

KAZIMIERZ BORKOWSKI, BOŻENA RUTKOWSKA

**Charakterystyka występowania
i konsumpcji larw borecznika rudego
(*Neodiprion sertifer* Geoffr.),
w 10-letnim młodniku sosnowym**

Характеристика появления и питания личинок соснового рыжего
пилильщика (*Neodiprion sertifer* Geoffr.) в 10-летнем
сосновом молодняке

Characterization of occurrence and consumption of larvae of the fox-coloured
sawfly (*Neodiprion sertifer* Geoffr.) in a 10-year-old pine thicket

WSTĘP

W ostatnich latach na terenie nadl. Niedźwiady (woj. śląskie) zaobserwowano nasilone występowanie borecznika rudego (*Neodiprion sertifer* Geoffr.). Obserwację występowania tego gatunku podjęto w Stacji Terenowej Katedry Ochrony Lasu i Ekologii SGGW-AR w Starej Brdzie. Na podstawie przeprowadzonych w 1985 r. rejestracji żerowania larw oraz opadu kału do chwytników rozmieszczonych na dnie drzewostanów stwierdzono występowanie tego gatunku w drzewostanach sosnowych wszystkich klas wieku.

W 1986 r. podjęto próbę scharakteryzowania zasiedlenia przez larwy oraz oceny wielkości konsumpcji i ubytku aparatu asymilacyjnego w wyniku żeru larw borecznika rudego w 10-letnim młodniku sosnowym. Celem niniejszej pracy jest zaprezentowanie tej charakterystyki.

METODYKA

Młodnik, w którym przeprowadzono badania, położony jest w zwanym kompleksie jednogatunkowych drzewostanów sosnowych, rosnących na typowym dla tutejszych warunków siedlisku Bśw.

Obserwacje zasiedlenia drzew przez larwy borecznika rudego przeprowadzono w okresie czerwca i lipca na powierzchni 2,5 ha młodnika (250 × 100 m) w wybranych rzędach drzew rozmieszczonych równomiernie na tej powierzchni. W rzędach objętych obserwacją każde drzewo charak-

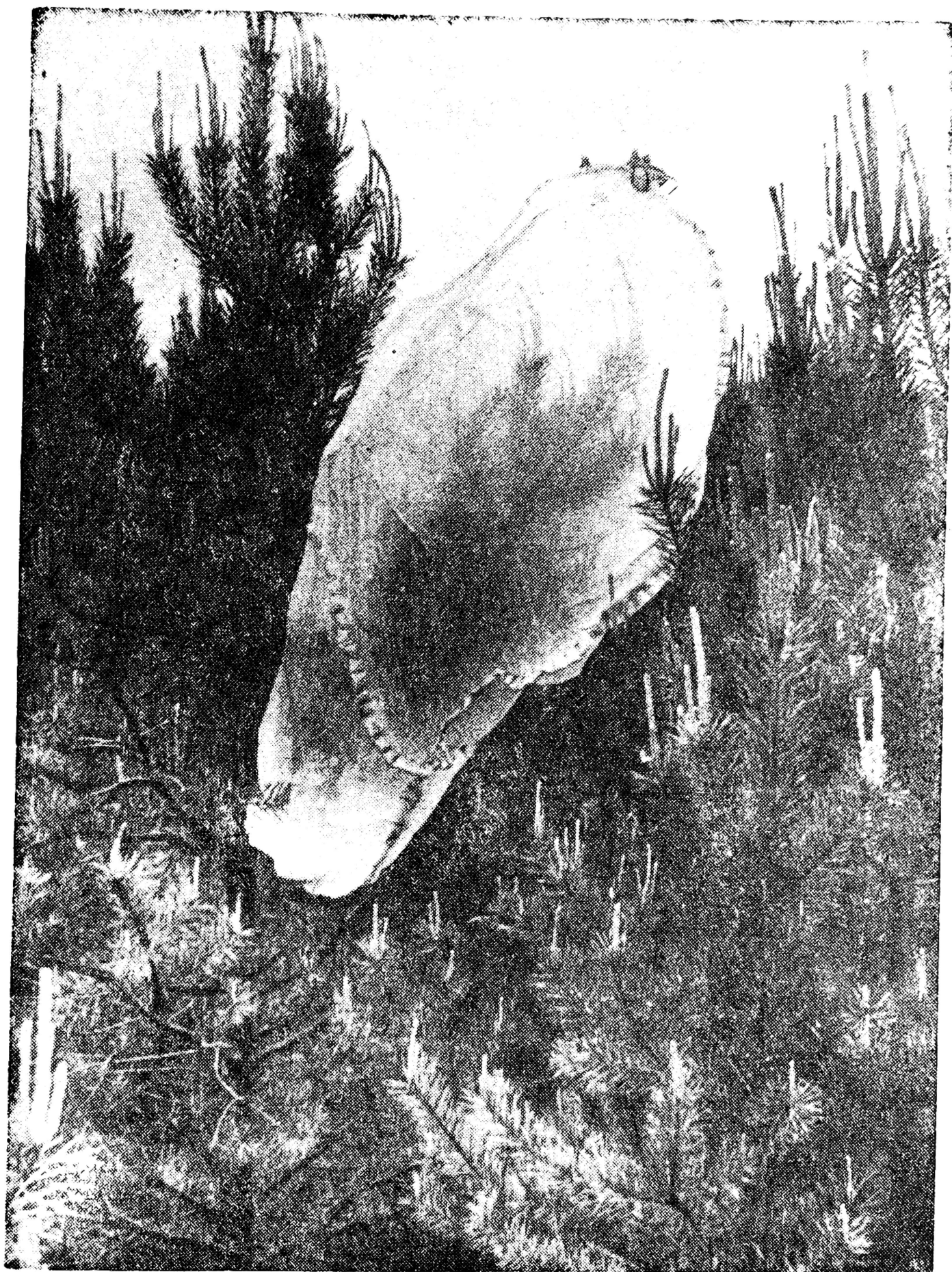
teryzowano pod względem klasy biosocjalnej (1 — drzewa panujące, 2 — współpanujące, 3 — opanowane, 4 — przygłuszone) i zasiedlenia przez larwy borecznika (1 — drzewa zasiedlone, 0 — nie zasiedlone). Ponadto, w celu uzyskania dodatkowej charakterystyki zasiedlenia młodnika przez fitofagi w zależności od pozycji biosocjalnej drzew, rejestrowano występowanie mszyc z rodzaju *Cinara* Curt (1 — drzewo zasiedlone przez mszycę, 0 — drzewo nie zasiedlone). Po zakończeniu przez larwy borecznika żerowania (w końcu lipca) na podstawie osobnej próby określono długości pędów objedzonych z igieł (wg ich roczników) na drzewach zasiedlonych w każdej z wyróżnionych klas biosocjalnych. W podobny sposób określono bazę pokarmową, przyjmując za miarę sumę długości pędów z igłami poszczególnych roczników na drzewach w każdej z klas biosocjalnych. Opierając się na strukturze biosocjalnej młodnika i odpowiadającej jej strukturze zasiedlenia oraz na strukturze bazy pokarmowej wg klas biosocjalnych (mierzonej długością pędów z igłami) i uszkodzeniu aparatu asymilacyjnego drzew w klasach biosocjalnych (mierzonym długością pędów objedzonych z igieł), określono uszkodzenie młodnika w wyniku żeru larw oraz strukturę tego uszkodzenia wg klas biosocjalnych.

W celu określenia wielkości konsumpcji larw borecznika na trzech drzewach należących do 1. i 2. klasy biosocjalnej przeprowadzono polowe hodowle larw. Gałęzie, na których znajdowały się skupiska larw wylęgających się z jaj, osłonięto szczelnie gazą młyńską rozpiętą na stelażu z drutu, uwzględniając odpowiedni zapas pokarmu dla larw w czasie ich dalszego rozwoju (ryc. 1). Hodowle te założono 4 i 5 czerwca i zakończono 25 lipca, po sporządzeniu przez wszystkie larwy oprzędów. Gałęzie razem z osłaniającą je gazą poodcinano i przewieziono do laboratorium, gdzie powijmowano oprzędy oraz pozbierano starannie kał nagromadzony przez cały okres żerowania larw zamkniętych w hodowlach. Oprzędy zważono i zmierzono. Kał, po usunięciu drobnych zanieczyszczeń, wysuszono (85°C, 48 godz.) w celu określenia jego suchej masy. W każdej z hodowli dokonano pomiaru długości pędów objedzonych przez larwy z igieł oraz policzono liczbę zjedzonych igieł. Konsumpcję larw określono na podstawie suchej masy kału, po przemnożeniu tej ostatniej przez 1,164 (współczynnik konsumpcji/defekacji larw borecznika rudego) (3).

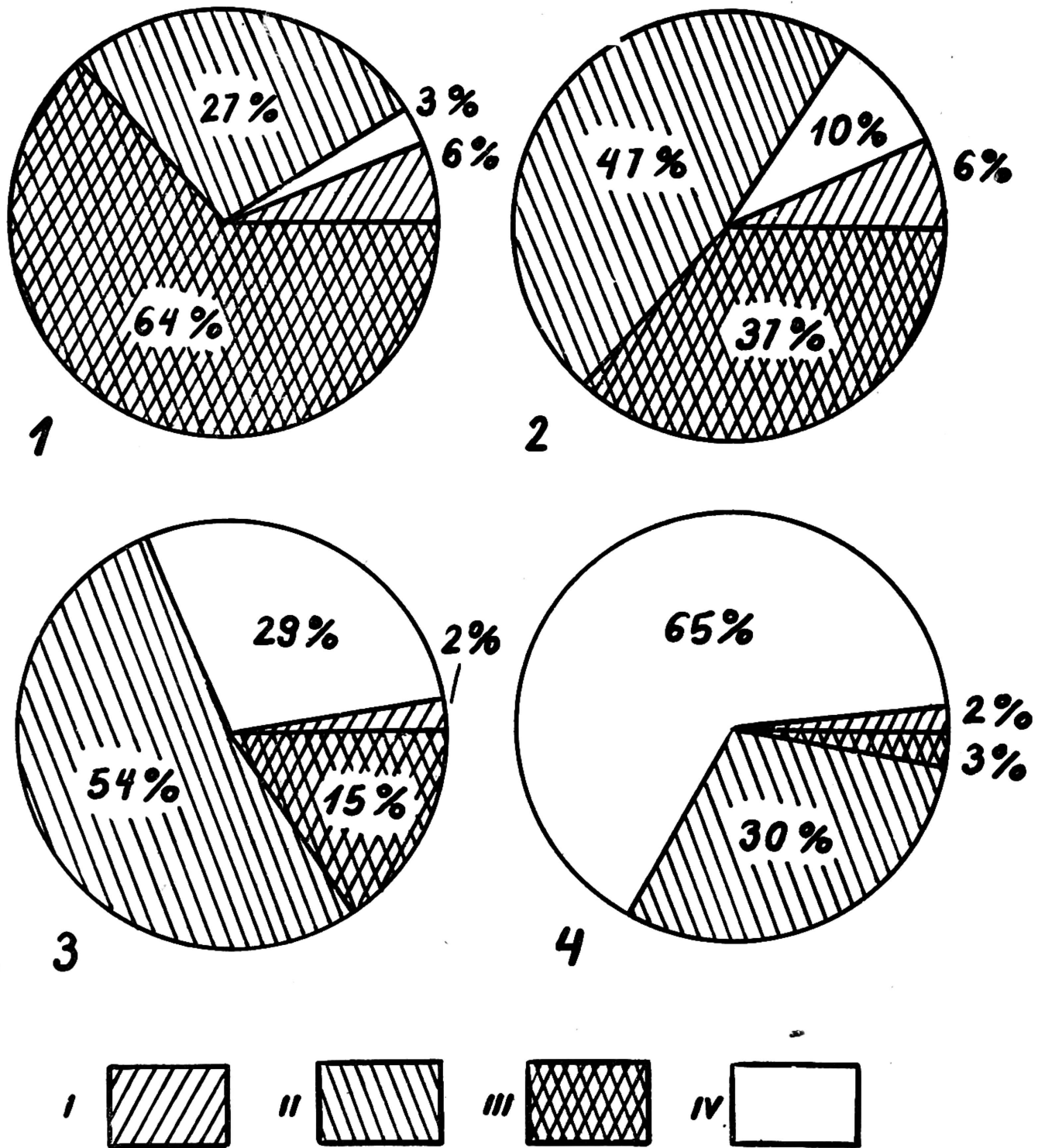
Na podstawie uzyskanych w hodowlach wartości dotyczących konsumpcji larw oraz odpowiadających im długości pędów objedzonych z igieł, odniesionych do pomiaru uszkodzenia młodnika wyrażonego długością pędów objedzonych przez larwy, oszacowano konsumpcję igliwia oraz liczbę larw na 1 ha młodnika.

WYNIKI

Obserwacje występowania larw borecznika rudego i mszyc rodzaju *Cinara* objęły 1091 drzew. W tab. 1 przedstawiono określoną na podstawie tej próby strukturę biosocjalną młodnika oraz strukturę zasiedlenia przez larwy borecznika drzew wg klas biosocjalnych. Diagram (rys. 2) przedstawia zasiedlenie młodnika przez larwy borecznika i mszycę *Cinara* w klasach biosocjalnych drzew, z uwzględnieniem współwystępowania tych



Ryc. 1. Hodowla larw borecznika rudego w terenie



Ryc. 2. Zasiedlenie drzew w klasach biosocjalnych (1, 2, 3, 4) przez borecznika rudego i mszyce *Cinara* w % liczby drzew w każdej klasie (I — drzewa zasiedlone przez borecznika rudego, II — drzewa zasiedlone przez *Cinara*, III — drzewa zasiedlone przez borecznika i przez *Cinara*, IV — drzewa nie zasiedlone)

dwu grup fitofagów na tych samych drzewach. Wyniki pomiaru uszkodzeń drzew zasiedlonych wg długości objęzonych z igieł pędów poszczególnych roczników w każdej z klas biosocjalnych podano w tab. 2. Próba obejmowała 48 drzew.

W tab. 3 przedstawiono wyniki pomiaru długości pędów z igliwem na drzewach wg klas biosocjalnych i roczników igieł na podstawie próby 20 drzew.

**Struktura biosocjalna młodnika na podstawie próby 1091 drzew,
zasiedlenie przez larwy borecznika rudego drzew w klasach biosocjalnych
oraz struktura biosocjalna grupy drzew zasiedlonych**

Klasa biosocjalna	Udział (%)	Zasiedlenie w klasach biosocjalnych (%)	Struktura biosocjalna zasiedlenia (%)
1	10,2	70,3	24,2
2	38,7	42,4	55,6
3	29,1	16,7	16,5
4	22,0	5,0	3,7
1-4	100,0	29,5	100,0

Tabela 2

**Uszkodzenie drzew zasiedlonych wg klas biosocjalnych i roczników igieł,
mierzone długością pędów objedzonych z igieł. Błąd standardowy w nawiasie**

Klasa biosocjalna	Liczebność próby	Długość objedzonych pędów wg roczników igieł (cm)		
		1984	1985	1986
1	11	11,2 (5,5)	135,1 (26,3)	1,5 (1,1)
2	19	8,4 (3,5)	107,3 (17,8)	1,7 (1,4)
3	11	1,0 (1,0)	44,5 (9,0)	0,5 (0,5)
4	7	—	32,4 (8,0)	0,7 (0,7)

Tabela 3

**Długość pędów z igliwem na drzewach wg klas biosocjalnych
i roczników igieł. Błąd standardowy w nawiasie**

Klasa biosocjalna	Liczebność próby	Długość pędów z igłami wg roczników (cm)	
		1984	1985
1	5	351,6 (213,3)	2414,4 (161,9)
2	5	164,4 (102,0)	1027,2 (130,6)
3	5	30,8 (25,9)	326,2 (39,4)
4	5	—	118,8 (21,9)

Średnie uszkodzenie drzew zasiedlonych wg klas biosocjalnych (długość pędów objętych z igieł w % całkowitej długości pędów danego rocznika na drzewie)

Klasa biosocjalna	Rocznik pędów		
	1984	1985	1986
1	3,2	5,6	nie
2	5,1	10,4	większe
3	3,2	13,6	niż 0,5
4	—	27,3	

Średnie uszkodzenie drzew zasiedlonych przedstawia tab. 4. Określono je jako stosunek długości pędów objętych z igieł (tab. 2) do całkowitej długości pędów (tab. 3), odpowiednio w klasach biosocjalnych i rocznikach igieł.

Uszkodzenia pędów rocznika 1986 zostały pominięte w dalszej części pracy ze względu na ich niewielki rozmiar. Przy założeniu, że długość pędów rocznika 1986 jest nie mniejsza niż rocznika 1985 (w rzeczywistości jest większa), średnie uszkodzenie igliwia tego rocznika w żadnej z klas biosocjalnych nie przekraczało w wypadku drzew zasiedlonych 0,5%.

Strukturę bazy pokarmowej, jaką stanowiło 100 drzew reprezentujących strukturą biosocjalną opisaną dla młodnika, określono jako iloczyn odpowiednich charakterystyk zapasu pędów z igłami (z tab. 3) i struktury biosocjalnej (z tab. 1). Przedstawia ją tab. 5.

Strukturę ubytku aparatu asymilacyjnego w modelowej grupie 100 drzew podano w tab. 6. Obliczono ją jako iloczyn charakterystyk procentowego zasiedlenia drzew (z tab. 1), średniego uszkodzenia drzew zasiedlonych (z tab. 4) oraz bazy pokarmowej (z tab. 5).

Na podstawie tak określonego ubytku aparatu asymilacyjnego w modelowej grupie drzew oraz liczby drzew na 1 ha młodnika dokonano szac-

Tabela 5

Baza pokarmowa odpowiadająca 100 drzewom młodnika wyrażona w długości pędów z igłami wg roczników i jej rozkład (%) pomiędzy drzewa poszczególnych klas biosocjalnych wg roczników igieł

Klasa biosocjalna	Długość pędów z igłami (cm) wg roczników		Udział klas biosocjalnych (%)	
	1984	1985	1984	1985
1	3 586,3	24 626,9	33	32
2	6 362,3	39 752,6	57	52
3	896,3	9 492,4	10	12
4	—	2 613,6	—	4
1—4	10 844,9	76 485,5	100	100

Długość pędów objedzonych z igieł przypadająca na 100 drzew młodnika, struktura konsumpcji i konsumpcja w % bazy pokarmowej wg klas biosocjalnych i roczników igieł

Klasa biosocjalna	Długość objedzonych pędów (cm)		Struktura konsumpcji (%)		Konsumpcja w % bazy pokarmowej		
	1984	1985	1984	1985	1984	1985	
1	80,7	969,5	36,2	32,6	2,2	3,9	
2	137,6	1752,9	61,7	58,9	2,2	4,4	
3	4,8	215,6	2,1	7,3	0,5	2,3	
4	—	35,7	—	1,2	—	1,4	
1—4	223,1	2973,7	100,0	100,0	śr. 2,1	śr. 3,9	
	razem 3196,8						śr. 3,6

cunku długości pędów objedzonych z igieł przez larwy na powierzchni 1 ha młodnika. Liczbę drzew na 1 ha określono na ok. 10 810 poprzez odniesienie sumy długości rzędów drzew, w których obserwowano występowanie fitofagów (660 m) i liczby tych drzew (1091) do całkowitej długości rzędów drzew na powierzchni 2,5 ha, na której przeprowadzono obserwację. Długość rzędów określono na podstawie mapy w skali 1 : 500, na którą naniesiono wszystkie rzędy, na ok. 16 350 m. Oszacowana w ten sposób długość pędów sosny objedzonych z igieł przez larwy borecznika na powierzchni 1 ha młodnika wynosiła 345 574 cm (rocznik igieł 1984 i 1985).

W tab. 7 przedstawiono wielkości suchej masy kału larw i długości objedzonych z igieł pędów uzyskane w polowych hodowlach larw borecznika. Wykorzystując dane z hodowli i szacunek długości pędów objedzonych z igieł na 1 ha młodnika, oszacowano produkcję suchej masy kału i suchą masę zjedzonych igieł na 1 ha młodnika w ciągu całego okresu żerowania larw oraz liczbę larw na 1 ha młodnika. Wielkości te kształtowały się następująco: sucha masa kału larw — ok. 35 kg/ha, sucha

Tabela 7

Wielkość suchej masy kału larw i długości pędów objedzonych przez larwy z igieł w hodowlach terenowych

Nr hodowli	Liczba larw	Długość objedzonych pędów (cm)	Sucha masa kału (g)	Sucha masa kału śr./larwę (g)
1	35	96	8,463	0,242
2	67	192	20,206	0,302
3	98	352	38,166	0,389
				śr. 0,311

masa igieł zjedzonych przez larwy (SM kału \times 1,164) — ok. 40,5 kg/ha, liczba larw — ok. 111 792/ha.

W szacunku określającym liczbę larw na 1 ha młodnika nie uwzględniono śmiertelności larw żerujących na otwartej przestrzeni. Wziąwszy to pod uwagę można przypuszczać, że liczba larw rozpoczynających rozwój na 1 ha młodnika była większa, a liczba larw, które osiągnęły stadium oprzędów, była mniejsza od określonej szacunkiem.

PODSUMOWANIE I DYSKUSJE

Opis zasiedlenia młodnika przez fitofagi w zależności od klas biosocjalnych drzew wiąże się z przybliżoną oceną, która zawiera w sobie pojęcie klasy biosocjalnej. Zastosowanie takiej charakterystyki do celów niniejszej pracy wynikało z praktycznej trudności użycia innej, bardziej wymiernej oceny większej liczby drzew. Wydaje się jednak, że zastosowanie tego kryterium nie było bezzasadne. Z uzyskanych danych wynika, że sosny w młodniku nie były zasiedlane równomiernie przez borecznika, a istotnym czynnikiem decydującym o zasiedleniu była pozycja biosocjalna drzew zasiedlanych. Wśród drzew należących do 1. i 2. klasy biosocjalnej i stanowiących razem 48,9% ogólnej liczby drzew znajdowało się 79,8% ogólnej liczby drzew zasiedlonych przez borecznika rudego. Uszkodzenie żerem drzew w tych dwóch klasach biosocjalnych obejmowało 97,9% całkowitego ubytku igliwia 2-letniego i 91,5% całkowitego ubytku igliwia 1-letniego w młodniku.

Analogiczne zjawisko zaobserwowano odnośnie do zasiedlenia młodnika przez mszyce z rodzaju *Cinara* (w przeważającej większości była to *C. pinea* Mordv.), których obecność w drzewostanach sosnowych ma bardziej stały charakter niż występowanie borecznika rudego (1, 2). Godne uwagi jest zjawisko występowania tych dwu grup fitofagów przeważnie na tych samych drzewach, a zarazem pozostawanie pewnej grupy drzew nie zasiedlonych w każdej z wyróżnionych klas biosocjalnych (ryc. 2). Uszkodzenie drzew zasiedlonych wyrażone w procentach ubytku aparatu asymilacyjnego w wyniku żeru larw borecznika rudego było większe w niższych klasach biosocjalnych (tab. 4). Natomiast w skali całego młodnika uszkodzenia aparatu asymilacyjnego drzew, w klasach biosocjalnych traktowanych jako całość, kształtuje się odwrotnie (tab. 6). W największym stopniu uszkodzona była klasa biosocjalna 1 i 2, najmniej 3 i 4. Uszkodzenia te były niewielkie (2,1% igieł rocznika 1984, 3,9% rocznika 1985, mniej niż 0,5% rocznika 1986). W czasie gradacji borecznika rudego, opisywanej przez autorów szwedzkich (4), ubytek aparatu asymilacyjnego w wyniku żeru larw przekraczał 50% zaatakowanych roczników igieł w 25-letnim i w 35-letnim drzewostanie, w drzewostanie 52-letnim wynosił 29%; równocześnie jednak w sąsiadującym drzewostanie 7-letnim wynosił zaledwie 0,7%, a w drzewostanie 102-letnim 2,4%. W 45-letnim drzewostanie zaatakowanym przez borecznika rudego, w którym uszkodzenie 60% ogólnej liczby drzew przekraczało 50% ubytku igliwia jednorocznego, całkowity opad larw wynosił 1000 kg suchej masy/ha, a liczba oprzędów 1 920 000/ha. Uzyskane w hodowlach terenowych wielkości okre-

śląjące produkcję kału różnią się od podawanych w literaturze (śr. 0,311 g suchej masy kału/larwę wg danych własnych i 0,253 g suchej masy kału/larwę w hodowli laboratoryjnej) (3). W przeprowadzonych hodowlach terenowych stwierdzono występowanie różnic w wielkości średniej konsumpcji zależnie od średniego ciężaru, wielkości oprzędów i płci osobników, a także od charakterystyki igieł zjadanych przez larwy. W przypadku żerujących gromadnie larw borecznika rudego należy liczyć się także z możliwością uzależnienia wielkości konsumpcji od liczebności skupiska żerujących larw. Zagadnienia te wymagają dalszych opracowań.

LITERATURA

1. Borkowski K.: Przyczynek do znajomości entomofauny koron sosny zwyczajnej. Pol. Pismo Ent. 1986 T. 56 f. 3.
2. Borkowski K.: Entomofauna koron sosny zwyczajnej ze szczególnym uwzględnieniem młodników na przykładzie Nadleśnictwa Niedźwiady. (Materiały przygotowane do publikacji).
3. Larsson S., Tenow O.: Utilization of dry matter and bioelements in larvae of *Neodiprion sertifer* Geoffr. (*Hym.*, *Diprionidae*) feeding on Scots pine (*Pinus silvestris* L.). *Oecologia* (Berl.) 1979 No. 43.
4. Larsson S., Tenow O.: Areal distribution of a *Neodiprion sertifer* (*Hym.*, *Diprionidae*) outbreak on Scots pine as related to stand condition. *Holarct. Ecol.* 1984 No. 7.

Praca wpłynęła do Komitetu Redakcyjnego 24 listopada 1987 r.

Краткое содержание

Исследовалось заселение 10-летнего соснового молодняка личинками соснового рыжего пилильщика и тлей *Cinara*. В выделенных 4 биосоциальных классах деревьев, высшие классы заселялись чаще (соответственно для классов 1—4: 70%, 43%, 17%, 5% заселённых пилильщиками и 91%, 84%, 69%, 33% тлями *Cinara*). Пилильщик и тли чаще всего появлялись на тех же самых деревьях. Повреждение деревьев питанием личинок измерялось длиной побегов объединённых с хвоей. Повреждение деревьев заселённых в классах 1—4 равнялось соответственно: 5,6%, 10,4%, 13,6%, 27,3% однолетней хвоей, а также 3,2%, 5,1%, 3,2%, 0% двулетней хвоей. Потеря хвоей с текущего года во всех классах была меньше, чем 0,5%. Полная потеря ассимиляционного аппарата в результате питания личинок пилильщика для всех биосоциальных классов равнялась 3,6%. В полевых условиях выращивания продукция отходов личинок определялась (в среднем 0,311 гр сухой массы отходов) 1 личинка, а количество отходов приходящихся на 1 см объединённого ростка (в среднем 0,101 гр/см). На основании результатов выращивания и измерения потерь ассимиляционного аппарата в молодняке можно было вычислить продукцию отходов личинок на 1 га молодняка (около 35 кг сухой массы/га и количество личинок на 1 га молодняка (ок. 111792/га).

Summary

The authors studied the infestation of a 10-year-old pine thicket by larvae of the fox-coloured sawfly (*Neodiprion sertifer* Geoffr.) and *Cinara* aphids. In distinguished 4 biosocial classes, the trees of higher classes were attacked more frequently (respectively for classes 1—4: 70%, 43%, 17%, 5% infested by the fox-coloured sawfly and 91%, 84%, 69%, 33% by *Cinara* aphids). The fox-coloured sawfly and the *Cinara* aphids occurred most frequently together on the same trees. The damage of trees due to the feeding of larvae was measured with the length of shoots with eaten up needles. The damage amounted in attacked trees in classes 1—4 respectively to: 5.6%, 10.4%, 13.6%, 27.3% of one-year-old needles and to 3.2%, 5.1%, 3.2%, 0% of two-year-old needles. The loss of current year needles was in all classes lower than 0.5%. The total loss of the assimilation apparatus in consequence of feeding of the fox-coloured sawfly larvae amounted for all classes to 3.6%. In field breeding, the production of excrements by larvae amounted on the average to 0.3111 g dry matter of excrements per larva and the quantity of excrements corresponding with 1 cm of shoot with eaten off needles to 0.101 g. The connection of the results of breeding with the measurements of loss of assimilation apparatus in the thicket allowed the estimation of excrement production per ha thicket (about 35 kg dry matter/ha) and the number of larvae per ha thicket (about 11,792/ha).