

EDMUND ŚLIWA i PAWEŁ CICHOWSKI

Charakter i rozmiar szkód wyrządzanych przez barczatkę sosnowkę (*Dendrolimus pini* L.) i regeneracja uszkodzonych drzewostanów

Характер и размер повреждений приносимых шелкопрядом сосновым
(*Dendrolimus pini* L.) и регенерация повреждённых насаждений

Nature and extent of damage done by *Dendrolimus pini* L.
and the regeneration of stands injured

W Polsce niejednokrotnie gradacje szkodliwych owadów leśnych powodowały silną defoliację koron drzew. Uszkodzone drzewostany przeważnie regenerowały, a las „goił rany”. W 1968 r. Zakład Ochrony Lasu Instytutu Badawczego Leśnictwa podjął badania mające na celu określenie przebiegu regeneracji igliwia oraz wielkości strat powstałych na przyroście drzew w drzewostanach silnie uszkodzonych żerami owadów z grupy tzw. szkodników pierwotnych.

METODYKA BADAŃ

Badania były prowadzone na terenie OZLP Poznań w nadl. Wyszyny (obecnie Sarbia) w leśn. Jacewko, oddział 79a, gdzie zimą 1967/68, na skutek silnych żerów barczatki sosnowki (*Dendrolimus pini*) wycięto drzewostan zrębem zupełnym na powierzchni ok. 19 ha. Pozostałe wokół zrębu drzewa wykazywały miejscami również silne uszkodzenia igliwia, a pączki martwe stanowiły ok. 40% ogólnej ich liczby.

Opis powierzchni drzewostanu wg operatu urządzania lasu z 1965 r. przedstawiał się następująco: powierzchnia leśna 20,91 ha; wiek — 35 lat; typ siedliskowy lasu — Bór świeży, teren równy; pokrywa zamszona, miejscami zadarniona; gleba — zadarniona, średnio zbielicowana, piasek świeży; zadrzewienie — 0,9; zwarcie 2; jakość — 2; średnia pierśnica — 7 cm; średnia wysokość — 7 m; bonitacja III.

Wiosną 1968 r. założono tam 6 stałych powierzchni badawczych o wielkości 2 a każda (10 m × 20 m), przy czym 3 powierzchnie doświadczalne (A_1 , B_1 , C_1) zlokalizowane zostały w części partii lasu uszkodzonego, a 3 powierzchnie porównawcze (A_2 , B_2 , C_2) — w tej części drzewostanu, gdzie większość drzew nie wykazywała uszkodzeń igliwia. Na powierzchniach tych wszystkie drzewa ponumerowano kolejno i pomierzono ich

pierśnice z dokładnością do 1 cm oraz wysokość (wysokościomierz typu „Blume-Leiss”) z dokładnością do 10 cm. Ponadto na powierzchniach badawczych dokonano oceny stopnia przerzedzenia koron drzew na skutek żeru szkodnika, używając do tego 5-stopniowej skali wg Instrukcji Ochrony Lasu z 1972 r. (5). Do oceny jakości korony oraz stopnia socjalnego drzewa przyjęto system klasyfikacyjny wg podziału Assmanna (1), przy czym kierowano się wielkością korony oraz układem gałęzi, nie brano natomiast pod uwagę uiglenia, które u większości drzew było całkowicie lub w przeważającej części zżarte przez gąsienice barczatki sosnowki.

W celu prześledzenia procesu regeneracji igliwia (poza wzrokową oceną) na każdej powierzchni wybrano po kilka drzew o różnym stopniu uszkodzenia koron i przez kilka kolejnych lat fotografowano je z zaznaczonego miejsca.

Pomiary grubości i wysokości wybranych drzew, ocenę wzrokową regeneracji igliwia, ich stanowiska socjalne, jakość koron oraz zdjęcia fotograficzne dokonywano corocznie jesienią w latach 1968—1972.

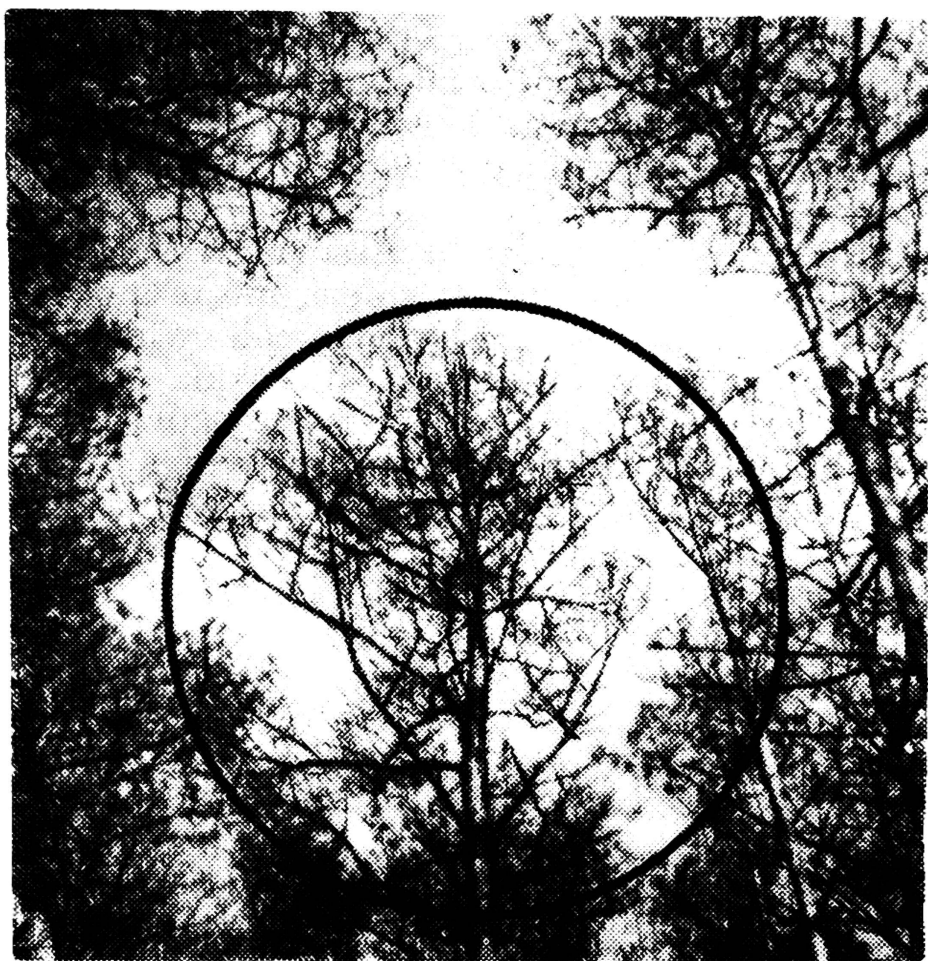
W 1972 r. przeprowadzono analizę pniową drzew w celu określenia strat na przyroście. Na wszystkich powierzchniach doświadczalnych i porównawczych wyznaczono drzewa modelowe wg metody Uricha (4), tj. dokonano podziału na 5 klas grubości i wyznaczono po 2 drzewa modelowe w każdej z nich. Na powierzchniach porównawczych wybrano i ścięto 10 drzew próbnych. Na powierzchniach doświadczalnych ścięto łącznie 20 drzew próbnych. Pierwszy zestaw obejmował 10 drzew o pełnym uszkodzeniu koron (powyżej 90% uszkodzenia igliwia), drugi 10 drzew o średnim uszkodzeniu (30—60%). Celem takiego postępowania było stwierdzenie, w jakim stopniu intensywność żeru wpływa na zahamowanie przyrostu. Tak więc na powierzchniach badawczych wyznaczono i ścięto 30 drzew, z których każde podzielono na sekcje o długości 1 m, a następnie ze środka każdej z nich oraz z wysokości 1,3 m pobrano wyrzynki. Na ściętych drzewach próbnych przeprowadzono analizę przyrostu wysokości, a na wyrzynkach zbadano przyrost pierśnicy i miąższości w 10-leciu 1963—1972. Przyrost wysokości określano w okresach rocznych, natomiast przyrost pierśnicy i miąższości w dwu okresach 5-letnich. Pierwsze 5-lecie (1963—1967) obejmujące okres przed żerem posłużyło do porównania warunków wzrostu na obu powierzchniach, drugie (1968—1972) miało wykazać wpływ żeru barczatki na intensywność przyrostu.

Przy pomiarach przyrostu masy drewna posługiwano się binokulem o 15-krotnym powiększeniu.

WYNIKI BADAŃ

Regeneracja zniszczonego igliwia. Poważny wpływ na regenerację igliwia wywierają warunki atmosferyczne, szczególnie w pierwszych miesiącach po żerach szkodnika. Ponadto regeneracja igliwia uzależniona jest również w dużej mierze od stopnia uszkodzenia koron oraz stanowiska socjalnego drzewa w drzewostanie.

W czasie systematycznych badań nad regeneracją igliwia zniszczonego żerem barczatki sosnowki, prowadzonych w latach 1968—1972, warunków atmosferycznych wg danych PIHM były zbliżone do średnich wieloletnich (6).



Ryc. 1. Drzewo uszkodzone w stopniu silnym żerem gąsienic barczatki sosnowki: a — 1968 r., b — 1970 r., c na str. sąsiedniej — 1972 r.

Fot. E. Śliwa

Na podstawie uzyskanych wyników można stwierdzić, że w ciągu 5 lat obserwacji na powierzchniach doświadczalnych spośród 245 drzew uszkodzonych w różnym stopniu, 88% zregenerowało całkowicie utracone igliwie (ryc. 1). Najwięcej, bo aż 45%, zginęło drzew zaliczonych do grupy



o pełnym stopniu uszkodzenia koron. Spośród drzew uszkodzonych w stopniu silnym (60—90% utraty igliwia) zginęło tylko 3%. W pozostałych grupach o uszkodzeniu igliwia w granicach 30—60% i 10—30% wszystkie drzewa zregenerowały.

Zamieranie drzew na skutek żerów gąsienic barczatki sosnowki dokonywało się w ciągu 2 pierwszych lat, zasadniczo jednak największa liczba nie regenerujących drzew przypadała na najbliższy okres po żerach szkodnika (tab. 1). Im bardziej były drzewa uszkodzone, tym okres ich zamierania był szybszy.

Stwierdzono również, że pewna liczba drzew zamierała nie tylko z przyczyny utraty igliwia, ale również na skutek działania innych czynników, np. wywroty, śniegołomy, choroby grzybowe, uszkodzenia mechaniczne itp. Drzewa te zazwyczaj charakteryzowały się małymi i silnie zdeformowanymi koronami oraz były najczęściej przygłuszane. Na powierzchniach doświadczalnych liczba takich drzew wynosiła 6%, a na powierzchniach porównawczych 4%. Zamieranie drzew z ww. przyczyn rozciągało się zazwyczaj na kilka lat (tab. 1).

Wydzielanie się posuszu zależnie od stopnia socjalnego drzewa oraz jakości koron. Jak wykazały obliczenia udział drzew w poszczególnych grupach socjalnych był bardzo zbliżony na wszystkich powierzchniach badawczych (tab. 2 i 3).

W 1968 r. na powierzchniach doświadczalnych i porównawczych drzewa panujące i współpanujące stanowiły łącznie ok. 70%, pozostałe natomiast, tj. opanowane i przygłuszone, ok. 30%. Po 5 latach stosunek ten uległ zmianie i liczba drzew panujących i współpanujących powiększyła się o ok. 20%, a drzew opanowanych i przygłuszonych na skutek zamierania, przeważnie z powodu utraty igliwia, zmniejszyła się i pozostało ich ok. 10% (tab. 2).

**Zestawienie liczbowe drzew zamierających
w latach 1968—1972**

Stopień uszkodzenia igliwia w proc.	Ogólna liczba drzew na powierzchni doświadczalnej		Liczba zamaryłych drzew na skutek utraty igliwia / z innych przyczyn					Razem drzew zamaryłych	
			w latach						
	szt.	%	1968	1969	1970	1971	1972	szt.	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

a) na powierzchniach doświadczalnych

brak śladów żerowania lub żer niewidoczny (0—10%)	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—
żer słaby (10—30%)	22	9	—	—	—	—	—	—	—	—
żer średni (30—60%)	88	36	—	0/1	0/3	—	—	—	0/4	0/5
żer silny (60—90%)	71	29	1/0	1/1	0/1	0/3	0/1	0/1	2/6	3/8
żer pełny powyżej 90%	62	25	24/0	4/0	0/3	0/2	—	—	28/5	45/8
Ogółem	245	100	25/0	5/2	0/7	0/5	0/1	0/1	30/15	12/6

b) na powierzchniach porównawczych

brak śladów żerowania lub żer niewidoczny (0—10%)	172	71	—	0/1	0/1	0/3	0/1	0/1	0/6	0/4
żer słaby (10—30%)	46	19	—	—	—	—	—	—	—	—
żer średni (30—60%)	20	9	0/1	0/1	—	—	—	—	0/2	0/10
żer silny (60—90%)	3	1	—	0/1	—	—	—	—	0/1	0/33
żer pełny powyżej 90%	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—
Ogółem	241	100	0/1	0/3	0/1	0/3	0/1	0/1	0/9	0/4

Podczas oceny jakości korony w 1968 r. drzew o dużej i średniej koronie było ok. 75%, a drzew o małej i zamierającej koronie ok. 25%. Po 5 latach, na skutek regeneracji igliwia i przyrostu nowych pędów, stosunek ten zmienił się na korzyść drzew o dużych i średnich koronach, dochodząc do ok. 90%, a drzew o małych i zamierających koronach pozostało ok. 10% (tab. 3).

Jak wynika z tabel 2 i 3, najwięcej posuszu wydzieliło się w grupie drzew opanowanych i przygłuszonych oraz o małych i zamierających koronach (ogółem ok. 80%). Natomiast w grupie drzew panujących i współpanujących o dużych i średnich koronach zginęło łącznie jedynie ok. 20%.

Wpływ żerów na przyrost wysokości drzewa. Stwierdzenie w jakim stopniu żer szkodliwych owadów wpływa na zahamowanie przyrostu miąższości i jej elementów, tj. wysokości i pierśnicy, jest zagadnieniem o dużym znaczeniu gospodarczym, lecz nie zostało dotychczas gruntownie opracowane. Nieliczne prace (1, 4, 7, 8) dotyczące tego lub podobnych zagad-

**Zestawienie liczbowe drzew o różnych stanowiskach soejalnych
w drzewostanie na powierzchniach badawczych**

Rok obserwacji	Charakterystyka drzew				
	panujące	współpa- nujące	opanowane	przygłu- szone	razem
	szt./%	szt./%	szt./%	szt./%	szt./%
Powierzchnia doświadczalna					
1968	84/35	95/35	48/20	18/10	245/100
1972	157/78	31/15	12/7	0	200/100
drzewa zamarłe w latach 1968—1972	4/9	8/18	15/33	18/40	45/100
% drzew zamarłych w stosunku do 1968 r.	5	8	31	100	18
Powierzchnia porównawcza					
1968	61/26	107/44	63/26	10/4	241/100
1972	183/79	27/12	22/9	0	232/100
drzewa zamarłe w latach 1968—1972	1/11	1/11	3/34	4/44	9/100
% drzew zamarłych w stosunku do 1968 r.	1	1	5	40	4

Tabela 3

**Zestawienie liczbowe drzew o różnej jakości koron
na powierzchniach badawczych**

Rok obserwacji	Charakterystyka drzew				
	duża korona ukształtowa- na równo- miernie	średnia ko- rona ukształ- towana nie- równo- miernie	mała koro- na silnie zdeformo- wana	bardzo mała korona zamierająca	razem
	szt./%	szt./%	szt./%	szt./%	szt./%
Powierzchnia doświadczalna					
1968	92/38	90/37	45/18	18/7	245/100
1972	140/70	35/18	25/12	0	200/100
drzewa zamarłe w latach 1968—1972	5/11	10/22	12/27	18/40	45/100
% drzew zamarłych w stosunku do 1968 r.	5	11	27	100	18
Powierzchnia porównawcza					
1968	58/24	107/44	66/27	10/5	241/100
1972	165/71	41/18	21/9	5/2	232/100
drzewa zamarłe w latach 1968—1972	1/11	1/11	2/22	5/55	9/100
% drzew zamarłych w stosunkach do 1968 r.	2	1	3	50	4

Przyrost wysokości na drzewach próbnych w 5-leciach 1963—1967 i 1968—1972

lp.	Powierzchnia porównawcza				Powierzchnia doświadczalna				zer pełny			
	nr drzewa	wyso-kość	przyrost wysokości		nr drzewa	wyso-kość	przyrost wysokości		nr drzewa	wyso-kość	przyrost wysokości	
		1972	1963—67	1968—72		1972	1963—67	1968—72		1972	1963—67	1968—72
1	5	8,85	0,93	0,96	5	8,25	0,49	0,40	2	9,23	0,82	0,29
2	18	5,85	0,27	0,61	12	7,74	0,81	0,35	27	9,04	0,54	0,58
3	19	9,42	0,96	1,44	14	8,57	0,77	0,67	32	8,04	0,83	0,25
4	27	7,31	0,59	0,30	22	9,48	0,53	0,54	33	7,64	0,50	0,28
5	31	6,83	0,43	0,85	23	8,41	0,59	0,22	42	9,38	0,39	0,42
6	43	9,13	0,88	0,95	31	9,29	1,24	0,39	52	9,01	0,91	0,35
7	46	8,79	0,68	1,81	37	9,45	0,93	0,42	59	7,35	0,41	0,38
8	51	8,79	0,33	0,72	42	8,85	0,48	0,61	63	8,46	0,62	0,40
9	55	8,36	0,43	1,12	66	9,20	0,32	0,35	67	8,87	0,47	0,37
10	65	9,31	1,02	1,12	71	7,68	0,69	0,29	73	7,21	0,51	0,36
Σ		82,64	6,52	9,88		86,92	6,85	4,24		84,23	6,00	3,68
średnia		8,26	0,65	0,99		8,69	0,68	0,42		8,42	0,60	0,37

nień nie wyjaśniły jeszcze szeregu wątpliwości. Uzyskane przez nas fragmentaryczne wyniki częściowo wyjaśniają te zagadnienia.

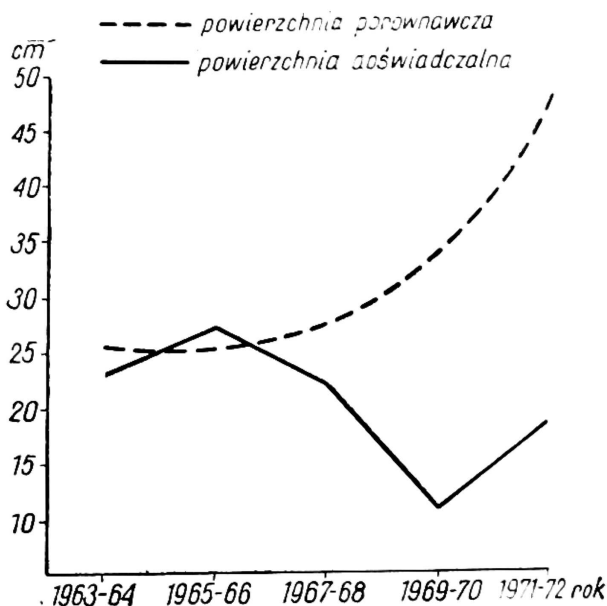
Jak wynika z tab. 4, średnia arytmetyczna przyrostów wysokości na drzewach próbnych w okresie poprzedzającym żer jest bardzo podobna dla obu powierzchni. Na powierzchni doświadczalnej wynosiła ona średnio 0,64 m, a na powierzchni porównawczej — 0,65 m. Na powierzchni doświadczalnej w następnym 5-leciu na skutek żeru barczatki sosnowki przyrost wyraźnie się obniżył i średnio wyniósł tylko 0,40 m, podczas gdy na powierzchni porównawczej 5-letni przyrost wysokości osiągnął 0,99 m. Wobec tego, że inne warunki wzrostu były na obu powierzchniach zbliżone, można założyć, że stratę na przyroście wywołał wyłącznie żer barczatki. Strata 0,59 m w 5-leciu wynosi 60%. Badanie wpływu intensywności żeru na wielkość strat na przyroście wysokości nie dało wyraźnych rezultatów. Różnica między przyrostem wysokości na drzewach o pełnym uszkodzeniu korony a drzewami o średnim uszkodzeniu korony była nieznaczna i wynosiła zaledwie 0,05 m (0,37 m i 0,42 m). Wprawdzie na drzewach, gdzie wystąpił żer pełny, przyrost był nieco niższy, jednakże różnica ta była niewielka, a w okresie poprzedzającym żer przyrost wysokości na tych drzewach był również nieco niższy (0,60 m i 0,68 m).

W celu zbadania jak kształtują się straty w poszczególnych latach przeanalizowano roczne przyrosty wysokości dla drzew próbnych oraz ich wartości przeciętne. Wyniki przedstawia tab. 5 i ryc. 2.

Tabela 5

Przeciętne wartości przyrostu wysokości dla drzew próbnych w centymetrach

Powierzchnia	Rok									
	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972
doświadczalna	11	12	13	14	13	9	6	5	8	11
porównawcza	13	13	11	15	14	14	20	15	22	27



Ryc. 2. Średnie wartości 2-letniego przyrostu wysokości drzew w okresie 1963—1972 na powierzchniach badawczych w nadl. Wyszy-ny

Przyrost wysokości w latach 1963—67 nie wykazuje na obu powierzchniach większych wahań. Na powierzchni doświadczalnej spadek przyrostu

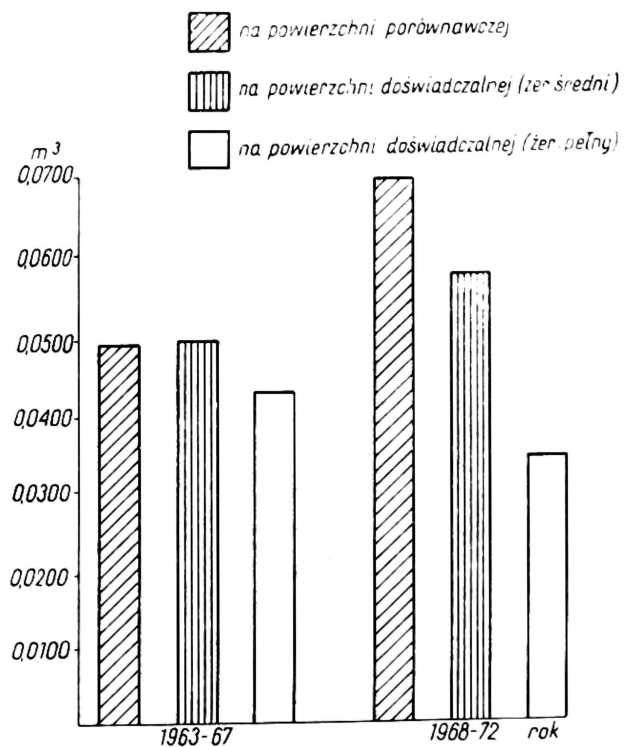
Przyrost piersńnicy na drzewach próbnych w 5-leciach 1963—1967 i 1968—1972

lp.	Powierzchnia porównawcza						Powierzchnia doświadczalna					
	nr drzewa	piers-nica 1972	przyrost piersńnicy		żer średni		nr drzewa	piers-nica 1972	przyrost piersńnicy		żer pełny	
			1963—67		1968—72				1963—67		1968—72	
			1963—67	1968—72	1963—67	1968—72			1963—67	1968—72	1963—67	1968—72
1	5	78	5	7	5	59	2	2	2	109	5	2
2	18	62	3	4	12	78	6	8	8	106	6	6
3	19	85	7	8	14	76	4	7	7	93	5	4
4	27	72	4	4	22	105	6	6	6	79	4	2
5	31	60	2	5	23	93	4	2	2	130	7	5
6	43	126	8	10	31	112	11	13	13	78	5	3
7	46	88	6	10	37	90	9	10	10	64	6	5
8	51	93	7	8	42	136	7	10	10	134	11	7
9	55	80	6	8	66	140	7	6	6	85	6	3
10	65	118	11	11	71	55	2	2	2	64	3	3
Σ		862	59	75		944	58	66	66	942	58	40
średnia		86,2	5,9	7,5		94,4	5,8	6,6	6,6	94,2	5,8	4,0

daje się zaobserwować w 1968 r. i trwa do 1970 r., kiedy to przyrost osiąga wartość minimalną. W latach 1971 i 1972 daje się zauważyć powolny wzrost przyrostu wysokości.

Wpływ żeru gąsienic barczatki na przyrost pierśnicy. Podobnie jak przy przyroście wysokości, średnia arytmetyczna wartości przyrostu w pierwszym 5-leciu (1963—1967), była na obu powierzchniach prawie identyczna (5,9 mm i 5,8 mm). W drugim 5-leciu (1968—1972) uwidacznia się wpływ żeru barczatki. Podczas gdy na powierzchni doświadczalnej przyrost pierśnicy maleje i jego wartość przeciętna dla 5-lecia wynosi 5,3 mm, to na powierzchni porównawczej wzrasta i osiąga 7,5 mm. Strata na przyroście wynosi więc 2,2 mm, co w stosunku do wartości przyrostu na powierzchni porównawczej daje 29,3%. Porównanie wpływu intensywności żeru na przyrost pierśnicy wypada inaczej niż dla przyrostu wysokości. Tutaj drzewa o silnym uszkodzeniu korony wykazują wyraźnie mniejszy przyrost pierśnicy w 5-leciu (4,0 mm) od drzew o średnim uszkodzeniu korony (6,6 mm).

Wpływ żeru gąsienic barczatki na przyrost masy drewna. Średnia arytmetyczna przyrostu miąższności dla drzew próbnych z powierzchni doświadczalnej wynosiła w pierwszym 5-leciu (przed żerem) 0,0046 m³, w drugim 5-leciu była identyczna. Analogiczne liczby dla powierzchni porównawczej wynoszą 0,0048 m³ i 0,0069 m³. Zakładając, że przyczyną zahamowania przyrostu miąższności na powierzchni doświadczalnej był wyłącznie żer barczatki, otrzymamy stratę na przyroście miąższności przeciętnego drzewa próbnego 0,0021 m³, co w stosunku do przyrostu miąższności na powierzchni porównawczej stanowi 30,4%. Wpływ intensywności żeru na przyrost miąższności przedstawiono na ryc. 3, 4 i 5.

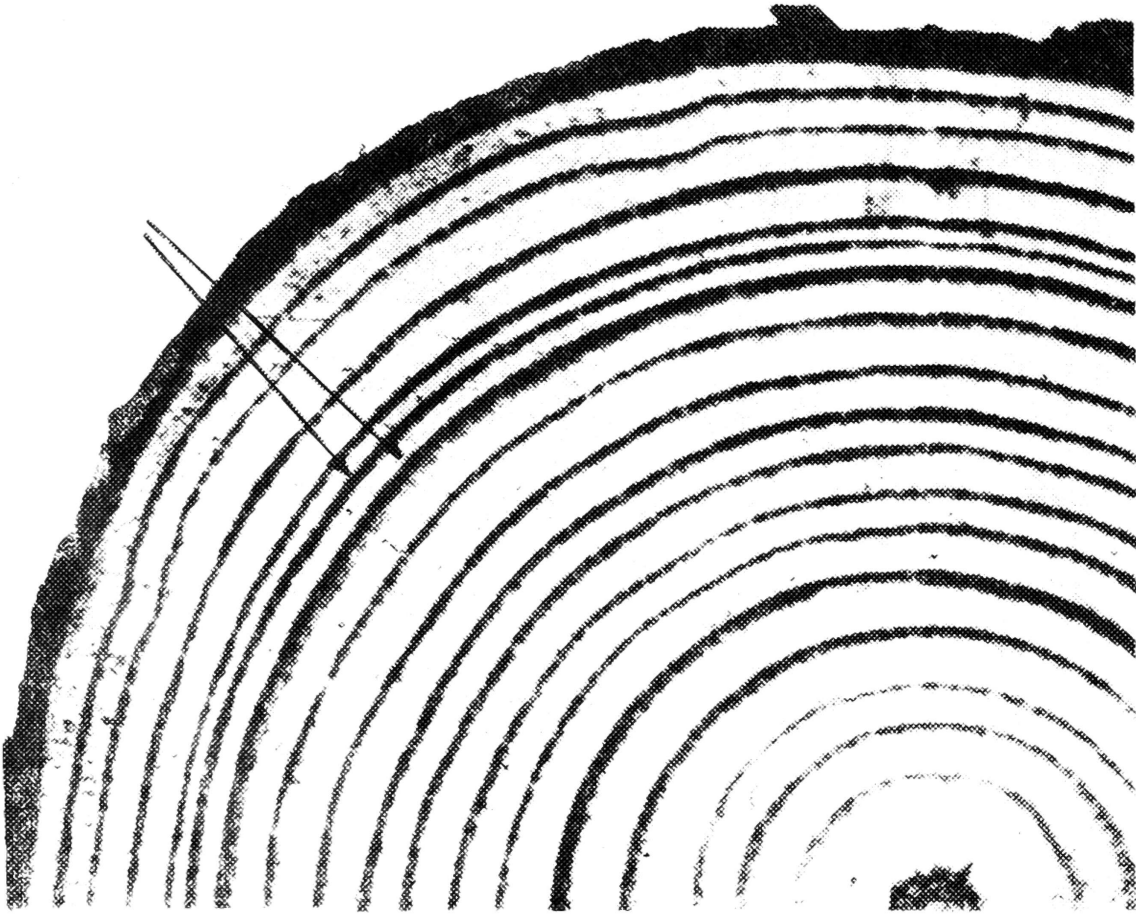


Ryc. 3. Przyrost miąższności w 5-leciach 1963—1967 i 1968—1972 dla drzew próbnych z powierzchni badawczych w nadl. Wyszyńny

Straty na przyroście miąższności u drzew o pełnym uszkodzeniu korony są znacznie większe i dochodzą w porównaniu z przyrostem miąższności na powierzchni porównawczej do 50%. Drzewa o średnim uszkodzeniu korony mają straty prawie 3-krotnie mniejsze, gdyż wynoszą 17%.



Ryc. 4. Fragment wyrzyn-
ka pobranego z drzewa o
nie uszkodzonej koronie
(normalne przyrosty)



Ryc. 5. Fragment wyrzyn-
ka pobranego z drzewa o
uszkodzonej koronie (za-
hamowane przyrosty)
Fot. R. Bownik

**Przyrost miąższości (strzały bez kory) na drzewach próbnych
w 5-leciach 1963—1967 i 1968—1972**

Powierzchnia porównawcza				Powierzchnia doświadczalna					
lp.	nr drzewa	przyrost miąższości		żer średni			żer pełny		
				nr drze- wa	przyrost miąż- zości		nr drze- wa	przyrost miąższości	
		1963—67	1968—72		1963—67	1968—72		1963—67	1968—72
1	5	0,0037	0,0052	5	0,0014	0,0013	2	0,0035	0,0028
2	18	0,0013	0,0017	12	0,0033	0,0045	27	0,0050	0,0060
3	19	0,0048	0,0070	14	0,0029	0,0044	32	0,0039	0,0034
4	27	0,0016	0,0020	22	0,0062	0,0059	33	0,0025	0,0020
5	31	0,0023	0,0023	23	0,0029	0,0016	42	0,0071	0,0070
6	43	0,0086	0,0118	31	0,0085	0,0118	52	0,0036	0,0024
7	46	0,0037	0,0085	37	0,0068	0,0084	59	0,0029	0,0013
8	51	0,0067	0,0085	42	0,0074	0,0100	63	0,0098	0,0056
9	55	0,0046	0,0078	66	0,0085	0,0085	67	0,0026	0,0023
10	65	0,0111	0,0141	71	0,0011	0,0008	73	0,0017	0,0013
Σ		0,0484	0,0689		0,0490	0,0572		0,0426	0,0341
średnia		0,0048	0,0069		0,0049	0,0057		0,0043	0,0034

Czy tak znaczne obniżenie przyrostu miąższości wywołane było wyłącznie silniejszym żerem trudno przesądzać, gdyż drzewa o najsilniejszym stopniu uszkodzenia korony wykazywały już wcześniej pewne zahamowanie przyrostu. Wydaje się prawdopodobne, że z jednej strony wraz z większym uszkodzeniem korony straty na przyroście rosną, a z drugiej, że żerowanie o podobnej intensywności powoduje większe uszkodzenia koron u drzew już osłabionych, a więc słabiej przyrastających.

W celu wykazania czy obliczone straty na przyroście (wysokości, pierśnicy i miąższości) nie są przypadkowe, lecz rzeczywiście wywołane żerem szkodliwych owadów, przeprowadzono dla każdego badanego elementu analizę wariancji (2). Na podstawie danych otrzymanych dla testu F wynika, że we wszystkich wypadkach F obliczone jest większe od F tablicowego na poziomie istotności 0,05. Znaczy to, że stwierdzone straty na przyroście nie są przypadkowe, ale spowodowane konkretną przyczyną, w naszym wypadku żerem gąsienic barczatki sosnowki.

Wszystkie powyższe rozważania dotyczyły tylko strat na przyroście u ściętych drzew próbnych. Aby otrzymać straty na przyroście masy w przeliczeniu na jednostkę powierzchni posłużono się następującym wzorem:

$$Z_v = z_v \frac{G}{g}, \text{ gdzie}$$

Z_v = przyrost miąższości na powierzchni badawczej,
 z_v = przyrost miąższości na drzewach próbnych,
 G = powierzchnia przekroju pierśnicowego w korze na powierzchni w końcu okresu,

g = powierzchnia przekroju pierśnicowego drzew próbnych w końcu okresu.

Dla powierzchni porównawczej przyrost miąższości (Z_v) w ostatnim 5-leciu wyniósł $Z_v = 0,0689 \text{ m}^3 \frac{1,6135 \text{ m}^2}{0,0617 \text{ m}^2} = 0,0689 \text{ m}^3 \times 26,1507 =$

$= 1,8018 \text{ m}^3$, natomiast dla powierzchni doświadczalnej odpowiednie liczby wynoszą: $Z_v = 0,0913 \text{ m}^3 \times \frac{1,6492 \text{ m}^2}{0,1502 \text{ m}^2} = 0,0913 \text{ m}^3 \times 10,9800 = 1,0025$

m^3 . Wielkość obu powierzchni była identyczna i wynosiła 6 a, można więc określić, stosując proste przeliczenie, przyrost miąższości (bez kory) na 1 ha, zarówno dla drzewostanu, w którym żer się odbył (na powierzchni doświadczalnej), jak i dla drzewostanu rosnącego w normalnych warunkach (na podstawie powierzchni porównawczej). W pierwszym wypadku otrzymamy $\frac{1,8018 \text{ m}^3}{6 \text{ a}} \times 100 \text{ a} = 30,03 \text{ m}^3$, a w drugim: $\frac{1,0025 \text{ m}^3}{6 \text{ a}} \times 100$

$\text{a} = 16,71 \text{ m}^3$. Strata na przyroście miąższości na skutek żeru barczatki wyniosła więc dla 5-lecia $30,03 \text{ m}^3 - 16,71 \text{ m}^3 = 13,32 \text{ m}^3$, co w stosunku do przyrostu na powierzchni porównawczej stanowi 44,4%. Straty w przeliczeniu na 1 ha są więc większe (44,4%) od strat na drzewach próbnych (30,4%). Wynika to stąd, że przyrost na całej powierzchni określa się wyłącznie dla drzew, które dotrwały do końca okresu badawczego, a liczba drzew w końcu okresu była na powierzchni dotkniętej żerem znacznie mniejsza (200 drzew) niż na powierzchni porównawczej (232 drzewa). Różnica liczebności (tabele 2 i 3) powstała na skutek dużego ich ubytku na powierzchni doświadczalnej. Tak poważne zmniejszenie liczby drzew na powierzchni dotkniętej żerem było obok doróżnych strat na przyroście zjawiskiem równie niepokojącym. W badanym drzewostanie, który charakteryzował się przed wystąpieniem żeru dobrym zwarciem, tak znaczny ubytek drzew nie stanowi problemu, a nawet w najbliższej przyszłości może spowodować zwiększenie przyrostu miąższości.

W wypadku jednak wystąpienia żeru w drzewostanie z różnych względów zbyt mocno prześwietlonym tak znaczne straty w liczebności drzew mogą stać się nieodwracalne.

Wydaje się celowe powtórzenie pomiaru przyrostu w badanym drzewostanie po następnym 5-leciu w celu stwierdzenia, w jakim stopniu drzewostan nadrabia poniesione straty na przyroście masy oraz czy proces usychania drzew najbardziej osłabionych żerem został zatrzymany.

Wpływ żeru gąsienic barczatki sosnówki na zamieranie wierzchołków sosny oraz na powstawanie samosiewu w drzewostanach o różnym stopniu uszkodzenia. W czasie prowadzonych badań nad regeneracją zniszczonego igliwia zaobserwowano, że zarówno na powierzchniach badawczych jak i je okalających pewna liczba drzew, które restytuowały utracone igliwie, miało zamarłe wierzchołki. Z dokonanych obliczeń wynika, że w drzewostanach uszkodzonych żerem gąsienic barczatki drzewa z zamarłym wierzchołkiem stanowiły 14%, natomiast w drzewostanach, gdzie nie żerowała barczatka — 6%. Spośród drzew o martwych wierzchołkach ok. 70% wykazywało objawy występowania obwaru sosnowego (*Cronartium flac-*

**Liczebność powstałych z nalotu siewek sosnowych w drzewostanach
o różnym stopniu uszkodzenia igliwia przez barczatkę sosnowkę**

Miejsce obserwacji		Liczba samosiewek sosnowych na powierzchni 1 ara w drzewostanach	
OZLP	Nadleśnictwo	uszkodzonych	nie uszkodzonych
Poznań	Wyszyny	19, 0, 9	0, 0, 0
	Ostrzeszów	5, 8, 3	0, 0, 0
Zielona Góra	Krobielewko	13, 1, 6, 24, 6, 1	0, 0, 0
Toruń	Nakło	36, 28, 18, 14, 23,	10, 0, 5, 4, 0, 0
		30, 39, 13, 52, 8	0, 0, 8, 5
średnio na 1 ar.		≈ 16	≈ 2

cidum (Alb. et Schw. Wint.). U pozostałych 30% drzew, szczególnie na powierzchni doświadczalnej, nie stwierdzono tego zjawiska. Wydaje się, że występowanie obwaru pozostaje w związku z żerami gąsienic barczatki sosnowki, ponieważ szkodnik ten nie tylko niszczy igły, ale też uszkadza cienką korę powodując na wierzchołku strzały rany, przez które może nastąpić infekcja drzewa roznoszonymi przez wiatr zarodnikami *C. flaccidum*.

Zaobserwowano również, że w drzewostanach o silnie uszkodzonych koronach pochodzących z nalotu siewek sosnowych było ok. 8 razy więcej w drzewostanach o pełnym uigleniu (tab. 8). Niewątpliwie spowodował to większy dostęp światła do dna lasu oraz szybsza przemiana materii.

WNIOSKI

1. W drzewostanach sosnowych silnie prześwietlonych na skutek żerów gąsienic barczatki sosnowki przy sprzyjających warunkach atmosferycznych większość drzew regeneruje utracone igliwie. W nadl. Wyszyny 85% drzew o koronach uszkodzonych w różnym stopniu całkowicie zregenerowało zniszczone igliwie.

2. Regeneracja utraconego igliwia przebiega bardziej prawidłowo u drzew należących do grupy panujących, charakteryzujących się dobrze wykształconymi koronami.

3. Największy procent zamaryłych drzew przypadał: a) na drzewa uszkodzone w stopniu pełnym (powyżej 90% utraty igliwia), b) na drzewa opanowane i przygłuszone oraz o małych i zamierających koronach.

4. Zamieranie drzew uszkodzonych, które nie zregenerowały igliwia, ma miejsce przeważnie w drugim i ewentualnie w trzecim okresie wegetacyjnym.

5. Żer barczatki sosnowki powoduje w drzewostanach straty na przyroście wysokości drzew ok. 60%, na przyroście pierśnicy ok. 30%, na przyroście masy drewna ok. 30%, z tym że drzewa o pełnym uszkodzeniu wykazują wyższe straty, dochodzące do ok. 50%.

6. Badania przeprowadzone w nadl. Wyszyny należy traktować jako wstęp do dalszych prac opartych na większym materiale badawczym.

LITERATURA

1. Assmann E. — Nauka o produktyjności lasu. PWRiL, Warszawa 1968.
2. Borowski M. — Wybrane działy ze statystyki matematycznej. SGGW — Dział Wydawnictw, Warszawa 1961.
3. Borowski M. — Oznaczanie miąższości drzewostanu za pomocą drzew próbnych. Zeszyty Naukowe SGGW, Warszawa 1966.
4. Grochowski J. — Dendrometria. PWRiL, Warszawa 1974.
5. Instrukcja Ochrony Lasu, PWRiL, Warszawa 1973.
6. Miesięczny Przegląd Agrometeorologiczny. PIH-M, Warszawa 1967—1972.
7. Pawlik J. — Wpływ żerowania brudnicy mniszki — *Ocneria* (= *Lymantria*) *monacha* L. na przyrost wysokości sosny. Zeszyty Naukowe SGGW — Leśnictwo, z. 13, Warszawa 1970.
8. Witkowski Z. — Chemiczne zwalczanie szkodników owadzich a przyrost drzewostanów sosnowych. „Pr. Kom. Nauk Roln. i Kom. Nauk Leśn. Pozn. TPN”, t. XXX, 1972.

Praca wpłynęła do Komitetu Redakcyjnego 27 czerwca 1974 r.

Краткое содержание

В 1968—1972 годах в сосновых насаждениях повреждённых в разной степени в результате нападения шелкопряда соснового были проведены исследования хода регенерации хвой и отрицательного влияния нападения на прирост массы древесины. Констатировано, что:

1. В сосновых насаждениях сильно разреженных в результате питания гусениц шелкопряда соснового при благоприятствующих атмосферных условиях большинство деревьев восстанавливает потерянную хвою. В надл. Вышины 85% деревьев с кронами повреждёнными в разной степени полностью восстановило уничтоженную хвою.

2. Восстановление потерянной хвои происходит более правильно у деревьев принадлежащих у группе господствующих, характеризующихся хорошо сформированными кронами.

3. Самый большой процент отмирающих деревьев приходился на: а) деревья повреждённые полностью (выше 90% потери хвои), б) деревья подчинённые и приглушённые, а также с малыми и замирающими кронами.

4. Отмирание повреждённых деревьев, которые не восстановили хвой, происходит преимущественно во втором или третьем вегетационном периоде.

5. Питание шелкопряда соснового вызывает в насаждениях потери в приросте деревьев на ок. 60%, в приросте диаметра на высоте груди на ок. 30%, в приросте массы древесины ок. 30%, с тем, что у деревьев полностью повреждённых более высокие потери, достигающие до 50%.

Summary

Studies on the course of foliage regeneration and on the negative impact of *Dendrolimus pini* feeding upon wood volume increment were carried out in pine stands injured to various degree during years of 1968—1972. It was found that:

1. In pine stands strongly thinned by the feeding of *Dendrolimus pini* caterpillars most trees regenerate foliage lost, when favourable weather conditions pre-

vail. In the Wyszyny forest district 85% of trees with crowns defoliated to varying degree, completely regenerated the foliage damaged.

2. Regeneration of the foliage lost takes a more regular course in trees belonging to dominant group with well shaped crowns.

3. The highest per cent of mortality occurred in: a) trees damaged entirely (above 90% of defoliation), b) in dominated and suppressed trees with small and dying crowns.

4. Dying of damaged trees, which failed to regenerate foliage, occurred usually during the second and, eventually, third vegetation season.

5. Defoliation by *Dendrolimus pini* results in losses of about 60% in height growth of trees, about 30% in diameter growth, about 30% in wood volume increment, but trees with a complete defoliation indicate higher losses, attaining up to 50%.