

KRZYSZTOF PŁATEK

Przestrzenne zmiany występowania larw foliofagów sosnowych w okresie międzygradacyjnym (na przykładzie drzewostanów w Nadleśnictwie Tuczo)

Variation in spatial distribution of larvae of foliophagous insects of pine in the period between outbreaks

Abstract. The paper presents the pattern of spatial distribution of larvae of more important pine foliophagous insects, the character of changes in spatial distribution and the pattern of population development under favourable spatial conditions. Observations were carried in the period between outbreaks. Larvae of foliophages were the object and frass control was the method of research. The distribution of larvae in stands was found to be uneven. There were fragments of stands in which larval abundance was distinctly higher. These fragments of stands had no distinct boundaries and as a consequence of changes undergoing in the ecosystem they smoothly shifted. Under favourable conditions the population developed colonising other fragments of stands. The succession of stand colonisation by insects was not casual and most probably depended on favourable microsite and feeding conditions in a given fragment of a stand.

Key words: pine, foliophages, larvae, population

Wstęp

Wzrost liczebności populacji owadów leśnych prowadzący do masowego występowania o charakterze lokalnym lub pandemicznym rozpoczyna się z reguły w pewnych częściach drzewostanów, zwanych ogniskami gradacyjnymi. Według jednej z definicji ogniska gradacyjne to fragmenty drzewostanów o szczególnych, niekorzystnych warunkach siedliskowych, gdzie rośliny ze względu na osłabienie fizjologiczne i zmieniony skład chemiczny tkanek są szczególnie podatne na żery owadów.

Rozmieszczenie foliofagów w drzewostanach jest bardzo nierównomierne, a ogniska gradacyjne są tymi częściami drzewostanów, gdzie ich liczebność jest wyraźnie większa. Dotyczy to szczególnie larw, gdyż imago ze względu na stosunkowo krótki okres życia, inny sposób pobierania pokarmu (lub nie pobieranie go w ogóle) i mając zdolność dyspersji,

w tym w sposób czynny, może się przemieszczać bez związku z istnieniem ognisk gradacyjnych.

Przedmiotem tej pracy jest charakter zmian w przestrzennym rozmieszczeniu populacji foliofagów na podstawie kilkuletnich obserwacji kilku gatunków foliofagów sosnowych jest przedmiotem tej pracy. Przedstawione w niniejszym opracowaniu tezy oparte są na obserwacji larw strzygoni choinówki (*Panolis flammea* Schiff.), brudnicy mniszki (*Lymantria monacha* L.), boreczników (*Diprionidae*, Hym.), barczatki sosnówki (*Dendrolimus pini* L.), zawisaka borowca (*Hyloicus pinastri* L.) i poprocha cetyniaka (*Bupalus piniaria* L.).

Metodyka

Obserwacje prowadzono w drzewostanach sosnowych, na terenie nadleśnictwa Tuczo (RDLP Piła) w latach 1996-2001. Obszar obserwacji obejmował około 400 hektarów drzewostanów różniących się pod względem wieku, siedliska, bonitacji, stopnia zadrzewienia. W każdym drzewostanie objętym obserwacją wytypowano powierzchnię kontrolną z drzewem kontrolnym, które przyjęto jako reprezentatywne dla całego drzewostanu. W kolejnych latach na badanym obszarze funkcjonowało 70-80 powierzchni kontrolnych, co dawało pokrycie około jednej powierzchni kontrolnej na 5-6 hektarów. O występowaniu larw w koronach sosen wnioskowano na podstawie syjących się ekskrementów larw. W tym celu pod koronami drzew kontrolnych ustawiono płócienne chwytniki. Przedmiotem analizy była masa ekskrementów. Ze względu na różne rozmiary chwytników w kolejnych latach i konieczności uzyskania porównywalnego materiału, zebraną na chwytniku masę ekskrementów przeliczano na 1 m². Przyjęto, że obecność ekskrementów na chwytniku jest dowodem obecności larw w koronach, a ich masa jest proporcjonalna do liczebności larw w koronach drzew. Masa ekskrementów była, zatem podstawą różnicowania badanego obszaru pod względem występowania larw.

Wyniki i dyskusja

Sześcioletnie obserwacje oraz uzyskane wyniki jednoznacznie dowodzą, że na badanym obszarze drzewostany opanowane są przez larwy bardzo nierównomiernie. Wyraźnie rysują się części drzewostanów, gdzie larwy występują liczniej. Nierównomierne występowanie larw wymienionych foliofagów jest tym wyraźniejsze im populacja jest mniej liczna, a centra stałego liczniejszego występowania również wyróżniają się w sposób bardziej ostry.

W trakcie kilku lat obserwacji liczebność larw opisywanych owadów była zmienna. W roku 1997 na badanym obszarze zanotowano wyraźny wzrost liczebności boreczników (*Diprionidae*) (Płatek 2000), a w ostatnich latach rosła powierzchnia drzewostanów opanowanych przez barczatkę sosnówkę (*D. pini* L.) i zawisaka borowca (*H. pinastri* L.). Żaden z gatunków nie występował jednak w tych latach w formie gradacyjnej.

Stopień rozprzestrzenienia foliofagów na badanym terenie był różny i w związku z tym różne było tempo przestrzennego rozwoju populacji. Stwierdzono, że strzygonia choinówka (*P. flammea* Schiff.), boreczniki (*Diprionidae*) oraz poproch cetyniak (*B. piniaria* L.) opanowywały z reguły prawie każdy fragment drzewostanu (80 – 100% opanowanych

TABELA

Procent powierzchni kontrolnych opianowanych przez larwy foliofagów w kolejnych latach obserwacji

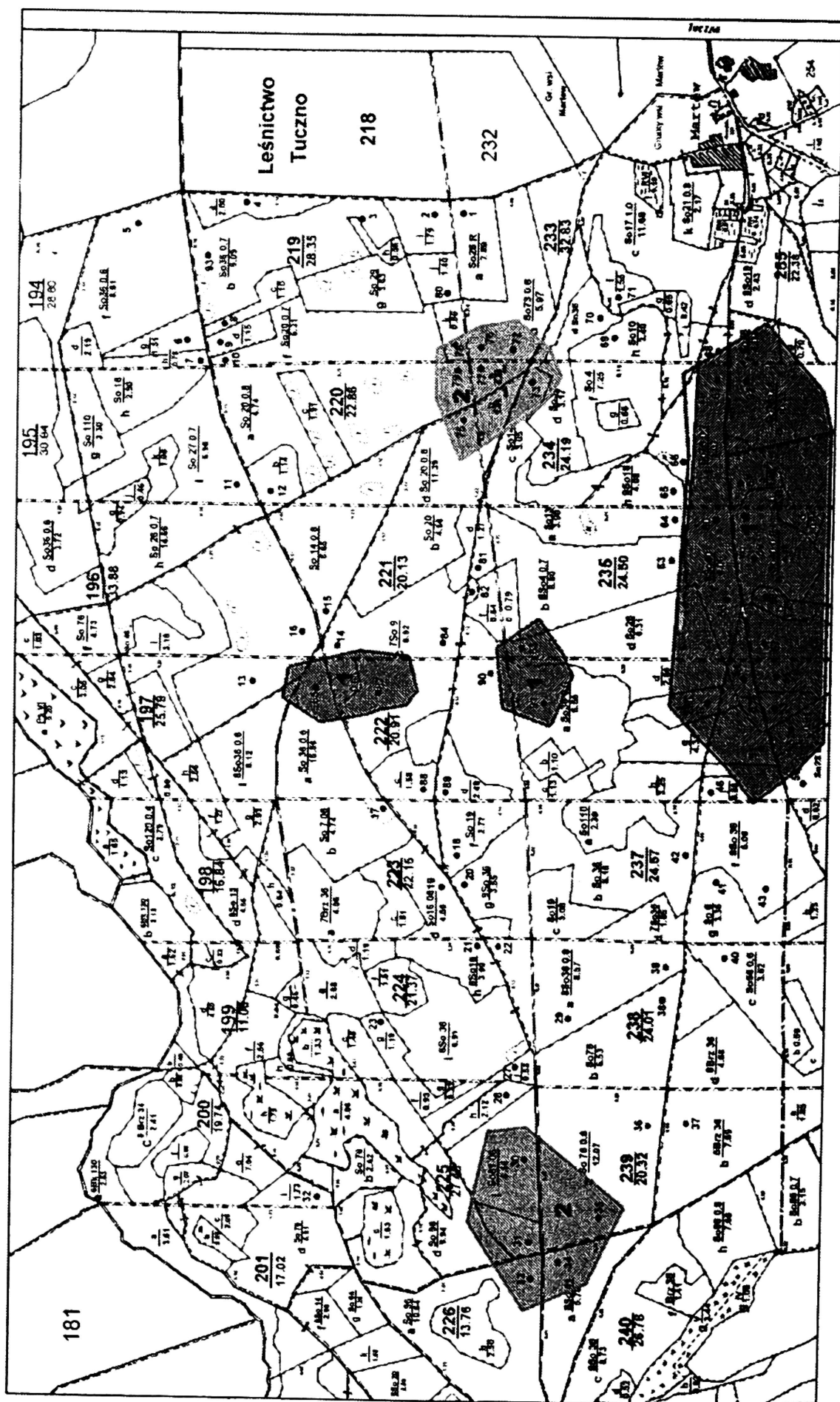
Lata	Gatunki					
	Lymantria monacha	Panolis flammea	Diprionidae	Dendrolimus pini	Hyloicus pinastri	Bupalus pinaria
1996	86	98	100	33	17	-
1997	33	95	100	41	36	96
1998	63	99	100	14	6	79
1999	53	91	95	34	47	-
2000	93	100	100	42	44	100
2001	91	100	100	64	64	97

drzew kontrolnych). Występowanie larw pozostałych gatunków stwierdzano, w kolejnych latach tylko w części drzewostanów (tab.). Stopień opianowania drzewostanów przez różne gatunki foliofagów zależy w największym stopniu od możliwości dyspersji imago, (choć w przypadku brudnicy mniszki także najmłodszych larw).

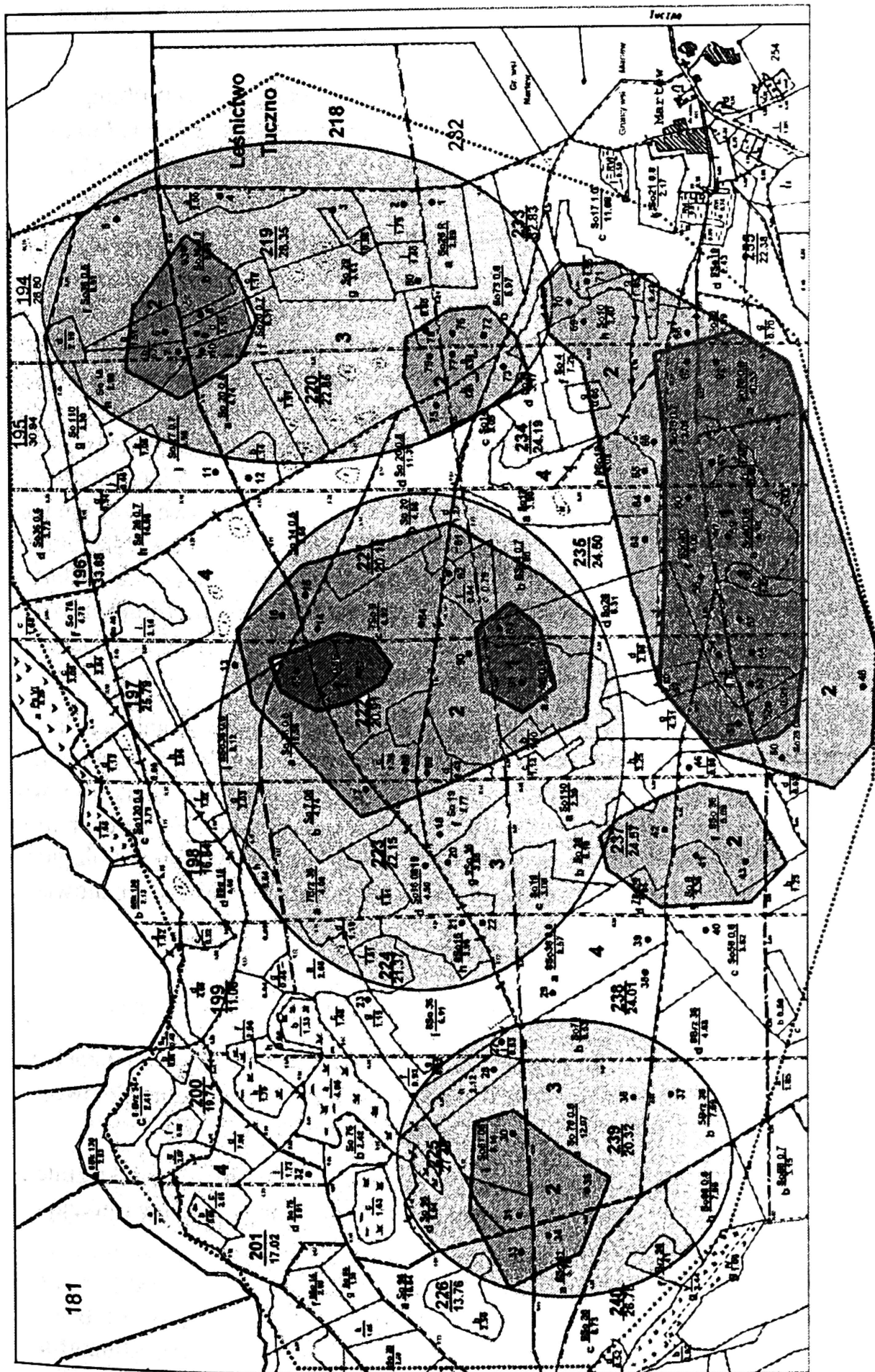
Liczniesze występowanie larw większości gatunków (relatywnie więcej ekskrementów) koncentrował się w tych samych fragmentach drzewostanów (ryc. 1) (Płatek 1998, Płatek 2000, Płatek 2000). W przypadku gatunków, których larwy występowały powszechnie w każdym fragmencie drzewostanów (*P. flammea*, *Diprionidae*, *B. pinaria*) rejony te wyróżniają się wyraźnie większą liczebnością larw, natomiast dla gatunków opianujących tylko część drzewostanów (*L. monacha*, *D. pini*, *H. pinastri*) są to miejsca ich stałego i licznego występowania. Obserwowano przypadki licznieszego występowania larw tych gatunków poza opisanymi centrami występowania, lecz występowanie to było krótkotrwałe).

Gdy kształtują się korzystne dla owadów warunki na większym obszarze (klimatyczne i pokarmowe), populacja zwiększa swoją liczebność, osobniki opianują sąsiednie partie drzewostanów, a larwy przeżywają i przechodzą rozwój tam, gdzie w okresie nieco gorszych warunków ginęły w trakcie rozwoju larwalnego. Sposób powiększania się tych rejonów można opisać jako rozlewanie się populacji. Pojawiają się nowe miejsca występowania larw lub ich wyraźnie licznieszego występowania. Na skutek ekscentrycznego powiększania się tych ognisk zaczynają się one zlewać ze sobą. W zależności od tego jak bardzo korzystne są warunki środowiska i warunki pokarmowe, jak długo one trwają oraz jaki jest ich zasięg przestrzenny, populacja opianuje coraz większe połacie drzewostanów lub charakterystyczne partie drzewostanów zawężając się powoli do stanu wyjściowego.

Wydaje się, że lokalizacja centrów występowania nie jest bezwzględnie stała i zmienia się w zależności od zmian w funkcjonowaniu biocenozy leśnej. Na terenie badań zmiany takie są zauważalne. Choć główny i największy obszar licznieszego występowania w ciągu 6 lat zmieniał się nieznacznie, pozostałe mniejsze centra wyznaczone w latach 1996-1998 tracą na znaczeniu (Płatek 2000). W latach 1998-2001 zaczęły się kształtować dwa inne centra, gdzie larwy prawie wszystkich obserwowanych gatunków występowały wyraźnie



RYC. 1. Fragmenty drzewostanów, na których stwierdzono relatywnie liczne występowanie larw foliofagów i traktowane jako centra rozwoju populacji; 1 – obecnie wyróżniające się fragmenty drzewostanów, 1* – fragmenty drzewostanów wyróżniające się w całym okresie 6 lat, 2 – fragmenty drzewostanów wyróżniające się w latach 1996-1998 (obecnie słabiej zaznaczająca się obecność larw)



RYC. 2. Uogólniony schemat przestrzennego rozwoju populacji foliofagów, opracowany na podstawie występowania larw w kolejnych latach obserwacji; kolejne numery oznaczają kolejność opanowania drzewostanów w trakcie wzrostu liczebności populacji

liczniej (ryc. 1). W poszczególnych latach obserwacji wykrywano również inne miejsca liczniejszego występowania larw foliofagów (bardzo obfity opad ekskrementów). Bardzo obfity opad ekskrementów trwał tam przeważnie jeden sezon i dotyczył jednego, a najwyżej dwóch gatunków.

Prawdopodobnie nawet w okresie małej liczebności poszczególne gatunki próbują kolonizować różne fragmenty drzewostanów. W nowych miejscach przechodzą jednokrotnie udany rozwój, lecz w następnych latach warunki rozwoju w tych miejscach nie są już tak dogodne i wówczas w miejscach tych larwy nie występują lub występują nielicznie.

Mając na uwadze cały sześcioletni okres najczęściej i przeważnie najliczniej larwy opisywanych foliofagów występowały właśnie w przedstawionych rejonach drzewostanów (ryc. 1), gdyż w tych miejscach uzyskano największą średnią masę ekskrementów. Te fragmenty drzewostanów są centrami rozwoju populacji, i z tych miejsc przy zaistnieniu korzystnych warunków populacja rozprzestrzenia się. Kolejność opanowywania drzewostanów nie jest przypadkowa i zgodna ze stopniem atrakcyjności drzew dla żerowania larw. Ogólny schemat przestrzennego rozwoju populacji przedstawiony jest na rycinie 2. Należy zaznaczyć, że schemat ten jest bardzo ogólny, wywnioskowany na podstawie 6 lat wnikliwych obserwacji. Nie należy traktować go jako stały, gdyż jak wspomniano, nawet w ciągu tych sześciu lat nastąpiły pewne zmiany w lokalizacji centrów występowania larw. Nie zmienił się jednak ogólny schemat przestrzennego rozwoju populacji, gdyż wykryte w latach 1996-1998 główne centrum licznego występowania larw nadal się utrzymuje, a partie drzewostanów, które potencjalnie tracą znaczenie jako centra większej liczebności larw, są w trakcie ekspansji osobników opanowywane w pierwszej kolejności.

Reasumując, przestrzenne zmiany w liczebnym występowaniu larw w kolejnych latach można by przedstawić jako nierównomierne pulsowanie poszczególnych fragmentów drzewostanów. Najsilniej pulsującymi fragmentami były wyznaczone fragmenty drzewostanów (ryc. 1 – pozycja 1). Przestrzenny rozwój populacji w trakcie wzrostu jej liczebności można opisać jako jej rozlewanie się na sąsiednie fragmenty drzewostanów w kolejności zależnej od ich atrakcyjności pokarmowej aż do powszechnego masowego opanowania wszystkich drzewostanów (ryc. 2).

Wnioski

- Liczebne występowanie larw omawianych foliofagów w kolejnych latach na badanym obszarze było bardzo nierównomierne. Niektóre fragmenty drzewostanów odznaczają się wyraźnie większą liczebnością larw foliofagów.
- Wyznaczone fragmenty licznego występowania larw wykazują niewielką zmienność w czasie, prawdopodobnie w następstwie zmian zachodzących w funkcjonowaniu całego ekosystemu.

- Przestrzenny rozwój populacji foliofagów w przypadku zaistnienia korzystnych warunków nie jest przypadkowy, a kolejność opanowywania drzewostanów jest uzależniona od podatności drzew na żerowanie larw. Jedne fragmenty drzewostanów są opanowywane szybciej i liczniej niż inne.
- Gdy liczebność populacji przybiera rozmiary masowego wystąpienia przestrzenne różnice w liczebności larw stają się niewidoczne.

*Katedra Ekologii Zwierząt
Uniwersytet Szczeciński
ul. Felczaka 3a, 71-412 Szczecin*

*Składam podziękowania Panu Profesorowi Janowi Szyszko
za umożliwienie prowadzenia badań na terenie obiektu badawczego
w Nadleśnictwie Tuczno oraz pomoc w tych badaniach.*

Literatura

- Lech A., Szyszko J.** Występowanie larw strzygony choinówki (*Panolis flammea* Schiff.) w okresie międzygradacyjnym na przykładzie drzewostanów sosnowych w Nadleśnictwie Tuczno; Sylwan 3, 75-90.
- Płatek K.** 1998. Charakterystyka występowania larw barczatki sosnowki (*Dendrolimus pini* L.) w okresie międzygradacyjnym w drzewostanach sosnowych na przykładzie drzewostanów Nadleśnictwa Tuczno; Sylwan 9, 55-65.
- Płatek K.** 2000. Maszynopis pracy doktorskiej. IBL – SGGW, Warszawa.
- Płatek K.** 2000. Przestrzenna charakterystyka występowania larw strzygony choinówki (*Panolis flammea* Schiff.) w drzewostanach Nadleśnictwa Tuczno; Sylwan 10; 83-93.
- Płatek K.** 2000. Ocena występowania larw boreczników (*Diprionidae*, Hym.) na podstawie opadu ekskrementów w drzewostanach Nadleśnictwa Tuczno.; Sylwan 11, 65-73.
- Szyszko J., Płatek K.** 2000. Występowanie wybranych szkodników owadzich w negatywnych drzewostanach sosnowych; Sylwan 10, 15-27.

Summary

Variation in spatial distribution of larvae of foliophagous insects of pine in the period between outbreaks

Attractiveness of various stands or even trees as food to the larvae of pine foliophagous insects is not the same. A dynamic increase in the population abundance and its spatial distribution during outbreaks is not uniform. Outbreaks usually begin in so-called outbreak centres. The present studies focused on the differences and variations in spatial distribution of larvae of more important foliophagous insects of pine in the period between outbreaks. Observations were carried out in the years 1996-2001 in the Tuczno Forest District. The number of larvae was assessed on the basis of frass fall. A detailed analysis of the results allowed to state that the distribution of larvae on the terrain under observation was significantly uneven. Basing on the quantity of frass found beneath tree crowns it was possible to distinguish those fragments of stands in which larvae abundance of foliophages was relatively higher. In the study period of six years three such areas were distinguished.

During that time the spatial pattern of more abundant occurrence of larvae underwent only slight changes. In the fragments of stands characterised with higher population abundance the number of larvae was found to be gradually decreasing in favour of other stands that showed an increase in the number of larvae. Besides, in the subsequent years, the abundance of larvae feeding in tree crowns was changing in the whole forest area. In the periods of increased population dynamics the expansion of the distinguished forest areas with higher larvae abundance was noted, and more numerous occurrence of larvae were found to be less or more distinct in other points of the forest area. The succession of stand colonisation by insects was uneven and casual and depended on the feeding attractiveness to larvae until the state was attained when due to most abundant occurrence of larvae any particular fragments of stands could not be distinguished.