

Marek DOBROWOLSKI

Instytut Badawczy Leśnictwa

Zakład Ochrony Lasu

Bitwy Warszawskiej 1920 r. nr 3, 00-973 Warszawa,

e-mail: dobrowom@las.ibles.waw.pl

## DYNAMIKA LICZEBNOŚCI POPULACJI KOROWCA SOSNOWEGO *ARADUS CINNAMOMEUS* (PANZ.) W MŁODNIKACH SOSNOWYCH NADLEŚNICTW SKIERNIEWICE I PUŁAWY

DYNAMICS OF PINE BARK BUG (*ARADUS CINNAMOMEUS* PANZ.)  
POPULATIONS IN YOUNG PINE STANDS IN SKIERNIEWICE AND PUŁAWY  
FOREST DISTRICTS

**Abstract:** *The paper presents results of 3-years observations on pine bark bug (*Aradus cinnamomeus* Panz.) populations dynamics in young Scots pine stands in two Forest Districts in Central Poland. Estimation of pine bark bug threat in pine stands depends on great differences of this pest density recorded between early and late stages of generation. This should be taken into consideration when the decision on chemical control is decided.*

**Key words:** *forest pest, *Pinus sylvestris*, *Aradus cinnamomeus*, population dynamics*

## 1. WSTĘP

Korowiec sosnowy *Aradus cinnamomeus* (Panz.) jest gatunkiem zasiedlającym młode drzewostany sosnowe rosnące na siedliskach ubogich w wodę oraz składniki pokarmowe i często będące pod wpływem zanieczyszczeń przemysłowych. Wieloletnie żerowanie korowca prowadzi do poważnych deformacji strzał i koron porażonych drzew, zahamowania wzrostu, degeneracji aparatu asymilacyjnego, a w konsekwencji do powolnego zamierania opanowanych drzewostanów.

Prognozowanie zagrożenia drzewostanów sosnowych przez korowca sosnowego i związane z tym podejmowanie decyzji o wykonaniu zabiegów chemicznych oparte jest na szacowaniu przeciętnej liczebności owadów na opanowanych drzewach. Nieznajomość zmienności liczebności szkodnika w okresie rozwoju od stadium larwalnego do imago może być przyczyną błędnej oceny zagrożenia drzewostanów.

Badania gęstości populacji korowca sosnowego w zależności od różnych czynników środowiskowych i wewnątrzpopulacyjnych prowadzili: STRAWIŃSKI (1925); TROPIN (1951); DAVIDOVA (1958); ANIČKOVA (1960); TURČEK (1964, 1965); SCHNAIDER (1968); BRAMMANIS (1975); HELIÖVAARA (1982a, b, 1984), HELIÖVAARA; TERHO (1981); HELIÖVAARA, VÄISÄNEN (1986a, b, 1988); TERHO, HELIÖVAARA (1981). Stwierdzili oni, że istotnymi czynnikami wpływającymi na liczebność korowca sosnowego są: gęstość drzew w opanowanym drzewostanie (liczba sztuk/ha), ich wiek, położenie drzew względem brzegów drzewostanu, stan fizjologiczny drzew, a w szczególności stopień zaopatrzenia w związki azotu, porażenie drzew przez grzyb *Heterobasidion annosum*, wystawa terenu, obecność domieszek gatunków liściastych w drzewostanie oraz oddziaływanie różnych gatunków drapieżnych owadów i pająków. Jednakże wszystkie cytowane prace nie dostarczają wiedzy o wahaniach liczebności korowca w skali życia jednego pokolenia.

Niniejsze badania przeprowadzono w ramach tematu nr BLP 618 realizowanego na zlecenie Dyrekcji Generalnej Lasów Państwowych.

## 2. METODYKA

Badania liczebności korowca sosnowego prowadzono w latach 1994–1996 w lasach Nadleśnictwa Skierniewice, w drzewostanie sosnowym położonym w oddziale 161 leśnictwa Kaczew, oraz w 1994 roku w lasach Nadleśnictwa Puławy, w drzewostanie sosnowym, w oddziale 47b leśnictwa Gołęb. Wiek wybranych drzewostanów w chwili rozpoczęcia badań wynosił odpowiednio 8 i 14 lat. Badane drzewostany rosną na siedlisku boru świeżego, a w oddziale 161

w Skierniewicach częściowo na siedlisku boru mieszanego świeżego i boru świeżego. Wiosną 1995 r. stwierdzono, że w Nadleśnictwie Puławy korowiec występuje jedynie na drzewach rosnących w skupieniu, na niewielkim obszarze. Wobec tego faktu zaprzestano dalszych badań na tej powierzchni.

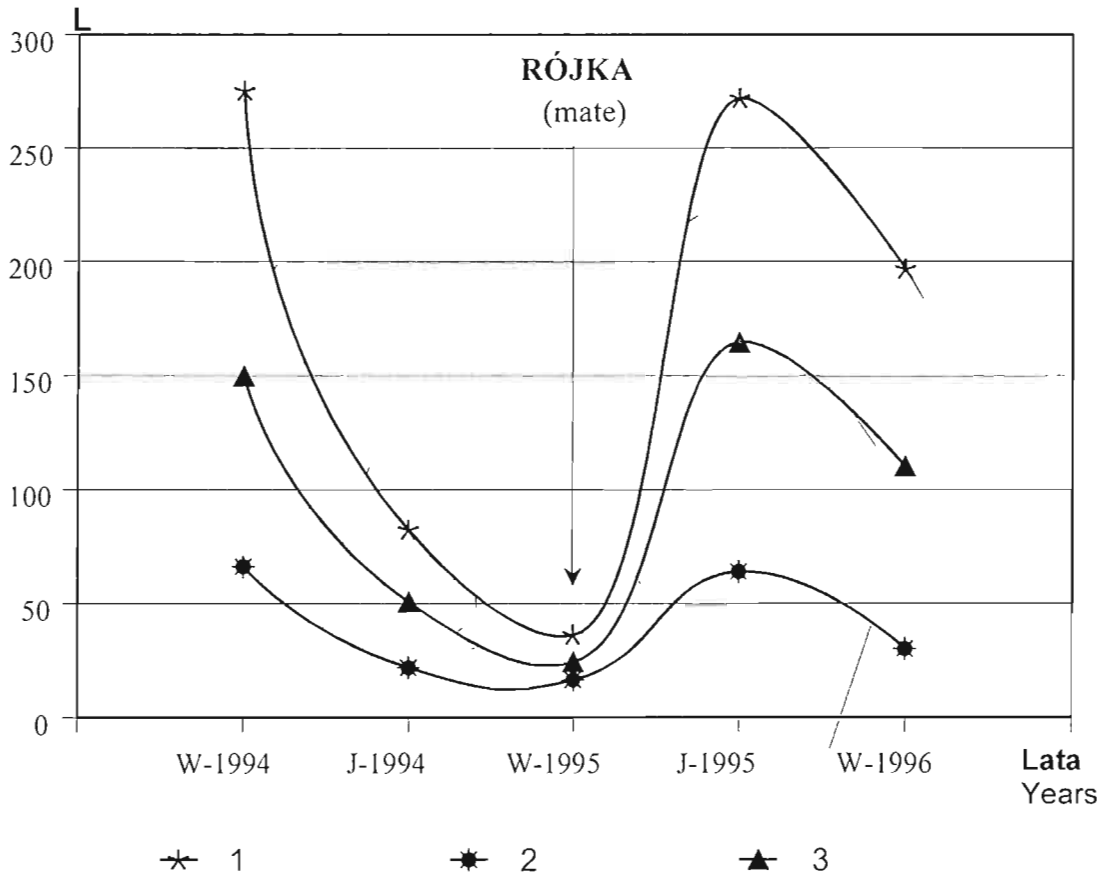
Liczenie owadów na drzewach wykonywano przy użyciu opasek lepowych, wiosną i jesienią każdego roku. Opaski zakładano na pnie sosen powyżej pierwszego dolnego okółka. Przed założeniem opaski, korę na pniu starannie wygładzano na pasie o szerokości około 15 cm i powlekano lepem 'Trappid Glue', którego dostawcą był Z. D. PAN "Chemipan". Następnie owijano tak przygotowane miejsce paskiem folii, którą również powlekano od zewnątrz lepem. Podczas kontroli liczebności opaski foliowe zdejmowano i przeliczano korowce przyklejone na ich zewnętrznej powierzchni, a także owady zebrane pod pasem folii. Jednocześnie określano płeć i wiek owadów. Odcinki pni poniżej opasek oskrobywano z wierzchniej warstwy kory i usuwano korowce znalezione pod korą. Zebrane owady i zeszkrobaną korę przewożono do laboratorium, gdzie liczono korowce oraz określano ich wiek i płeć.

Wyboru drzew na powierzchniach badawczych dokonywano losowo, ale zawsze w taki sposób, aby w przybliżeniu połowa drzew pochodziła z wnętrza, a druga połowa ze skraju drzewostanu lub z brzegów luk wewnątrz drzewostanu. W jednym terminie na jednej powierzchni lepowano 50 drzew. Kontrolę na lepowanych drzewach przeprowadzano po zakończeniu wiosennej lub jesiennej migracji korowców. Zmierzone odległości wszystkich drzew od najbliższego brzegu drzewostanu bądź luki w celu określenia związku pomiędzy liczebnością korowców a odległością drzew od terenu otwartego.

Analizę statystyczną wykonano przy pomocy programu komputerowego Statistica for Windows ver. 4,5. Wszystkie średnie porównywano używając testu Kruskal-Wallis'a. Zależność liczby korowców na drzewach od odległości od skraju drzewostanu ustalono przy użyciu testu rang Spearmana.

### 3. WYNIKI I DYSKUSJA

Ogólny obraz zmienności liczebności korowca sosnowego w całym okresie badań w Nadleśnictwie Skierniewice przedstawiono na rycinie 1 oraz w tabeli 1. W momencie rozpoczęcia obserwacji, tj. w kwietniu 1994 r., niemal wszystkie korowce znajdowały się w 4 stadium larwalnym ( $L_4$ ). Stadium  $L_5$ , czyli pronimfy, stanowiło zaledwie 3% wszystkich korowców. Osobniki dorosłe należące do populacji lat parzystych stanowiły 0,32% ogółu znalezionych korowców. Na najliczniej zasiedlonym drzewie znaleziono 712 osobników korowca, a na drzewie najmniej obłożonym — 16 sztuk. Porównanie średniej liczebności larw na drzewach rosnących na skraju drzewostanu z liczebnością larw na drzewach



Ryc.1. Zmiany średniej liczebności  $L$  korowca sosnowego na powierzchni badawczej w Nadleśnictwie Skierniewice w okresie od IV.1994 r. do V.1996 r.; 1 — drzewa rosnące na brzegu drzewostanu, 2 — drzewa rosnące we wnętrzu drzewostanu, 3 — wszystkie drzewa w drzewostanie, W — wiosna, J — jesień

Fig. 1. Changes in average number  $L$  of pine bark bug in the research area in Skierniewice Forest District during the period of IV.1994-V.1996; 1 — trees growing on stand edges, 2 — trees growing inside the stand, 3 — all trees in the stand, W — spring, J — autumn

rosnących w zwarciu wewnątrz drzewostanu wykazało statystycznie istotne różnice pomiędzy średnimi ( $p=0,0002$ ).

W Skierniewicach od maja do października 1994 r. nastąpił duży spadek liczebności badanych owadów. Jesienią 1994 r. liczebność korowca na drzewach brzeżnych różniła się istotnie ( $p=0,0002$ ) od liczebności na drzewach rosnących we wnętrzu drzewostanu. Wśród schodzących w tym czasie na zimowanie korowców było 99,6% imagines. Resztę stanowiły larwy  $L_4$  z populacji lat parzystych. Pomiedzy liczebnością samców, stanowiącą 43,9% wszystkich imagines korowców, a liczebnością samic krótkoskrzydłych (53,8%) nie było istotnej różnicy (ryc. 2). Maksymalna liczba napotkanych na jednym drzewie korowców wyniosła 193 szt.

W okresie zimy na przełomie lat 1994 i 1995 liczebność korowca sosnowego na całej powierzchni w Skierniewicach zmalała 2-krotnie. Na wiosnę 1995 r. liczba korowców na drzewach brzeżnych różniła się istotnie od liczby korowców na drzewach rosnących w zwarciu ( $p=0,00001$ ). Proporcje płci kształtowały się

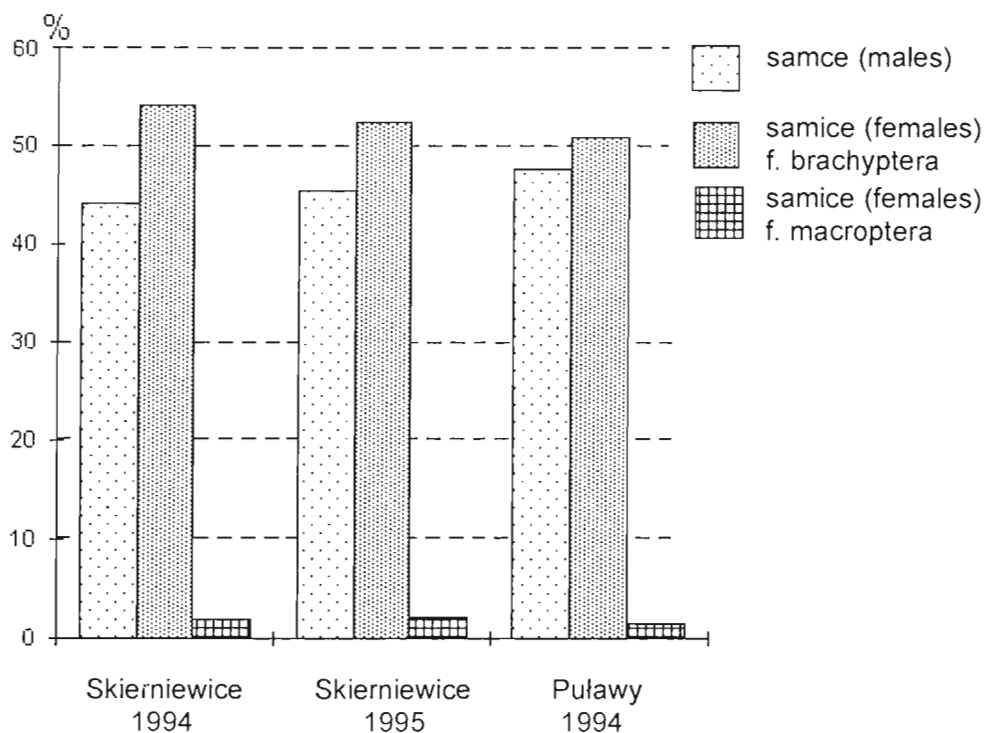
Tabela 1

Table 1

Średnia liczebność korowca sosnowego (*Aradus cinnamomeus* Panz.) na drzewach rosnących: na skraju (E), we wnętrzu (I) i na całej powierzchni (A) drzewostanu

Mean number of pine bark bug (*Aradus cinnamomeus* Panz.) on: edge trees (E), trees growing inside the stand (I), all sample trees in researched area (A)

Powierzchnia badawcza Experimental plot	Stadia rozwojowe Stage development	Wiosna 1994 Spring 1994			Jesień 1994 Autumn 1994			Wiosna 1995 Spring 1995			Jesień 1995 Autumn 1995			Wiosna 1996 Spring 1996		
		E	I	A	E	I	A	E	I	A	E	I	A	E	I	A
Skierniewice	larwy larvae	274,7	66	149,5	0,29	0,12	0,2	0,5	0,33	0,4	268	62,1	161,7	196,7	30,2	110,1
	samce males	0,4	0,2	0,28	35,6	10,1	22,3	16	7,5	10,9	1,9	0,56	1,2	0,38	0,19	0,28
	♀ f. brachptera	0,25	0,17	0,2	44,8	11,3	27,4	18,8	8,5	12,6	1,9	1,2	1,5	1,17	0,5	0,82
	♀ f. macroptera	0	0	0	1,6	0,38	0,96	0,8	0,3	0,5	0,33	0,25	0,29	0,04	0,1	0,1
	suma sum	275,4	66,4	150	82,3	21,9	50,9	36,1	16,6	24,4	272,1	64,1	164,7	198,3	31,0	111,3
Puławy	larwy larvae	120	101,4	109,6	0,29	0,11	0,2									
	samce males	0,27	0,17	0,22	22,9	6	13,9									
	♀ f. brachptera	0,18	0,21	0,2	24,1	6,7	14,9									
	♀ f. macroptera	0	0	0	0,75	0,1	0,39									
	suma sum	120,4	101,8	110	48	12,9	29,4									



**Ryc. 2. Udział procentowy płci w populacjach korowca sosnowego w Nadleśnictwie Skierniewice i Puławy**

Fig. 2. The percent sex share in pine bark bug populations in Skierniewice and Puławy Forest Districts

podobnie jak w poprzednim roku. Odsetek samic krótkoskrzydłych wynosił 51,7%, samców — 44,7%, a odsetek samic długoskrzydłych był równy 2,1% wszystkich schwytanych imagines korowców (ryc. 2). Podobnie kształtowały się proporcje poszczególnych płci i udział samic długoskrzydłych na drzewach brzeżnych: samce — 44,3%; samice krótkoskrzydłe — 52,1%; samice długoskrzydłe — 2,2%.

W 1995 r. odbyła się rójka korowca, a nowe pokolenie szkodnika zwiększyło liczebność w stosunku do liczebności pokolenia rodzicielskiego ponad 6-krotnie. Jesienią 1995 r. w Skierniewicach dominowały larwy, a imagines populacji lat parzystych stanowiły 1,8% wszystkich schwytanych owadów, a więc było ich nieznacznie więcej niż larw tej samej populacji w roku 1994. Inne badania dowodzą (TROPIN 1949, BRAMMANIS 1975), że udział populacji lat parzystych w ogólnej liczbie korowców wynosi od 1 do 3%. Jesienią 1995 r. nadal zaznaczało się duże zróżnicowanie liczebności korowca pomiędzy drzewami rosnącymi na skraju drzewostanu i w jego wnętrzu. W tym okresie liczba szkodników na pojedynczych drzewach wahała się pomiędzy 39 a 101 osobnikami. Średnia liczebność na drzewach na skraju drzewostanu różniła się istotnie ( $p=0,00001$ ) od liczebności na drzewach rosnących w zwarciu. Była ona niemal taka sama, jak analogiczna liczebność stwierdzona na wiosnę 1994 r.

Proporcja płci generacji lat parzystych kształtowała się następująco: udział samców wynosił jedynie 28%, odsetek samic długoskrzydłych był znacznie wyższy niż w populacji dominującej i wynosił 12,5%, a samice krótkoskrzydłe stanowiły 59,5% wszystkich znalezionych imagines.

Liczebność korowca sosnowego w Skierniewicach na wiosnę 1996 r. była niższa od liczebności stwierdzonej wiosną 1994 r. Liczebności korowca na drzewach skrajnych i rosnących w zwarciu różniły się istotnie od siebie ( $p=0,00001$ ). Maksymalna liczba korowców, jaką znaleziono na pojedynczym drzewie rosnącym na skraju drzewostanu, wyniosła 780 sztuk, minimalna zaś — 72 sztuki. Z kolei największa liczebność na drzewach wewnątrz drzewostanu wyniosła 68, a najmniejsza — 8.

Odsetek osobników dorosłych należących do populacji lat parzystych na wiosnę 1996 r. na wszystkich badanych drzewach wyniósł 1,04%. Wewnątrz drzewostanu był wyższy — 2,5%, a na skraju drzewostanu niższy i równy 0,80% wszystkich złapanych korowców. Wszędzie przeważały samice krótkoskrzydłe. Na brzegu drzewostanu stanowiły 74% wszystkich schwytych imagines, podczas gdy samców było tylko 23,6%, a samic długoskrzydłych — 2,3%. Na drzewach wewnątrz drzewostanu wśród owadów należących do populacji lat parzystych było 65,2% samic krótkoskrzydłych, 25,1% samców i 9,7% samic długoskrzydłych.

Badania liczebności korowca sosnowego w Nadleśnictwie Puławy prowadzono jedynie w 1994 r. Wiosną tego roku stwierdzono, że larwy  $L_4$  stanowią 99,6% wszystkich korowców. Pozostałe owady należały do populacji lat parzystych. Pomiedzy średnią liczebnością korowców na drzewach rosnących wewnątrz drzewostanu a liczebnością na drzewach brzeżnych nie było istotnej różnicy ( $p=0,5316$ ). Wśród badanych imagines nie stwierdzono samic długoskrzydłych, samice krótkoskrzydłe stanowiły 47,6%, a samce 52,4% ogółu znalezionych osobników dorosłych. Na drzewach rosnących na skraju drzewostanu liczebnie przeważały samce (60%), a samice krótkoskrzydłe stanowiły 40% imagines. Na drzewach wewnątrz drzewostanu było więcej samic (54,5%) niż samców (45,5%). Różnice średnich liczebności samic i samców na drzewach skrajnych i wewnątrz drzewostanu nie były statystycznie istotne ( $p=0,6154$  dla samców i  $p=0,6034$  dla samic).

Jesienią 1994 r. w Nadleśnictwie Puławy różnice pomiedzy średnią liczebnością na drzewach skrajnych a liczebnością na drzewach wewnątrz drzewostanu były statystycznie istotne ( $p=0,00001$ ). Larwy ( $L_3$ ) stanowiły 0,7% wszystkich korowców. Samce stanowiły 47,7%, samice krótkoskrzydłe 50,9%, a samice długoskrzydłe 1,4% wszystkich dorosłych korowców należących do populacji lat nieparzystych.

Podobnie jak w Skierniewicach, maksymalne i minimalne liczebności w Puławach wiosną i jesienią różniły się znacząco. Wiosną 1994 r. największa odnotowana liczebność korowca wśród drzew rosnących na brzegu wyniosła 645

sztuk, a najmniejsza tylko 6 osobników. We wnętrzu drzewostanu stwierdzono odpowiednio 446 i 2 osobniki tego gatunku. Jesienią na drzewach skrajnych maksymalna liczba korowców równa była 112 osobników, a minimalna — 18. Maksymalna liczba korowców znalezionych na 1 drzewie w zwartym drzewostanie wynosiła 25 sztuk.

Wiosną 1995 r. w Puławach nie znaleziono korowców na drzewach brzeżnych i rosnących wewnątrz drzewostanu na niemal całej powierzchni badawczej. Stwierdzono istnienie niewielkiego gniazda drzew (około 100–200 szt.) o bardzo obniżonej zdrowotności, na których występował ten pluskwiak. Średnia liczebność korowca wynosiła 13,3 szt./drzewo. Zjawisko nagłego ustąpienia korowca sosnowego z drzewostanu nie było dotąd opisane. W tym przypadku uznano za prawdopodobną przyczynę działanie czynników antropogenicznych. Badana powierzchnia znajduje się w odległości około 8 km od Zakładów Azotowych w Puławach. Być może, iż drzewostan okresowo znajdował się pod wpływem immisji gazowych zawierających przede wszystkim związki azotu. Wiadomo, że gwałtowny wzrost zawartości takich związków w tkankach roślinnych może powodować dużą śmiertelność owadów fitofagicznych, a zwłaszcza szkodników ssących (KRÓL 1986). Po okresie rójki w 1995 r. korowce nadal nie występowały na wcześniej zasiedlanych drzewach i wobec tego faktu badania na tej powierzchni przerwano.

Liczebność populacji lat parzystych w 1995 i 1996 r. w Skierniewicach może sugerować, że w tej populacji istnieje „skłonność” do nasilenia reprodukcji poprzez zwiększenie udziału samic w ogólnej liczebności. Nie wiadomo, co jest czynnikiem indukującym zwiększanie liczebności samic długoskrzydłych. Jeżeli przyczyną tego zjawiska byłaby obecność populacji dominującej liczebnie (populacji lat parzystych), to oznaczałoby to, że populacja lat nieparzystych, poprzez wykształcenie dużej liczby form latających, przygotowuje się do opuszczenia niekorzystnego środowiska w celu znalezienia lepszych warunków rozwoju. Twierdzenie HELIÖVAARY (1984), że korowiec sosnowy ginie lub podejmuje migrację, jeżeli gwałtownie obniży się zdrowotność drzew, byłoby w tym przypadku dobrym wyjaśnieniem. Żerowanie mocno zagęszczonej populacji lat nieparzystych powoduje niekorzystne zmiany chemiczne w drzewach. Zmiany te mogą być odebrane przez osobniki z konkurującej populacji lat parzystych jako sygnał do opuszczenia chorych drzew. Nie wiadomo jednak, jakie zmiany w składzie pokarmu muszą zajść, aby w populacji zaczęła wzrastać liczebność samic długoskrzydłych. Zapewne nie są to zaburzenia troficzne podobne do wywołanych uszkodzaniem korzeni drzew, co sugerują badania SCHNAIDERA (1968).

Porównanie bezwzględnych liczebności samic długoskrzydłych w obu populacjach (lat parzystych i nieparzystych) pozwala stwierdzić, że są one podobne. Można zaryzykować stwierdzenie, że rola populacji zdominowanej w ekspansji gatunku na sąsiadujące tereny jest równie ważna, jak rola populacji dominującej.



Zasiedlanie drzewostanów dotąd nieopanowanych przez korowca powinno w tej sytuacji doprowadzić — przynajmniej w niektórych przypadkach — do powstania dominującej populacji lat parzystych. Jednak niniejsze badania nie potwierdziły istnienia takiego zjawiska. Obserwacje przeprowadzone w sąsiadujących z powierzchnią doświadczalną uprawach i młodnikach nie wykazały obecności samic długoskrzydłych w roku rójki populacji lat parzystych (1994 r.). Taka sama sytuacja powtórzyła się w 1996 r. Być może samice macroptera populacji lat parzystych wybierały drzewa położone w pobliżu drzew macierzystych w tym samym drzewostanie, albo podejmowały migracje o znacznie większym zasięgu.

W Nadleśnictwie Skierniewice proporcje płci wśród korowców należących do populacji lat nieparzystych, a więc dominującej liczebnie, były zbliżone do tych, które stwierdzono w trakcie innych badań (STRAWIŃSKI 1925, ANIČKOVA 1960, BRAMMANIS 1975; ryc. 2). Według tych autorów na drzewach w wieku 10-20 lat przeważają liczebnie samice krótkoskrzydłe — jest ich zwykle ponad 50%. Odsetek samic długoskrzydłych na drzewach starszych niż 10 lat jest niewielki 1-3% (BRAMMANIS 1975) lub 1-5% (ANIČKOVA 1960). Resztę stanowią samce. Liczebność samic długoskrzydłych na drzewach młodszych niż 10 lat jest o wiele wyższa. Wynosi ona nawet 35% wszystkich osobników (ANIČKOVA 1960). Samców jest mniej niż na starszych drzewach — około 35% ogółu korowców.

We wszystkich terminach badań potwierdzono istnienie zależności pomiędzy liczebnością korowców na drzewach a odległością drzew od skraju drzewostanu (tab. 2). Przyczyną tego zjawiska jest duża różnica warunków mikrosiedliskowych, a zwłaszcza temperatury i wilgotności, pomiędzy wnętrzem a brzegiem drzewostanu. Korowiec sosnowy preferuje stanowiska suche i silnie nasłonecznione. W głębi drzewostanu, wśród drzew rosnących w zwarcu, warunki termiczno-wilgotnościowe są dla niego mniej sprzyjające.

W Skierniewicach liczebność samic długoskrzydłych była większa na skraju drzewostanu niż w jego wnętrzu. Tą zależność obserwowała też ANIČKOVA

Tabela 2

Table 2

**Korelacja pomiędzy liczebnością korowca sosnowego na drzewach a odległością drzew od skraju drzewostanu w poszczególnych terminach obserwacji (wartości współczynnika korelacji rang Spearmana  $R$  podano dla  $p_{\alpha}=0,05$ )**

Correlation between number of pine bark bug and the distance of trees from the stand edge in following observations (Spearman's rank correlation coefficient  $R$  at  $p_{\alpha}=0,05$ )

Termin obserwacji Observation time	$R$	
	Puławy	Skierniewice
IV.1994r.	-0,092	-0,535
X.1994r.	-0,840	-0,863
V.1995r.	-	-0,751
X.1995r.	-	-0,859
V.1996r.	-	-0,865

(1968). Być może, że jest to przejaw ogólnej strategii opanowywania drzewostanów przez korowca. Początkowo owady zasiedlają drzewa rosnące w najkorzystniejszych dla siebie warunkach. W następnych latach samice długoskrzydłe migrują z brzegu drzewostanu do jego wnętrza. Wysoka śmiertelność owadów zimujących w niekorzystnych warunkach panujących wśród drzew rosnących w zwarciu może być rekompensowana w latach różki zwiększoną liczbą osobników wykluwających się z jaj składanych przez migrujące z zewnątrz samice długoskrzydłe. W wyniku długotrwałego żerowania korowca stopniowo zmieniają się warunki mikrosiedliskowe w zasiedlonym przez tego szkodnika drzewostanie. Zwiększa się dostęp światła słonecznego do pni, tworzą się luki w miejscach, gdzie zamaryły drzewa najmocniej opanowane przez szkodnika. Z biegiem lat zwarcie drzew maleje, luki w drzewostanie powiększają się i w efekcie rośnie liczba drzew, na których korowiec ma dogodne warunki życiowe. W drzewostanach, gdzie zwarcie drzew jest małe i istnieje wiele luk po wypadłych drzewach, wyrównują się warunki mikroklimatyczne, a liczebność korowca na drzewach skrajnych i rosnących w głębi drzewostanów różni się w niewielkim stopniu. Proces opanowywania i destrukcji drzewostanu jest powolny i rozłożony na wiele lat. Ujemne skutki żerowania korowca są dodatkowo potęgowane oddziaływaniem innych szkodników oraz chorób grzybowych. Na powierzchniach doświadczalnych w Skierniewicach obserwowano zwiększoną liczbę szkód powodowanych przez choinka szarego *Brachyderes incanus* (L.), igłówkę sosnowką *Thecodiplosis brachyntera* (Schw.) oraz różne gatunki zwójek. Ponadto stwierdzono istnienie drzew porażonych przez hubę korzeni. Taka sytuacja może powodować błędną ocenę przyczyn obniżonej zdrowotności porażonych drzewostanów. Skutki żerowania choinka czy też zwójek są bardziej widoczne i te owady, a nie korowiec, mogą być uznawane za przyczynę osłabienia drzew.

W lasach państwowych zaleca się wykonywanie zabiegów chemicznych przeciw korowcowi sosnowemu wówczas, gdy jego średnia liczebność obliczona dla wszystkich drzew przekroczy liczby krytyczne ustalone dla trzech przedziałów wieku drzewostanów. W myśl zaleceń (Instrukcja ochrony lasu, 1988) drzewostan doświadczalny w Nadleśnictwie Skierniewice powinien być objęty zabiegiem zwalczania wiosną 1994 i 1996 r. oraz jesienią 1995 r. (liczba krytyczna dla młodników wynosi 50 korowców na 1 drzewo). Gdyby zagrożenie tego drzewostanu określono na podstawie wyników badania prowadzonego jesienią 1994 lub na wiosnę 1995 r., zabieg chemiczny okazałby się niekonieczny. Wydaje się, że w przeciętnych warunkach na terenie Polski obserwacje zagrożenia drzewostanów sosnowych winny być wykonywane w czasie, gdy spodziewana jest średnia liczebność populacji korowca, obliczona dla całej generacji. Według niniejszych badań, termin ten przypada w przybliżeniu na każdą jesień roku nieparzystego lub na każdą wiosnę roku parzystego.

Stwierdzone duże zróżnicowanie liczebności korowca sosnowego zasiedlającego drzewa rosnące na skrajach drzewostanów i na obrzeżach luk oraz drze-

wa rosnące w zwarcu, a także opisany powyżej przypuszczalny sposób ekspansji tego gatunku w młodnikach, są prawdopodobnie stałymi cechami populacji korowca sosnowego na terenie kraju. Wydaje się, że zalecana do praktycznego użytku metoda szacowania średniej liczebności korowca na drzewach powinna być zmodyfikowana w taki sposób, aby uwzględnić większą rolę korowców żyjących na obrzeżach drzewostanów i w lukach w procesie powolnego obniżania zdrowotności opanowanych drzewostanów.

Praca została przyjęta przez Komitet Redakcyjny 17 lutego 1999 r.

## DYNAMICS OF PINE BARK BUG (*ARADUS CINNAMOMEUS* PANZ.) POPULATIONS IN YOUNG PINE STANDS IN SKIERNIEWICE AND PUŁAWY FOREST DISTRICTS

### Summary

The results of 3-years investigations on dynamics of the pine bark bug populations in young Scots pine forest are presented in the paper. All observations were conducted twice in each year in two sample stands. 50 sample trees were chosen each time in every area and bugs were collected from the trappid ring fixed on the stems. Trees from edges and from internal parts of stands were considered in research. High differences between density of pine bark bug populations measured in different stages of generation development were noticed. This may result in some important misestimation of pine bark threat in pine stands.

## PIŚMIENNICTWO

- ANIČKOVA P. G. 1960: Issledovanie pričin vlājuščich na izmenenie sostava populacii sosnovogo podkorovogo klopa (*Aradus cinnamomeus* Panz.) w uslovjach savalskogo lesochoza voronežskoj oblasti. Trudy Vsesojuznogo Instituta Zaščita Rastienij. Vyp. 15, Leningrad, 177–190.
- ANIČKOVA P. G. 1968: Rol' dlinnokrylych samok sosnovogo podkornogo klopa (*Aradus cinnamomeus* Panz.) v obrazovanii novych očajgov infekcii. Bjuletij Vsesojuz. Naučno-Issledovat. Inst. Zaščita Rastienij, 1: 39-41.
- BRAMMANIS L. 1975: Die Kiefernringenwanze, *Aradus cinnamomeus* Panz. (*Hemiptera-Heteroptera*). Ein Beitrag zur Kenntnis der Lebensweise und der forstlichen Bedeutung. Studia Forest. Suec., 123: 1-81.
- DAVYDOVA A. V. 1958: Svāz' v razvitii sosnovogo podkornogo klopa i lesnoj rastitelnosti. Piervaja miežduzovskaja konferencija po zaščitie lesa. Tezisy dokladov, Moskwa, t. 2: 23-24.
- HELIÖVAARA K. 1982a: Overwintering sites of the pine bark-bug, *Aradus cinnamomeus* Panz. (*Hemiptera-Aradidae*). Ann. Entomol. Fenn., 4: 105-108.

- HELIÖVAARA K. 1982b: The pine-bark bug, *Aradus cinnamomeus* Panz. (Hemiptera-Aradidae) and the high growth rate of young Scots pines. *Silva Fenn.*, 16, 4: 357-361.
- HELIÖVAARA K. 1984: Alary polymorphism and flight activity of *Aradus cinnamomeus* Panz. (Hemiptera-Aradidae). *Ann. Entomol. Fenn.* 50: 69-75.
- HELIÖVAARA K. TERHO E. 1981: Effect of undergrowth on the occurrence of the pine bark-bug, *Aradus cinnamomeus* (Heteroptera, Aradidae). *Ann. Entomol. Fenn.*, 47, 11: 11-16.
- HELIÖVAARA K., VÄISÄNEN R. 1986a: Bugs in bags: intraspecific competition affects the biogeography of the alternate-year populations of *Aradus cinnamomeus* (Heteroptera). *Oikos*, 47, 3: 327-334.
- HELIÖVAARA K., VÄISÄNEN R. 1986b: Industrial air pollution and the pine bark bug, *Aradus cinnamomeus* Panz. (Heteroptera, Aradidae). *J. App. Entomol.*, 101, 5: 469-478.
- HELIÖVAARA K., VÄISÄNEN R. 1988. Crowding in fourthinstar larvae does not induce macroptery in *Aradus cinnamomeus* Panz. *Ann. Entomol. Fenn.* 54: 115-119.
- Instrukcja ochrony lasu, 1988. Wyd. II, PWRiL, Warszawa, 303 ss.
- KRÓL A. 1986: Wpływ nawożenia azotowego gleby na występowanie korowca sosnowego, *Aradus cinnamomeus* Panz. (Heteroptera, Aradidae). *Acta Agr. Silv., Ser. Silv.*, 25: 143-149.
- SCHNAIDER Z. 1968: Z badań nad korowcem sosnowym (*Aradus cinnamomeus* Panz. *Rhynhota* (Hemiptera-Heteroptera, Aradidae)). *Prace Inst. Bad. Leśn.*, 356: 91-121.
- STRAWIŃSKI K. 1925: Historia naturalna korowca sosnowego (*Aradus cinnamomeus* Panz. *Hemiptera-Heteroptera, Aradidae*). *Rocz. Nauk Roln. i Leśn.* 13: 1-51.
- TERHO E., HELIÖVAARA K. 1981: The population structure of the pine bark bug, *Aradus cinnamomeus* (Heteroptera, Aradidae) in Southern Finland. *Ann. Entomol. Fenn.*, 47, 3: 73-76.
- TROPIN I. V. 1949: Sosnovyj klop i borba s nim. Moskva, 55 ss.
- TROPIN I. V. 1951: Kormovyje rastenija i morfoložičeskaja charakteristika sosnovogo klopa *Aradus cinnamomeus* Panz. (Hemiptera, Aradidae). *Entomol. Obozr.*, 31(3-4): 349-360.
- TURČEK F. J. 1964: Beiträge zur Ökologie der Kiefern-rindenwanze *Aradus cinnamomeus* Panz. (Heteroptera, Aradidae). *Biologia* (Bratislava), 19: 762-777.
- TURČEK F. J. 1965: Einiges über die Kiefern-rindenwanze *Aradus cinnamomeus* Panz. (Heteroptera, Aradidae) in der Slowakei, ČSSR. *Zeitschr. Angew. Entom.*, 56: 330-337.