

ADAM LECH, JAN SZYSZKO

**Występowanie larw strzygoni choinówki
(*Panolis flammea* Schiff.)
w okresie międzygradacyjnym
na przykładzie drzewostanów sosnowych
w Nadleśnictwie Tuczo**

Conditions of Occurrence of the Pine Beauty Moth (*Panolis flammea* Schiff.) Larvae in the Period Between Mass Outbreaks
Example Pine Stands in Forest District Tuczo

Cel pracy

Jednym z bardziej groźnych gatunków dla drzewostanów sosnowych jest strzygonia choinówka. W warunkach Polski w okresie masowych pojawów (gradacji) wielokrotnie doprowadzała ona w przeszłości (6,7) i nadal doprowadza (1,9,10,11) do zamierania drzewostanów na znacznym obszarze. Jedynym środkiem zaradczym, ratującym te drzewostany w tym okresie, jest stosowanie insektycydów. W okresie gradacji zebranie zarówno poczwerek jak i motyli nie następuje żadnych trudności. W trakcie jesiennej kontroli szkodników pierwotnych sosny prowadzonych zgodnie z Instrukcją Ochrony Lasu w ściółce pod jednym drzewem można odłowić dziesiątki lub setki poczwerek a w okresie lotu motyli w pułapki feromonowe setki lub tysiące samców. Zrozumiałe jest więc, że okres ten został już dawno dokładnie przebadany i to oczywiście na podstawie obszernych materiałów (14). Sytuacja zmienia się w okresie międzygradacyjnym kiedy to jedna poczwarka przypada średnio na kilka, kilkanaście drzew a jeden motyl na kilka, kilkanaście pułapek feromonowych (8). W tym okresie oprócz tego, że wiemy o niskim zagęszczeniu, wiadomości nasze o strategii przeżywania tego gatunku są niezwykle skromne. Celem niniejszej pracy było udzielenie odpowiedzi na pytanie gdzie występują larwy tego gatunku w okresie określanym jako międzygradacyjny i z czym jest to skorelowane.

Metodyka

Materiały do niniejszej pracy zebrano w latach 1992-1993 na terenie obiektu badawczego Katedry Zoologii SGGW i RDLP Piła położonego w Nadleśnictwie Tuczno, leśnictwie Martew, uruchomionego celem realizacji tematu NCR-416 "Badanie możliwości sterowania dynamiką liczebności populacji ważniejszych szkodników leśnych w biocenozach borów sosnowych przy użyciu metod hylotechnicznych", finansowanego przez Instytut Badawczy Leśnictwa. Obiekt ten (ryc. 1) obejmuje kilkaset hektarów drzewostanów sosnowych różnych klas wieku o różnym zadrzewieniu i klasie bonitacji, rosnących głównie na siedlisku boru świeżego i w mniejszym stopniu boru mieszanego świeżego i boru suchego (tab. 1). W drzewostanach tych zarejestrowano gradację brudnicy mniszki w latach 1979-1982 oraz masowy pojaw strzygoni choinówki w latach 1987-1988 (2). Były więc to drzewostany zagrożone masowymi pojavami pierwotnych szkodników sosny.

W każdym starszym od 10 lat drzewostanie tego obiektu badawczego wybrano jedno drzewo przeciętne, które poddano obserwacjom. Dla każdego wybranego drzewa określono wiek, pierśnice, wysokość, długość korony i średni promień rzutu korony (tab. 1). Korzystając z tych danych wyliczono ugałężenie strzały i zwartość korony. Ugałężenie strzały wyliczono jako stosunek długości korony do wysokości drzewa, podczas gdy zwartość korony jako stosunek długości korony i średniego promienia rzutu korony (tab. 1) Za świadectwo występowania larw strzygoni choinówki postanowiono przyjąć opadające z koron drzew ekskrementy. Celem ich rejestracji pod każdym z drzew rozstawiono płócienne chwytники o dokładnie znanej powierzchni zbliżonej do $0,5 \text{ m}^2$. Funkcjonowały one w roku 1992 w okresie od początków lipca do 18 września, podczas gdy w roku 1993 od początków czerwca do 25 września. Kontroli opadu ekskrementów z równoczesnym ich zbiorem dokonywano, w zależności od warunków pogodowych co kilka, kilkanaście dni, traktując każdy zbiór pod każdym drzewem jako odrębną próbę. Zbiór ekskrementów dokonano w roku 1992 w dniach: 13.07, 21.07, 29.07, 5.08, 19.08, 27.08, 3.09, 10.09 i 18.09 podczas gdy w roku 1993 w dniach: 11.06, 21.06, 24.06, 1.07, 9.07, 15.07, 19.07, 23.07, 29.07, 5.08, 10.08, 13.08, 29.08 i 25.09.

Analizie poddano gęstość oraz intensywność opadu ekskrementów.

Gęstość wyliczono jako sumę liczby opadniętych ekskrementów w ciągu sezonu obserwacyjnego w przeliczeniu na 1 m^2 powierzchni chwytника. Obliczono ją w rozbiciu na poszczególne lata obserwacji, dla poszczególnych badanych drzew oraz w grupach wiekowych drzewostanów wyodrębniając drzewostany poniżej lat 15 oraz drzewostany 15-24, 25-34, 35-44, 45-55, 55-84 i powyżej lat 85.

Intensywność licząco jako gęstość opadu ekskrementów podzieloną przez liczbę dni podczas których rejestrowano ten opad. Wyliczono ją z uwzględnieniem terminów poszczególnych zbiorów, łącznie w odniesieniu do wszystkich materiałów zebranych w poszczególnych latach obserwacji oraz w wyodrębnionych grupach wiekowych drzewostanów. Dawało to możliwość analizy dynamiki opadu ekskrementów w ciągu sezonu obserwacyjnego i porównania tej dynamiki między wyodrębnionymi grupami wiekowymi drzewostanów. Intensywność licząco tylko dla okresu, w którym notowano opad ekskrementów, gdzie koniec tego okresu w danym roku obserwacji określono datą ostatniej próby (zbioru), w której zanotowano ten opad. Okres czasu analizy intensywności był więc taki

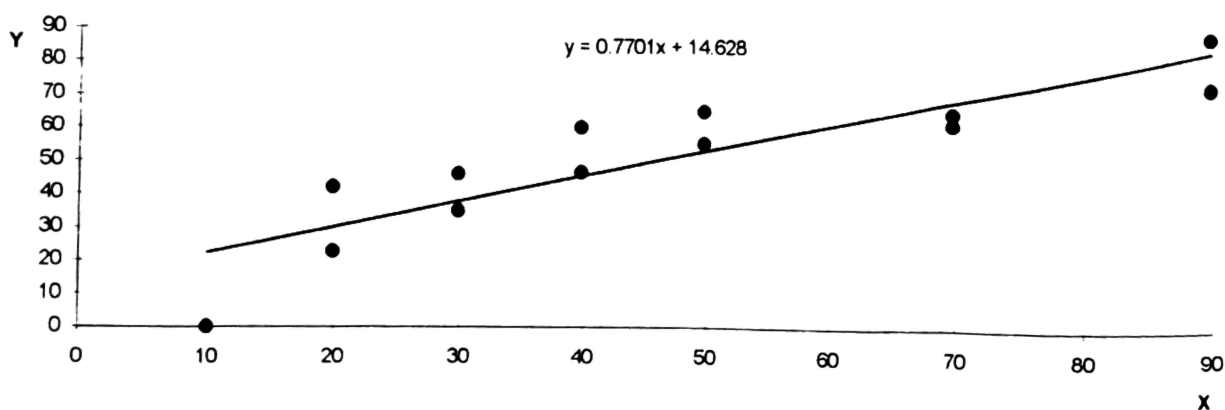
sam w danym roku obserwacji dla wszystkich badanych drzew a więc i wszystkich wyodrębnionych grup wiekowych drzewostanów. Z zasady w obu latach obserwacji badaniom poddano te same drzewa. Rozbieżności w liczbie badanych drzew między oboma latami obserwacji (tab. 1) wyniknęły z tego, że w roku 1993 pominięto drzewa z drzewostanów młodszych od lat 15 oraz dwa drzewa z drzewostanów w klasie wiekowej 15-24 lata.

Celem zorientowania się co do poziomu śmiertelności żerujących w koronach larw, jesienią pod każdym badanym drzewem, zarówno w roku 1992 jak i w roku 1993, dokonano poszukiwań zimujących poczwerek strzygoni zgodnie z obowiązującą metodyką zawartą w Instrukcji Ochrony Lasu.

Wyniki

Ogółem w obu latach obserwacji opadu ekskrementów dokonano pod 161 drzewami wykazując je pod koronami 147. Odpowiednio w roku 1992 na 84 badane drzewa ekskrementy wykazano pod 75 a w roku 1993 na 77 badanych drzew pod koronami 72 (tab. 1). Opad ostatnich ekskrementów zaobserwowano w podobnym terminie w obu latach. W roku 1992 miał on miejsce w próbach z 19 sierpnia (tab. 2) podczas gdy w roku 1993 w próbach z 13 sierpnia (tab. 3). Interującym jest, że drzewa bez opadu kału zaobserwowano głównie wśród drzew pochodzących z najmłodszych z badanych klas wiekowych drzewostanów (tab. 1,2,3). Analizując liczbę drzew z opadem ekskrementów w czsie (liczbę prób) w wydzielonych grupach wiekowych drzewostanów należy stwierdzić, że im starsza grupa wiekowa drzewostanów była poddana obserwacjom tym większa liczba prób z ekskrementami lub też inaczej tym dłużej na większej liczbie drzew żerowały larwy strzygoni choinówki (tab. 2,3).

Potwierdzeniem tego jest istnienie istotnej korelacji między średnim wiekiem badanych drzewostanów w wyodrębnionych grupach wiekowych a procentem prób z ekskrementami w tych grupach. Im starsze badane drzewostany tym większy procent prób z kałem strzygoni choinówki (ryc. 2). Gęstość opadu ekskrementów dla całego materiału większa była w roku 1993 w porównaniu z rokiem 1992 i było to charakterystyczne dla wszystkich wydzielonych grup wiekowych drzewostanów (tab. 1). W obu latach obserwacji zaobser-



RYC. 2. Zależność między średnim wiekiem drzewostanu (x) a procentem prób z ekskrementami strzygoni choinówki (y) dla danych z lat 1992 i 1993 zebranych na terenie Nadleśnictwa Tuczo; $r=0,87$, $p<0,0001$

TABELA 1

Charakterystyka drzew i drzewostanów obiektu badawczego Nadleśnictwa Tuczo, uszeregowanych według wzrastającego wieku i podziału na grupy wiekowe, na tle gęstości opadu ekskrementów i liczby odłwionych poczwerek strzygoni choinówki w roku 1992 i 1993; 1 — oddział, 2 — wiek drzewostanów na rok 1991, 3 — piersznica, 4 — wysokość drzewa, 5 — długość korony, 6 — średni promień rzutu korony, 6 — średni promień rzutu korony, 7 — ugałzenie strzały, 8 — zwartość korony, 9 — siedlisko (a — bór suchy, b — bór świeży, c — bór mieszaný świeży), 10 — zadrzewienie, 11 — klasa bonitacji drzewostanu, 12 — gęstość opadu ekskrementów (szt/m²) w 1992 r., 13 — gęstość opadu ekskrementów (szt/m²) w 1993 r. 14 — liczba poczwerek na powierzchni podokapowej w 1992 r., 15 — liczba poczwerek na powierzchni podokapowej w 1993 r.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
236h1	8							b	0,9	2	0,0			
236h2	8							b	0,9	2	0,0			
234f	12							b	0,7	3	0,0			
257b	13							a	0,7	3	0,0			
Grupa wieku	<15													
Gęstość w grupie wieku											0,0			
224f	15	12	6,0	5,5	1,1	0,9	5,1	b	0,6	3	6,8	10,7	0	0
237g	16	12	8,5	4,0	1,8	0,5	2,3	b	0,6	3	14,9	9,5	0	0
221c	17							b	0,7	3	7	8,0		
221c1	17	13	6,5	4,5	1,8	0,7	2,5	b	0,7	3	0,0	48,3	0	0
221c2	17	14	7,0	3,5	1,3	0,5	2,6	b	0,7	3	76,7	0,0	0	0
233h1	18	7	5,0	2,8	1,3	0,6	2,2	b	0,9	3	0,0			
233h2	18	8	7,0	3,0	1,0	0,4	3,1	b	0,9	3	0,0	10,5	0	0
219c	21	17	9,5	7,6	2,6	0,8	2,9	b	0,7	3	33,3	0,0	0	0
235a	21	8	8,0	3,5	1,0	0,4	3,5	b	0,8	3	2,3	0,0	0	0
221a	22	20	12,0	5,0	2,0	0,4	2,5	b	0,8	3	19,1	82,7	0	1
221d	22	11	5,5	5,4	1,5	1,0	3,6	b	0,8	3	212,3	0,0	0	0
222c	22	16	10,0	3,0	1,2	0,3	2,6	b	0,8	3	53,7	88,0	0	0
234c	22	13	10,5	2,5	1,1	0,2	2,2	b	0,9	2,5	49,0	17,0	0	0
236g	23	12	10,5	3,5	1,2	0,3	2,9	b	0,8	3	4,6	66,7	0	0
194h	24	13	12,0	4,0	1,3	0,3	3,1	b	0,7	3	21,8	54,3	0	1

cd. tabeli 1 na następnej stronie

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
220b	24	17	11,5	4,0	1,3	0,4	3,0	b	0,8	3	31,8	238,1	0	0
223d	24	14	15,0	5,5	1,6	0,4	3,4	b	0,8	3	3,1	11,0	0	0
224h1	24	15	13,0	5,0	1,5	0,4	3,3	b	0,8	3	26,6	45,0	0	0
224h2	24	13	12,5	5,0	0,9	0,4	5,6	b	0,8	3	13,4	47,1	0	0
Grupa wieku	15-24													
Gęstość w grupie wieku	30,6 38,2													
234h	26	12	11,0	3,0	1,8	0,3	1,7	b	0,9	2	6,3	6,4	0	0
219a	27	14	12,0	5,0	2,0	0,4	2,5	b	0,7	3	46,0	20,1	0	0
222d	27	18	12,0	3,0	2,0	0,3	1,5	b	0,8	3	12,4	11,4	0	0
223f	27	12	12,5	5,0	1,1	0,4	4,5	b	0,8	3	3,2	54,0	0	0
236f	27	10	7,5	2,5	1,9	0,3	1,4	b	0,8	3	15,6	53,3	0	0
219f	28	25	15,5	6,0	3,4	0,4	1,8	b	0,7	2	22,3	27,2	0	0
220d1	28	13	12,0	3,5	1,0	0,3	3,5	b	0,8	3	12,3	0,0	0	0
220d2	28	23	13,5	7,5	3,0	0,6	2,5	b	0,8	3	15,5	77,6	0	0
219d	31	25	16,0	8,0	3,0	0,5	2,7	b	0,8	2,5	22,6	46,0	0	0
219k	31	18	14,0	6,0	2,2	0,4	2,8	b	0,8	3	19,2	20,0	0	0
233b2	31	18	15,0	5,0	1,7	0,3	3,0	b	0,6	2	13,7	52,8	0	0
233b1	31	24	16,0	6,5	2,2	0,4	3,0	b	0,6	2	16,3	88,2	0	0
234a	31	11	13,5	5,5	1,5	0,4	3,7	b	0,7	2	15,4	39,8	0	1
258d	31	16	12,0	5,0	2,3	0,4	2,2	b	0,7	3	26,9	11,1	0	0
196h	34	24	19,0	5,0	2,0	0,3	2,5	b	0,7	1	25,4	42,2	0	0
235d	34	22	14,0	8,5	3,5	0,6	2,4	b	0,8	3	38,4	14,5	0	0
Grupa wieku	25-34													
Gęstość w grupie wieku	19,9 34,8													
195i	35	22	16,0	4,0	1,3	0,3	3,0	b	0,7	1,5	24,4	47,3	1	0

cd. tabeli 1 na następnej stronie

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
194g	36	19	15,5	6,0	2,3	0,4	2,7	b	0,6	1,5	28,7	83,7	0	2
219i	37	24	18,5	9,0	1,8	0,5	4,9	b	0,6	2,5	31,2	21,7	0	0
258c	38	15	14,0	5,5	2,1	0,4	2,6	b	0,5	3	24,4	52,8	0	0
223b	43	23	15,0	5,5	2,8	0,4	2,0	b	0,4	3	16,7	81,6	1	0
194f	44	24	19,0	4,0	1,7	0,2	2,4	b	0,6	1	12,8	71,4	1	0
197i	44	29	20,0	7,0	2,2	0,4	3,2	b	0,6	1,5	50,5	34,9	0	0
219b	44	30	18,0	10,0	4,0	0,6	2,5	b	0,7	2	36,0	15,9	0	0
222a1	44	34	21,0	11,0	3,3	0,5	3,3	b	0,8	3	39,8	37,6	0	0
222a2	44	26	18,0	8,0	2,2	0,4	3,7	b	0,8	3	33,7	24,8	0	0
224i	44	23	18,5	9,0	2,0	0,5	4,5	b	0,6	3	56,9	6,5	0	0
224j	44	24	20,5	7,0	2,0	0,3	3,5	b	0,7	1	63,0	24,7	0	0
233d	44	23	18,5	9,0	1,7	0,5	5,4	b	0,8	2	29,4	26,4	0	0
233f	44	32	20,5	11,0	3,0	0,5	3,7	b	0,6	2	45,6	49,2	0	0
236a	44	32	17,5	11,5	3,8	0,7	3,1	b	0,6	1	26,4	45,3	1	0
236i	44	38	26,0	10,0	2,5	0,4	4,0	b	0,7	1	0,0	42,9	0	0
237b	44	26	18,5	8,0	2,5	0,4	3,2	b	0,9	1	5,4	91,2	0	0
237c	44	32	22,0	5,0	1,8	0,2	2,9	b	0,9	1	16,5	38,5	0	0
237f	44	25	19,0	7,0	3,5	0,4	2,0	b	0,7	1	30,6	131,0	0	0
238a1	44	20	18,0	3,5	2,0	0,2	1,8	c	0,9	1	28,2	38,5	0	0
238a3	44	29	21,0	6,0	2,5	0,3	2,4	c	0,9	1	29,5	31,7	0	0
238b1	44	27	20,0	6,0	2,3	0,3	2,6	c	0,8	1	17,1	24,2	0	0
239b	44	33	20,5	5,0	2,5	0,2	2,0	c	0,9	1	23,1	65,0	0	0

35-44

Grupa wieku

Gęstość w grupie

28,0 49,5

236j	47	22	16,5	3,0	3,5	0,2	0,9	b	0,5	2	38,7	64,1	0	0
225h	48	18	15,0	2,0	1,5	0,1	1,3	b	0,7	1	27,2	78,2	0	1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
235f1	48	21	16,0	6,0	1,9	0,4	3,2	b	0,6	1	46,5	72,3	0	0
235f2	48	31	17,5	5,0	4,2	0,3	1,2	b	0,6	1	22,6	44,9	0	0
257a	48	21	17,0	5,0	2,2	0,3	2,3	a	0,8	2,5	33,9	84,4	0	0
258b	48	23	18,0	6,5	3,3	0,4	2,0	b	0,7	1,5	26,6	67,4	0	0
240a	49	26	20,5	7,5	3,2	0,4	2,4	b	0,8	1	21,5	36,5	1	0
258f	54	25	16,5	8,0	3,8	0,5	2,1	b	0,7	1,5	22,6	162,7	1	0

Grupa wieku														

Gęstość w grupie wieku														

238c	64	32	22,5	8,0	2,8	0,4	2,9	c	0,8	1	10,4	53,7	0	0
234i	84	31	19,5	5,0	4,5	0,3	1,1	b	0,7	3	63,7	118,5	0	0
239a1	84	38	23,0	6,0	3,2	0,3	1,9	c	0,6	1	13,1	44,7	0	0
239a2	84	41	21,5	5,5	3,2	0,3	1,7	c	0,6	1	62,6	59,2	0	0
256a1	84	33	21,0	6,0	5,4	0,3	1,3	b	0,8	2	41,0	77,7	0	0
256a2	84	29	20,0	5,0	3,3	0,3	1,5	a	0,7	3	46,1	98,4	0	1
257c	84	27	21,5	5,0	3,0	0,2	1,7	b	0,6	2,5	6,8	63,1	0	0
258a	84	33	22,0	11,0	2,9	0,5	3,8	b	0,5	2	22,5	31,0	1	0

Grupa wieku														

Gęstość w grupie wieku														

225i	89	25	22,5	6,0	1,8	0,3	3,3	b	0,6	2	82,9	57,8	0	0
200i	104	44	26,0	7,0	3,2	0,3	2,2	b	0,7	1,5	49,7	61,3	0	0
224g	104	42	22,5	10,0	2,6	0,4	3,8	b	0,8	2,5	131,1	82,5	0	0
225d	104	43	21,5	7,0	3,8	0,3	1,8	b	0,7	2	61,5	54,6	0	0
226a	104	38	21,0	3,5	3,0	0,2	1,2	b	0,6	2	52,7	97,1	0	0

Grupa wieku														

Gęstość w grupie wieku														

											76,4	70,1		

TABELA 2

Liczba badanych drzew (*a*) w poszczególnych grupach wiekowych drzewostanów (*b*) z uwzględnieniem liczby drzew z opadem ekskrementów w kolejnych datach obserwacji (*c*) na tle ogólnej liczby prób (*d*), prób z ekskrementami (*e*) i procentowego udziału prób z ekskrementami do ogólnej liczby prób (*f*) dla strzygoni choinówki w drzewostanach sosnowych Nadleśnictwa Tuczo

<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>					<i>d</i>	<i>e</i>	<i>f</i>
		13 VII	21 VII	29 VII	5 VIII	19 VIII			
5	<15	0	0	0	0	0	25	0	0
19	15-24	15	10	4	7	4	95	40	42
16	25-34	15	9	2	7	4	80	37	46
23	35-44	20	19	10	11	9	115	69	60
8	45-54	8	3	4	6	5	40	26	65
8	55-84	8	5	3	6	4	40	26	65
5	>85	5	5	4	4	4	25	22	88

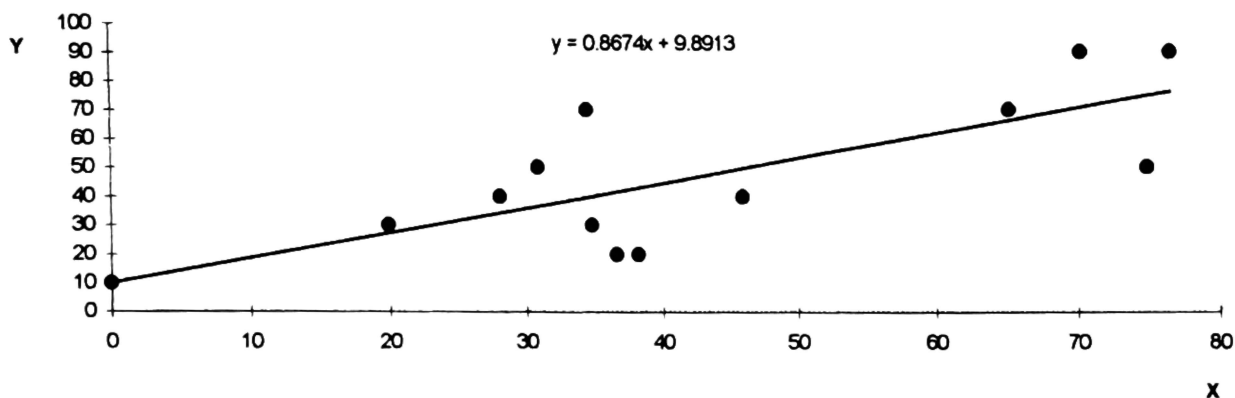
TABELA 3a

Liczba badanych drzew (*a*) w poszczególnych grupach wiekowych drzewostanów (*b*) z uwzględnieniem liczby drzew z opadem ekskrementów w kolejnych datach obserwacji (*c*) na tle ogólnej liczby prób (*d*), prób z ekskrementami (*e*) i procentowego udziału prób z ekskrementami do ogólnej liczby prób (*f*) dla strzygoni choinówki w drzewostanach sosnowych Nadleśnictwa Tuczo w roku 1993

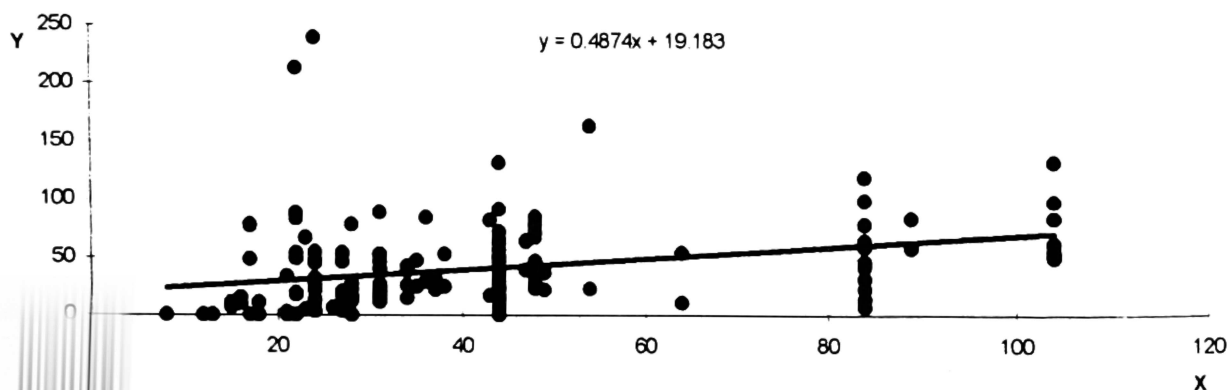
<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>									
		11 VI	21 VI	24 VI	1 VII	9 VII	15 VII	19 VII	23 VII	29 VII	5 VIII
17	15-24	11	9	6	8	7	7	2	1	2	1
16	25-34	13	11	7	11	8	6	3	5	8	4
23	35-44	18	19	16	19	18	12	8	9	14	9
8	45-54	7	7	7	6	8	6	4	6	5	4
8	55-84	7	8	6	6	8	7	5	6	6	5
5	>85	5	4	4	5	5	5	5	5	4	4

TABELA 3b

<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>		<i>d</i>	<i>e</i>	<i>f</i>
		10 VIII	13 VIII			
17	15-24	0	0	238	54	23
16	25-34	2	0	224	78	35
23	35-44	6	2	322	150	47
8	45-54	2	0	112	62	55
8	55-84	5	0	112	69	62
5	>85	3	2	70	51	73



RYC. 3. Zależność między średnim wiekiem drzewostanu (x) a średnią gęstością ekskrementów strzygoni choinówki (y) dla danych zebranych w latach 1992–1993 na terenie Nadl. Tuczno $r=0,75$, $p<0,005$



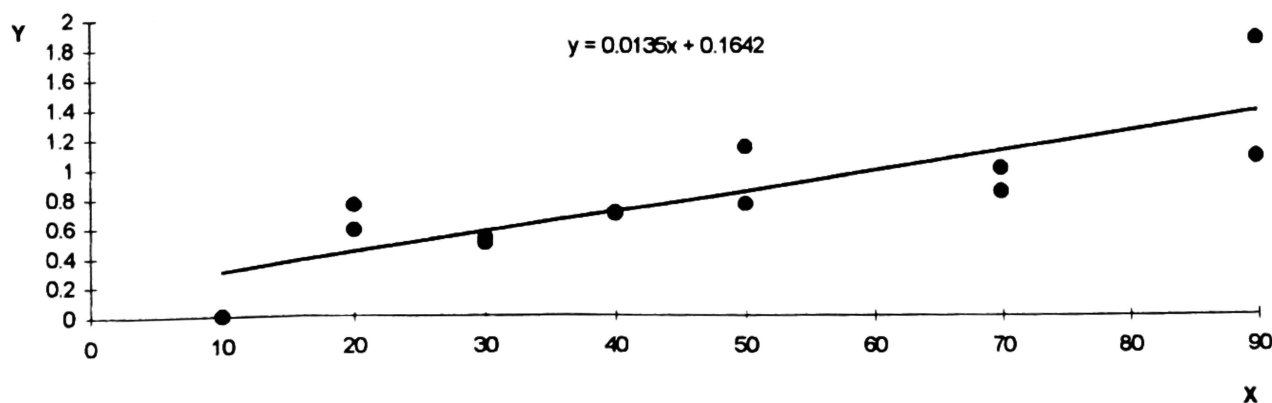
Zależność między wiekiem drzewostanu (x) a gęstością ekskrementów (y) strzygoni choinówki dla danych z roku 1992 i 1993 zebranych na terenie nadleśnictwa Tuczno. $r=0,32$, $p<0,0001$

wowano również wzrost gęstości opadu wraz ze wzrostem wieku badanych drzewostanów. Obrazuje to duży współczynnik korelacji między średnim wiekiem badanych drzewostanów a wyliczoną tam gęstością (ryc. 3.), jak i istotna korelacja między wiekiem poszczególnych badanych drzew w obu latach badań i zarejestrowaną pod nimi w tym czasie gęstością opadu (ryc. 3). Wydaje się również, że wraz ze wzrostem wieku badanych drzewostanów malała równocześnie zmienność w gęstości opadu ekskrementów (tab. 1). O ile w grupie wiekowej drzewostanów 15-24 lata gęstość opadu między poszczególnymi drzewami zawarta była w granicach od 0 do 238,1 szt. na 1 m^2 , to w drzewostanach powyżej lat 85 w przedziale od 52,7 do 97,1. (tab. 1). Nie udało się natomiast stwierdzić istotności korelacji między gęstością opadu ekskrementów a pierśnicą, wysokością drzewa, długością korony, promieniem rzutu korony oraz takimi pochodnymi tych charakterystyk jak ugałęzienie strzały i zwartość korony, co przeanalizowano zarówno w odniesieniu do poszczególnych drzew, jak i średnich wyliczonych dla poszczególnych wydzielonych grup wiekowych drzewostanów. Nie stwierdzono również korelacji między gęstością opadu ekskrementów pod poszczególnymi drzewami między rokiem 1992 i 1993. Wyliczany współczynnik korelacji przyjmował tam bowiem wartość bliską zero. Nie udało się także stwierdzić istotności korelacji między gęstością ekskrementów a siedliskiem, zadrzewieniem i bonitacją drzewostanu.

TABELA 4

Dynamika intensywności opadu ekskrementów strzygoni choinówki z uwzględnieniem jej w różnych grupach wiekowych drzewostanów na tle intensywności opadu wyliczonej dla całego okresu obserwacji (a) w roku 1992 na terenie Nadleśnictwa Tuczo

Grupa wiekowa drzewostanów	Intensywność opadu w poszczególnych zbiorach					a
	13 VII	21 VII	29 VII	5 VIII	19 VIII	
<15	–	–	–	–	–	–
15-24	2,81	0,7	0,13	1,67	0,07	0,75
25-34	3,34	0,34	0,04	0,34	0,08	0,49
35-44	3,35	0,97	0,25	0,43	0,13	0,68
45-54	3,25	0,42	0,25	1,21	0,28	0,75
55-84	4,37	0,84	0,19	1,01	0,11	0,84
>85	8,48	2,88	0,98	0,95	0,35	1,86
Łącznie	3,34	0,75	0,2	0,81	0,13	0,69



RYC. 5. Zależność między średnim wiekiem drzewostanu (x) a intensywnością opadu ekskrementów strzygoni choinówki (y) dla danych z lat 1992 i 1993 na terenie Nadleśnictwa Tuczo; $r=0,82$, $p<0,001$

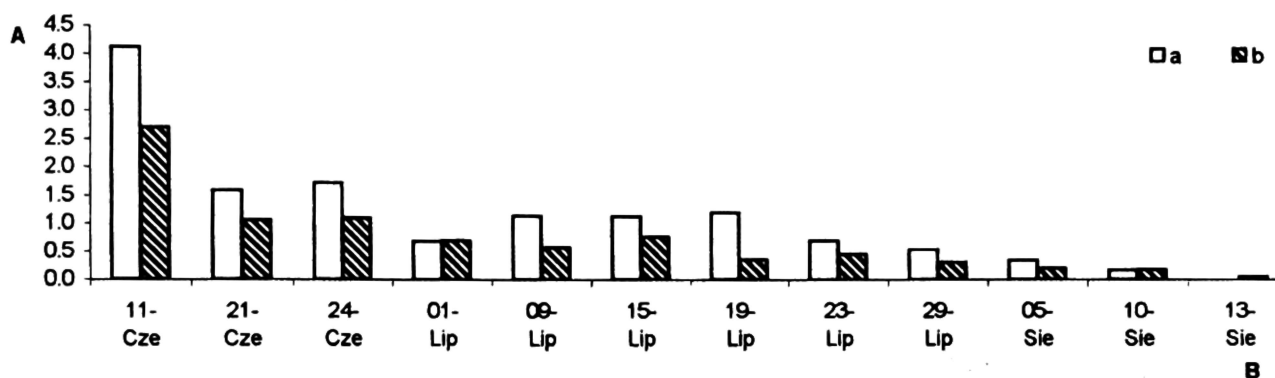
Intensywność opadu ekskrementów była zbliżona w obu latach obserwacji i wynosiła dla wszystkich badanych drzew 0,69 szt/m²/dzień w roku 1992 (tab. 4) i odpowiednio 0,74 w roku 1993 (tab. 5). Wykazano tu istotną korelację między średnim wiekiem badanych drzewostanów a obliczoną tam intensywnością opadu. Im wyższy średni wiek drzewostanu tym większa intensywność opadu ekskrementów (ryc. 5) i wydaje się być to charakterystyczne dla całego okresu obserwacji (tab. 4,5). Wzrokowa analiza dynamiki intensywności opadu (tab. 4,5) wydaje się wskazywać, że wykazana większa intensywność opadu wraz ze wzrostem wieku drzewostanów spowodowana jest także dłuższym okresem opadu ekskrementów co szczególnie dobrze widoczne jest dla materiałów zebranych w roku 1993 (tab. 5).

Przeszukując ściółkę w okresie późnej jesieni odłowiono w obu latach obserwacji 14 poczwerek z czego w roku 1992 7 pod siedmioma drzewami a w roku 1993 również siedem

TABELA 5

Dynamika intensywności opadu ekskrementów strzygoni choinówki z uwzględnieniem jej w różnych grupach wiekowych drzewostanów na tle intensywności opadu wylicznej dla całego okresu obserwacji (*a*) w roku 1993 na terenie Nadleśnictwa Tuczo

Grupa wiekowa d-stanów	Intensywność opadu w poszczególnych zbiorach													<i>a</i>
	11 VI	21 VI	24 VI	1 VII	9 VII	15 VII	19 VII	23 VII	29 VII	5 VIII	10 VIII	13 VIII	13 VIII	
15-24	2,82	1,68	0,92	0,37	0,39	0,49	0,15	0,08	0,08	0,02	-	-	-	0,58
25-34	2,55	0,76	0,76	0,65	0,51	0,73	0,16	0,24	0,24	0,09	0,1	-	-	0,53
35-44	2,33	1	1,45	0,83	0,7	0,71	0,33	0,53	0,41	0,29	0,16	0,07	0,07	0,7
45-54	6,13	1,78	1,74	0,88	1,15	1,23	0,54	0,84	0,31	0,35	0,18	-	-	1,13
55-84	2,04	1,25	1,43	0,83	0,96	1,63	1,3	0,84	0,71	0,44	0,61	-	-	0,99
>85	4,7	0,87	1,38	1,36	0,73	1,24	1,24	1,35	0,69	0,36	0,5	0,28	0,28	1,06
Łącznie	3,02	1,19	1,23	0,74	0,67	0,86	0,45	0,51	0,35	0,22	0,19	0,04	0,04	0,74



RYC. 6. Dynamika intensywności opadu ekskrementów strzygoni choinówki (szt/m²/dzień) (A) w ciągu sezonu obserwacyjnego (B) na terenie obiektu badawczego w Tucznie w roku 1993 dla drzew, pod którymi stwierdzono (a) i nie stwierdzono (b) występowania poczwarek

z tym, że pod drzewami szścioma (tab. 1). W sumie w obu latach obserwacji na 14 odłowionych poczwarek 9 wykazano pod drzewami o wieku od 31 do 49 lat (tab. 1). Analizując różnice w dynamice opadu ekskrementów w roku 1993 między drzewami, pod którymi stwierdzono i nie stwierdzono poczwarek (ryc. 6) można stwierdzić, że intensywność opadu w w związku z tym i gęstość większa była pod tymi pierwszymi (ryc. 6).

Dyskusja

Uzyskane wyniki wydają się być bardzo interesujące. Okazało się, że w okresie międzygradacyjnym a więc w tym, w którym odłowienie motyli strzygoni choinówki w pułapki feromonowe lub też poczwarek w okresie jesiennych poszukiwań pierwotnych szkodników sosny napotyka znaczne trudności, gdyż larwy tego gatunku żerują w koronach większości drzew. Wykazano bowiem w ciągu dwóch lat obserwacji, że na 161 przebadanych drzew ekskrementy stwierdzono pod koronami 147. Procent opanowanych drzew przez larwy tego gatunku wydaje się wzrastać wraz z wiekiem drzewostanów. Najwięcej drzew bez opadu ekskrementów zaobserwowano w najmłodszych klasach wieku, podczas gdy w drzewostanach starszych od 45 lat pod wszystkimi badanymi drzewami zarejestrowano taki opad (tab. 1). Spośród badanych charakterystyk drzew i drzewostanów wiek wydaje się więc być głównym czynnikiem wpływającym na występowanie larw strzygoni choinówki w okresie międzygradacyjnym. Wraz ze wzrostem wieku drzewostanów wzrastała także liczba opadłych ekskrementów na 1 m² w ciągu sezonu obserwacyjnego (gęstość), czas opadu tych ekskrementów (opadały one dłuższy czas), oraz intensywność (większy opad w przeliczeniu na 1 m² i 1 dzień obserwacji) i wydawała się maleć równocześnie zmienność między poszczególnymi badanymi drzewami w zakresie gęstości opadu. Nie zaobserwowano natomiast takich prawidłowości w odniesieniu do pierśnicy, wysokości, ugałęzienia strzały, zwartości korony, siedliska, zadrzewienia i bonitacji.

Powstaje więc pytanie dlaczego, skoro larwy występowały w koronach 147 drzew, to poczwarki odłowiono zaledwie pod trzynastoma. Przyjmując, że larwy żerujące w koronach migrują na zimowanie pod te korony, na których żerowały należy sądzić, że różnice w liczbie drzew z ekskrementami (147) i drzew z odłowionymi poczwarkami (13) są

odzwierciedleniem śmiertelności między stadium larwalnym a stadium poczwarki. Wydaje się oczywiste, że śmiertelność ta jest znacznie większa niż wynika to z zaprezentowanej tu proporcji. Trudno bowiem przypuszczać aby każde drzewo z rejestrowanym opadem ekskrementów reprezentowane było tylko przez jedną larwę. Prawdopodobnie było ich tam znacznie więcej i pośrednio świadczyć mogą o tym różnice w dynamice intensywności opadu ekskrementów między drzewami pod którymi wykazano poczwarki w porównaniu z drzewami gdzie poczwarek nie udało się odnaleźć. Intensywność opadu była bowiem znacznie większa pod tymi drzewami pod którymi znaleziono zimujące poczwarki (ryc. 6). Zakładając, że intensywność opadu jest stała lub też przynajmniej mało zmienna wraz ze wzrostem wieku larwy strzygoni, można przypuszczać, że obserwowana zmniejszająca się intensywność opadu (ryc. 6) jest również obrazem śmiertelności.

Sugerując się gęstością i intensywnością opadu ekskrementów oraz liczbą odłowionych poczwarek można przypuszczać, że najmniejszą śmiertelnością larw charakteryzują się drzewostany około 30-50 letnie. Mimo nie największej tam gęstości i intensywności opadu kału (tab. 1-5) odłowiono tam najwięcej poczwarek. Brak zbieżności między gęstością i intensywnością opadu kału a liczbą poczwarek wydaje się świadczyć o różnej śmiertelności różnych stadiów rozwojowych strzygoni w analizowanych grupach wiekowych drzewostanów. Ponieważ największą gęstością i intensywnością opadu kału charakteryzowały się drzewostany najstarsze, uzyskane wyniki sugerują, że relatywnie większą śmiertelnością larw młodych charakteryzowały się drzewostany młodszych klas wieku, podczas gdy drzewostany najstarszych badanych grup wiekowych relatywnie większą śmiertelnością larw starszych stadiów rozwojowych, czego efektem jest praktyczny brak tam poczwarek. Zgodne jest to z wynikami Leather (1993), który studiując hipotezę stressu (White 1969) doszedł do wniosku, że śmiertelność larw i poczwarek strzygoni choinówki uzależniona jest od warunków środowiskowych, pośrednio wpływających na stan fizjologicznych drzew. Wykazał on, że śmiertelność larw I i II stadium większa była w drzewostanach rosnących na glebach rudawcowych niż w drzewostanach rosnących na torfach i wzrastała po rozrzedzeniu tych drzewostanów. Śmiertelność larw IV stadium i poczwarek większa była z kolei w drzewostanach rosnących na glebach torfowych wzrastając tam w wypadku nawożenia drzewostanów i malejąc przy przerzedzeniu tych drzewostanów.

Występowanie larw w okresie międzygradacyjnym w koronach prawie wszystkich drzew przy możliwości odłowienia pojedynczych poczwarek pod co dziesiątym drzewem sugeruje z kolei, co zgodne jest z obserwacjami Nunberga (1948), że poszczególne samice, charakteryzując się dużą siłą dyspersji (dobrymi możliwościami lotu), składają jaja w koronach minimum kilkunastu, kilkudziesięciu drzew i nie wykazują specjalnych preferencji w stosunku do poszczególnych drzew. O przypadkowości składania jaj wydaje się również świadczyć brak korelacji między gęstością opadu ekskrementów między dwoma latami obserwacji na tych samych badanych drzewach (tab. 1). Jest to pewna sprzeczność z danymi Leathera (1985, 87). Wykazał on bowiem, wprawdzie w warunkach laboratoryjnych, że samice nie składają jaj przypadkowo a wręcz przeciwnie składają je tam, gdzie larwy mają większe szanse przeżycia co jest zbieżne z odpowiednim stanem fizjologicznym poszczególnych drzew. Zakładając, iż ma to miejsce również w terenie, to brak korelacji w tym wypadku między gęstością ekskrementów na tych samych drzewach między dwoma latami obserwacji (tab. 1) świadczył by, że szanse przeżycia larw na tych drzewach zmieniają się między poszczególnymi latami co wyczuwają samice strzygoni.

Zakładając, że uzyskane wyniki są reprezentatywne należy stwierdzić, iż w okresie międzygradacyjnym, oczywiście w drzewostanach sosnowych siedlisk borowych, larwy strzygoni występują prawie na każdym drzewie a mała liczebność poczwerek wynika z dużej śmiertelności w okresie larwy. Ponieważ w okresie tym poczwarki są trudne do odłowienia a obserwacja żerowania larw nie nastęrcza większych trudności to właśnie to stadium rozwojowe a szczególnie dynamika intensywności opadu ekskrementów powinna być podstawą prognoz dynamiki liczebności tego gatunku co zgodne jest z sugestiami zawartymi w pracy Śliwy i Lecha (11).

*Praca wykonana na podstawie materiałów zebranych do pracy doktorskiej śp. mgr inż. Adama Lecha pt. "Zależność występowania strzygoni choinówki (*Panolis flammea*) od niektórych charakterystyk drzewostanowych w okresie międzygradacyjnym", realizowanej w ramach problemu badawczego NCR-416 "Badanie możliwości sterowania dynamiką liczebności populacji ważniejszych szkodników leśnych w biocenozach borów sosnowych przy użyciu metod hylotechnicznych."*

Podziękowanie

Pragniemy w tym miejscu serdecznie podziękować panom: mgr. inż. Janowi Krzyszkowskiemu, mgr. inż. Henrykowi Andrzejewskiemu oraz Bernardowi Majerowi z Nadleśnictwa Tuczo za pomoc w organizacji badań. Dziękujemy również panu mgr. inż. Andrzejowi Rodziewiczowi, pracującemu w roku 1992 w Zakładzie Ochrony Lasu IBL. za pomoc w zakładaniu powierzchni badawczych i organizację materiałów oraz dr. Andrzejowi Kolkowi z Instytutu Badawczego Leśnictwa za wiele konstruktywnych dyskusji. Pragniemy także podziękować Panu Krzysztofowi Klimaszewskiemu za pracę nad graficznym opracowaniem materiałów do niniejszej pracy.

Literatura

1. **Adomas J.**, 1989. Zwalczanie strzygoni choinówki na Równinie Mazurskiej w 1988 roku. Ochrona Roślin 33, 5: 15-16.
2. **Krzyszowska C.** 1991. Strzygonia choinówka i jej występowania na terenie leśnictwa Tuczo i Potrzebowice. Maszynopis pracy magisterskiej. Katedra Zoologii SGGW
3. **Leather S, R.** 1985. Oviposition preferences in relation to larval growth rates and survival in the pine beauty moth, *Panolis flammea*. Ecological Entomology 10: 213-217.
4. **Leather S, R.** 1987. Pine monoterpenes stimulate oviposition in the pine beauty moth, *Panolis flammea*. Entomol. exp. appl. 43: 295-303.
5. **Leather S, R.** (1993) Influence of site factor modification on the population development of the pine beauty moth (*Panolis flammea*) in a Scottish lodgepole pine (*Pinus contorta*) plantation. Forest Ecology and Management. 59: 207-223.
6. **Nunberg M.** 1937. O wpływie różnych czynników na występowanie i populację strzygoni choinówki (*Panolis flammea* Schiff.) Rozprawy i sprawozdania IBL
7. **Nunberg M.** 1947. Mniszka Prace IBL Kraków

8. Szyszko J., Lech A. (w druku) Charakterystyka występowania motyli i poczwerek strzygoni choinówki (*Panolis flammea* Schiff.) w okresie międzygradacyjnym na przykładzie drzewostanów sosnowych w nadleśnictwie Potrzebowice i Tuczo.
9. Śliwa E. 1987. Występowanie i zwalczanie ważniejszych foliofagów w drzewostanach sosnowych w latach 1946-1985. Sylwan 13, 11-12: 49-59.
10. Śliwa E. 1991. Gradation der Kieferneule in Polen 1985-1990. Forst-und-Holz. 46, 10: 279-284.
11. Śliwa E., Lech A. 1989. Nowa metoda oceny liczebności gąsienic strzygoni choinówki. Las Polski 13: 8-9.
12. Śliwa E., Lech A., Perz S. 1989. Zwalczanie strzygoni choinówki w 1989 roku. Las Polski 23-24: 16-18.
13. White, T.C.R., 1969. An index to measure weather-induced stress of trees associated with outbreaks of psyllids in Australia. Ecology, 50: 905-909.
14. Zwolfer W. 1931. Studien zur Okologie und Epidemologie der Insekten in Die Kieferneule, *Panolis flammea* Schiff. Zeitschrift für Angewandte Entomologie 17: 475-562.

Z Katedry Zoologii SGGW w Warszawie

Summary

Conditions of occurrence of the pine beauty moth (*Panolis flammea* Schiff.) larvae in the period between mass outbreaks example pine stands in forest district Tuczo

In the period between mass outbreaks of *Panolis flammea* observations were recorded in a forest complex of several score pine stands growing in poor forest habitats, of various age and density. The occurrence of *P. flammea* larvae and pupae was recorded in the year 1992 and 1993. In each of these stands one average tree was selected and described according to: age, bdh, height, length of crown, crown projection radius, branching of main stem and crown density. The presence of larvae was recorded according the falling excrements collected on specially constructed "platforms" of 0.5 m² under the crown of trees. The presence of hibernating pupae was revealed in the litter under studied trees. A total for both years of observation of droppings, and pupae were recorded under 161 trees. Droppings were found under 147 trees, whereas pupae under as few as 14 under 13 trees. From among the characteristics determined the only significant correlation was found between density and intensity of droppings, and the age of the trees and stands. The older the trees, the higher was density and intensity of falling feces. No significant correlation was noted of *P. flammea* larvae feeding and the remaining features of trees and stands. Since the search for pupae in the interim period between outbreaks is difficult, and the larvae feed on practically all trees, it would seem reasonable to base prognoses on this second developmental stage, where density and intensity of feces may simply be an indicator of the occurring changes in population size.