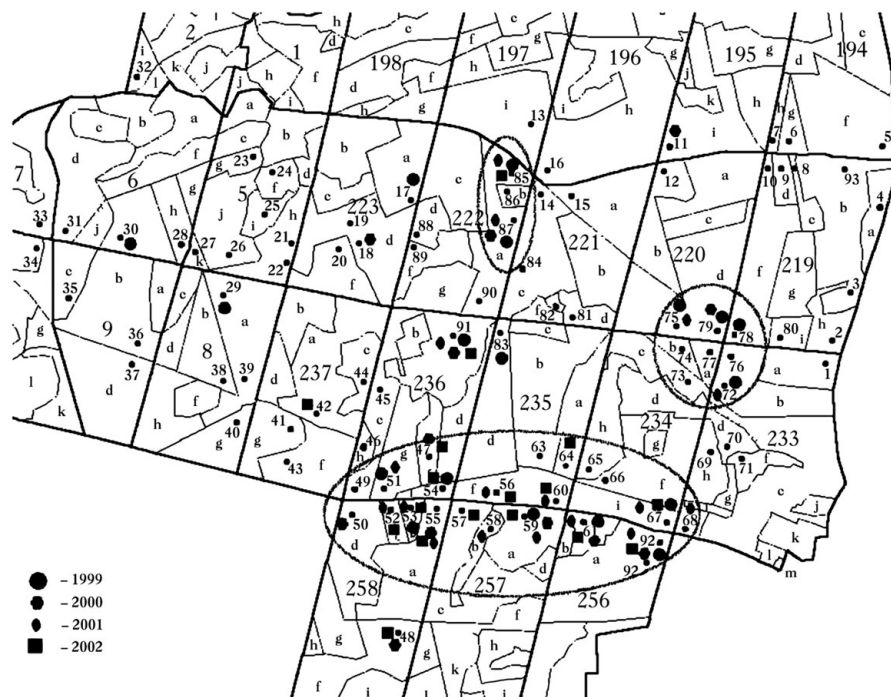
- ✚ W każdym roku obserwacji większość badanych drzewostanów było opanowanych przez larwy strzygoni choinówki, lecz zagęszczenie larw w koronach drzew, w poszczególnych fragmentach drzewostanów, było bardzo nierównomierne. Zmieniał się również poziom ich liczebności w kolejnych latach,
- ✚ Zarówno stopień opanowania drzewostanów przez larwy, jak i ich zagęszczenie w koronach drzew zmieniało się w trakcie ich aktywności żerowej i rozwoju. Nasilenie opadu ekskrementów wskazywało, że kulminacja wzrostu i rozwoju larw w roku 2001 przypadła w nieco innym okresie, niż w roku 2002,
- ✚ Różnice w masie grudek ekskrementów wskazywały, że w roku 2001 przebieg i tempo rozwoju larw było nieco inne, niż w roku 2002,
- ✚ We wszystkich latach obserwacji, niektóre fragmenty drzewostanów wyróżniały się pod względem zagęszczenia larw w koronach drzew. W każdym roku były to niemal te same fragmenty drzewostanów. Zarysował się zatem wyraźnie ogniskowy charakter występowania larw strzygoni choinówki.



Ryc. 5.

Zmiany średniej masy grudki kału na powierzchni kontrolnej, w kolejnych okresach kontrolnych, w czasie aktywności żerowej larw, w roku 2001 i 2002, z zaznaczonymi liniami trendu (w gramach)

Changes in mean mass of larvae frass on the control plot in subsequent control periods during their feeding activity in the years 2001 and 2002 with marked trend lines (in grams)



Ryc. 6.

Schemat rozmieszczenia powierzchni kontrolnych, na których stwierdzano bardziej obfity opad ekskrementów larw w kolejnych latach (powyżej 130% średniej masy ekskrementów z całego obszaru) na tle całego obszaru badań

The arrangement of control plots on which more abundant frass fall was recorded in subsequent years (more than 130% of the mean mass of frass from the whole area) in relation to the whole study area

Literatura

- Instytut Badawczy Leśnictwa 2001. Prognoza występowania ważniejszych szkodników leśnych i chorób infekcyjnych w Polsce w roku 2001. Instytut Badawczy Leśnictwa, Warszawa.
- Lech A., Szyszko J. 1997. Występowanie larw strzygoni choinówki (*Panolis flammea* Schiff.) w okresie międzygradacyjnym na przykładzie drzewostanów sosnowych w Nadleśnictwie Tuczno. Sylwan 3: 75-90.
- Płatek K. 2000. Przestrzenna charakterystyka występowania larw strzygoni choinówki (*Panolis flammea* Schiff.) w drzewostanach Nadleśnictwa Tuczno. Sylwan 10: 83-93.
- Płatek K. 2002. Przestrzenne zmiany występowania larw foliofagów sosnowych w okresie międzygradacyjnym (na przykładzie drzewostanów w Nadleśnictwie Tuczno). Sylwan 9: 73-80.
- Szyszko J., Lech A. 1997. Charakterystyka występowania motyli i poczwerek strzygoni choinówki (*Panolis flammea* Schiff.) w okresie międzygradacyjnym na przykładzie drzewostanów sosnowych w nadleśnictwie Potrzebowice i Tuczno. Sylwan 6: 45-63.

SUMMARY

Excrement-based characterisation of changes in abundances of pine beauty moth (*Panolis flammea* Den. et Schiff.) larvae in selected stands of the Tuczno Forest District in the years 1999-2002

Pine beauty moth (*Panolis flammea* Den. et Schiff.) is a species showing a strong tendency to mass occurrence causing significant hazards for pine stands, especially those in north-western

regions of Poland. In recent years, the mass occurrence of pine beauty moth in forest stands has been noted in many parts of the country and the prognoses point out to the threat of pandemic outbreaks of this species. Having this in mind, the monitoring of occurrences of larvae of this foliophage was carried out in the Tuczno Forest District in the years 1999-2002. Occurrences of larvae during their feeding activity were additionally monitored in 2001 and 2002. The purpose of the monitoring was to assess the level of infestation of stands by larvae, changes in their densities in tree crowns and the rates of their growth and development. Distinct differences in mass of falling excrements and in number of pellet was treated as an indicator of differences in larvae densities in crowns. Apparent differences in frass pellet size on individual control plots were interpreted as a result of differences in larvae size.

Pine beauty moth larvae occurred almost on every control plot in all observation years which means that larvae were present almost in every fragment of the stands irrespective of stand age, bonitet class, stocking, degree of crown closure. However taking into consideration the mean frass mass on a control plot it can be definitely stated that the falling frass accounted for a dynamically changing densities of larvae in crowns from year to year.

Observations carried out in 2001 and 2002 imply marked changes in densities of larvae in crowns during their feeding activity. The highest excrement mass values were recorded in the third decade of June and first decade of July. On the other hand, the different rate of changes in mean size of frass pellet size in subsequent control periods signified a little different course and rate of larval development in both years. In 2002, the densities of larvae in crowns were lower and changes in densities during the feeding activity were less dynamic than in 2001. Moreover, the development of larvae was more rapid and the size of frass suggested that towards the end of their development they attained greater sizes than in 2001. The occurrences of larvae in studied stands were evidently irregular in all years of the study. In some fragments of stands, the abundances of pine beauty moth larvae were found considerably higher (greater mass of falling frass). The study confirmed the occurrence of larvae in centres as typical for the between-outbreak period.