

Jerzy R. STARZYK¹, Wojciech GRODZKI², Zenon CAPECKI²

WYSTĘPOWANIE KORNIKA DRUKARZA *IPS TYPOGRAPHUS* (L.) W LASACH ZAGOSPODAROWANYCH I OBJĘTYCH STATUSEM OCHRONNYM W GORCACH

OCCURRENCE OF THE BARK BEETLE *Ips typographus* (L.)
IN THE MANAGED AND PROTECTED FORESTS IN THE GORCE MTS.

Abstract. *The research concerning the occurrence of bark beetles was carried out in Norway spruce stands under protection regime and in adjacent managed forests in 1998–2002. The mortality of trees caused by these insects was analyzed on forest complex level (5 complexes) and on the observation plot level (12 plots), in relation to selected parameters characterizing stands as well as particular trees. The population level of bark beetles in the whole Gorce region is high in both protected and managed forests. After the outbreak related to the defoliation by *Cephalcia alpina* larvae, the population density of bark beetles decreased in 1997–2001, while the area of infested forests increased. The stands in the central part of the Gorce Mts. are actually the most threatened by bark beetles, however the bark beetle populations are increasing also in the eastern, less threatened part. The defoliation level, relatively low in the observed stands, was not significant for the bark beetle related tree mortality nor in the selection of individual trees for infestation. The consequences of the different management procedures, related to the protection regimes (strict reserve – active protection – managed productive forest) in individual parts of the study area, are discussed. The risk of extended Norway spruce mortality in the stands representing high level of bark beetle populations is pointed out. The changes of the nature protection status of threatened stands (incorporation to the strict nature reserves) indicate the need of further studies on the bark beetle population dynamics and applicable protection strategies and tactics.*

Key words: Norway spruce, bark beetles, insect outbreaks, Gorce Mts., protected areas, managed forests.

¹ Akademia Rolnicza im. H. Kołłątaja w Krakowie, Katedra Entomologii Leśnej, al. 29 Listopada 46, 31–425 Kraków, e-mail: rljstarz@cyf-kr.edu.pl;

² Instytut Badawczy Leśnictwa, Zakład Gospodarki Leśnej Regionów Górskich, ul. Fredry 39, 30–605 Kraków, e-mail: zxgrodzk@cyf-kr.edu.pl

1. WSTĘP

Lite drzewostany świerkowe, osłabione działaniem różnych czynników abiotycznych, biotycznych lub antropogenicznych, często są miejscem masowego pojawu owadów kambiofagicznych, zwłaszcza kornika drukarza *Ips typographus* (L.). W ciągu ostatnich lat w różnych regionach Europy, także w Polsce, miały miejsce, niemal równocześnie, gradacje tego gatunku, obejmujące znaczne obszary drzewostanów świerkowych, zarówno w górach, jak i na niżu. Masowe pojawy kornika drukarza obserwuje się zarówno w lasach użytkowanych gospodarczo, jak i objętych ochroną w parkach narodowych, w tym również w Gorczańskim Parku Narodowym. W wyniku gradacji w wielu miejscach, na dużych powierzchniach, doszło do rozpadu drzewostanów świerkowych, w tym także w najwyższych położeniach górskich (Capecki i in. 1998).

Największą część lasów gorczańskich tworzą drzewostany świerkowe. Udział świerka nie odpowiada rzeczywistemu charakterowi siedlisk, właściwych głównie lasom mieszanym. Zmiana naturalnego składu gatunkowego nastąpiła w wyniku gospodarki leśnej prowadzonej od XIX w. i jest pierwotną przyczyną małej odporności drzewostanów na działanie czynników przyrodniczych i antropogenicznych. Z czasem świerk stał się najsłabszym składnikiem lasów, a zarazem miernikiem ich zagrożenia przez te czynniki. Obecnie zarówno powierzchnia litych drzewostanów świerkowych, jak i wielkość domieszki świerka w drzewostanach mieszanych, decydują o ich odporności (Capecki 1997). Wobec powszechności osłabienia drzew, ilość owadów kambiofagicznych jest w nich wysoka. Stale grozi masowy rozród kornika drukarza i towarzyszących mu innych gatunków kambiofagów. Pierwotna, selekcyjna rola tych owadów uległa zmianie i w określonych warunkach stały się one szkodnikami. W praktyce przyjęło się określać je jako szkodniki wtórne oraz utożsamiać cały zespół z kornikiem drukarzem.

Pomimo bardzo bogatej literatury dotyczącej biologii i ekologii kornika drukarza oraz jego znaczenia w gospodarce leśnej (Bilczyński 1974; Mazur 1994; Michalski i Mazur 1999; i inni), szereg zagadnień nie zostało jeszcze w pełni poznanych. Jednym z nich jest przebieg gradacji tego gatunku w lasach objętych statusem ochronnym i w przylegających drzewostanach gospodarczych, a także czynniki w istotny sposób wpływające na dynamikę liczebności jego populacji w warunkach górskich. Dlatego też założono, że przeprowadzenie szeroko zakrojonych, kilkuletnich badań z tego zakresu na wybranych powierzchniach w Gorczańskim Parku Narodowym i w sąsiadujących z nim nadleśnictwach Limanowa i Nowy Targ pozwoli na ścisłe określenie udziału i roli *Ips typographus* w rozpadzie górskich drzewostanów świerkowych. Umożliwi to wybór bardziej skutecznych metod profilaktyki, prognozowania pojawu i ograniczania jego nadmiernej liczebności, zarówno w lasach gospodarczych, jak i objętych ochroną, zwłaszcza na obszarach, na których przylegają one do siebie (Starzyk i Grodzki 2001).

Prezentowane w niniejszym opracowaniu wyniki uzyskano w ramach tematu „Problem ochrony lasu przed kornikiem drukarzem w strefach przygranicznych –

parków narodowych i lasów państwowych – na przykładzie Gorczańskiego Parku Narodowego”, realizowanego w latach 1998–2002 na zlecenie Dyrekcji Generalnej Lasów Państwowych.

2. CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ

Gorce, leżące w zewnętrznym paśmie Karpat Zachodnich, stanowią część Beskidu Wysokiego. Rozciągają się one równoleżnikowo na długości około 45 km. Od północy ogranicza je środkowy bieg Raby, Mszanka i środkowy bieg Kamienicy; od wschodu dolny bieg Kamienicy, Dunajec, Ochotnica i potok Knurowski; od południa Dunajec; od zachodu dolny bieg Lepietnicy, potok Przysłop i górny bieg Raby. Tworzą typowy rozróg górski z najwyższym wzniesieniem Turbaczem (1310 m n.p.m.), położonym w środku. Gorce obejmują obszar około 530 km², a od sąsiednich masywów górskich oddzielone są trzema przełęczami: Snozką (od Pienin), Przysłopem (od Beskidu Wyspowego) i Przełęczą Sieniawską (od Działów Orawskich). Według regionalizacji przyrodniczo-leśnej (Tramplera i in. 1990) wchodzi one w skład Krainy Karpackiej (VIII) jako Dzielnicza Gorców i Beskidu Sądeckiego (6), Mezoregion Gorce.

Podłoże geologiczne Gorców składa się z przeważającej części z piaskowców magurskich, z niewielkimi wkładkami łupków szarych. Występują tutaj gleby kamieniste lub gliniasto-kamieniste, a w części północnej pylasto-ilaste (Jarosz 1935).

W Gorcach panuje klimat pluwno-niwalny, umiarkowanie ciepły do wysokości 750 m n.p.m. oraz umiarkowanie chłodny od 750 do 1100 m n.p.m. Średnia roczna temperatura na wysokości do 1100 m n.p.m. wynosi 4–6°C, a powyżej – 2–4°C (Ermich 1951). Najcieplejszym miesiącem roku jest sierpień, a najchłodniejszym styczeń. Średnia długość zalegania pokrywy śnieżnej waha się od 90 do 154 dni, a długość okresu wegetacyjnego wynosi średnio 193 dni w dolinach i 170 dni na grzbietach. Najwięcej opadów przypada na okres letni, zwłaszcza na lipiec.

Zwarta powierzchnia leśna w Gorcach zaczyna się przeważnie na wysokości około 700 m n.p.m. W dolnych położeniach przeważa jodła i świerk. Buk odgrywa tutaj mniejszą rolę, dopiero powyżej 800 m n.p.m. panuje wraz z jodłą i świerkiem. Pierwotnie panujące na tym obszarze drzewostany naturalne zostały zastąpione sztucznie wprowadzonym świerkiem (Jarosz 1935).

Gorczański Park Narodowy obejmuje centralną i północno-wschodnią część masywu Gorców (bez Turbacza). Jego powierzchnia wynosi 6 743 ha, co stanowi około 13% obszaru całych Gorców. Kompleks Parku otoczony jest lasami prywatnymi i tylko we wschodniej części graniczy bezpośrednio z lasami państwowymi Nadleśnictwa Limanowa. W części południowo-zachodniej, w niewielkiej odległości od granic Parku, znajdują się, również otoczone lasami prywatnymi, dwie enklawy lasów państwowych Nadleśnictwa Nowy Targ o łącznej powierzchni

881 ha. Lasy zajmują około 95% powierzchni Parku. Dominującymi gatunkami lasotwórczymi są: świerk (55% powierzchni), buk (34%) i jodła (11%). W domieszcze występuje modrzew, jawor, wiąz, olcha szara i jesion. Przeważającym typem siedliskowym lasu jest las górski (40% powierzchni leśnej), z centrum występowania w reglu dolnym. Bór wysokogórski (w reglu górnym), zajmujący ok. 5% powierzchni drzewostanów Parku, obejmuje 7 zespołów roślinnych, wśród których dominuje *Dentario glandulosae-Fagetum* (60% powierzchni leśnej), zróżnicowany na szereg podzespołów i wariantów. Najwyżej położonym zespołem leśnym jest górnoregłowy bór karpacki (*Plagiothecio-Piceetum tatricum*) zróżnicowany w Gorcach na 4 podzespoły.

Nadleśnictwo Nowy Targ położone jest w Krainie Karpackiej (VIII). Część objęta badaniami leży w dzielnicy przyrodniczo-leśnej Gorców i Beskidu Sądeckiego. Przeważająca część lasów nadleśnictwa obejmuje swoim zasięgiem południowe i północne stoki Gorców, Lubania Wielkiego, Policy, Babiej Góry, na wysokości od 500 do 1300 m n.p.m., w regionie klimatycznym Karpat. Nadleśnictwo zarządza lasami Skarbu Państwa o powierzchni 5 285 ha oraz nadzoruje gospodarkę leśną w lasach niepaństwowych na pow. 27 463 ha. Całość lasów państwowych posiada status lasów ochronnych, głównie wodo- i glebochronnych, a także uzdrowiskowo-klimatycznych. Na obszarze nadleśnictwa przeważają lite drzewostany świerkowe, niekiedy z domieszką jodły, buka lub sosny. Tylko na stokach pasma babiogórskiego są one pochodzenia naturalnego i rosną na odpowiadających im siedliskach, przez co są zdrowsze w porównaniu z pozostałymi świerczynami pochodzenia sztucznego, występującymi na zbyt żyznych siedliskach (las mieszany i las górski), które powoli zamierają (Plan urządzenia gospodarstwa leśnego Nadleśnictwa Nowy Targ 2000–2009).

Nadleśnictwo Limanowa, położone w całości w Krainie Karpackiej (VIII), obejmuje powierzchnię 8464 ha lasów Skarbu Państwa i nadzoruje 22 622 ha lasów niepaństwowych. Jego południowa część, tj. obręb Kamienica, stanowiąca obiekt badań, położona jest w Gorcach. Najwyższym wzniesieniem na tym terenie jest Gorc (1228 m n.p.m.). Podłoże geologiczne stanowią głównie trzeciorzędowe utwory serii magurskiej, podobnie jak i w całym mezoregionie Gorców. Gleby są tutaj mało zróżnicowane: 99% ogólnej powierzchni leśnej zajmują gleby brunatne. Klimat ma charakter górski, z dużą amplitudą średnich temperatur i wysokimi opadami, uzależnionymi w dużym stopniu od położenia nad poziomem morza. Panują tutaj wiatry zachodnie i południowo-zachodnie (Plan urządzenia gospodarstwa leśnego Nadleśnictwa Limanowa 2000–2009).

Stopniowe pogarszanie się stanu zdrowotnego drzewostanów świerkowych na terenie Gorców, a zwłaszcza Gorczańskiego Parku Narodowego, które obserwuje się w ciągu ostatnich lat, wynika z ich pochodzenia i struktury oraz prowadzonej w ubiegłych wiekach gospodarki leśnej. Niewątpliwie duży wpływ na obecny stan drzewostanów świerkowych w Gorcach wywierają również niekorzystne czynniki abiotyczne – huragany, okiść, ekstremalne temperatury latem i zimą, długotrwałe okresy suszy i gwałtowne obniżenia poziomu wód gruntowych, biotyczne – pato-

geniczne grzyby, gradacje zasnuj wysokogórskiej (*Cephalcia alpina* Klug = *C. falleni* Dalm.) i kornika drukarza, szkody ze strony zwierzyny, oraz antropogeniczne, zwłaszcza imisje przemysłowe (Capecki i Starzyk 1998). Najdotkliwszą w skutkach okazała się gradacja zasnuj wysokogórskiej – rośliniarki, która po raz pierwszy została stwierdzona w masywie Kudłonia na przełomie 1978 i 1979 roku, jeszcze przed utworzeniem Gorczańskiego Parku Narodowego. Wkrótce masowy pojaw tego foliofaga, wcześniej nie notowanego w Polsce, objął znaczną część drzewostanów świerkowych w reglu górnym (Capecki 1982). Skutkiem kilkuletniej defoliacji górnoreglowych drzewostanów świerkowych było uaktywnienie się opieniek i korzeniowca wieloletniego oraz owadów kambio- i ksylofagicznych, w tym przede wszystkim kornika drukarza (Capecki i Starzyk 1998), którego wzmożone występowanie zaznacza się tu już od lat pięćdziesiątych XX wieku (Capecki 1977).

3. CEL I METODYKA BADAŃ

Celem badań było:

- określenie różnic i zmian stanu zdrowotnego, zagrożenia i efektów ochrony drzewostanów w Gorcach w latach 1997–2001, na podstawie materiałów źródłowych i badań terenowych,

- określenie tempa wydzielania się posuszu świerkowego zasiedlanego przez kornika drukarza i/lub inne owady kambio- i ksylofagiczne w drzewostanach poddanych różnym strategiom ochronnym: od ochrony biernej (obszar ochrony ścisłej), aż do aktywnego ograniczania nadmiernej ich liczebności wszystkimi znanymi metodami (lasy gospodarcze),

- stworzenie podstaw strategii ochrony drzewostanów świerkowych zagrożonych przez kornika drukarza w Gorczańskim Parku Narodowym i sąsiadujących z nim lasach gospodarczych,

- opracowanie wytycznych postępowania ochronno-hodowlanego ukierunkowanego na redukcję populacji kornika drukarza i towarzyszących mu owadów kambiofagicznych w strefach przygranicznych – parków narodowych i Lasów Państwowych.

Do badań nad zagrożeniem drzewostanów świerkowych przez kornika drukarza wybrano 5 kompleksów leśnych, w tym 4 położone przy granicy Parku i lasów gospodarczych oraz jeden leżący wewnątrz Parku. Są to następujące kompleksy:

- 1 – Nadl. Limanowa, Leśn. Gorc, oddz. 77–89, pow. 410 ha; Gorczański Park Narodowy, Obwód ochronny Turbacz, rezerwaty częściowe rejonu wschodniego, oddz. 108, 109, 111, 112, pow. 124 ha; Gorczański Park Narodowy, Obwód ochronny Turbacz, rezerwaty ścisłe rejonu wschodniego, oddz. 113, 115, 117, 118, pow. 167 ha;

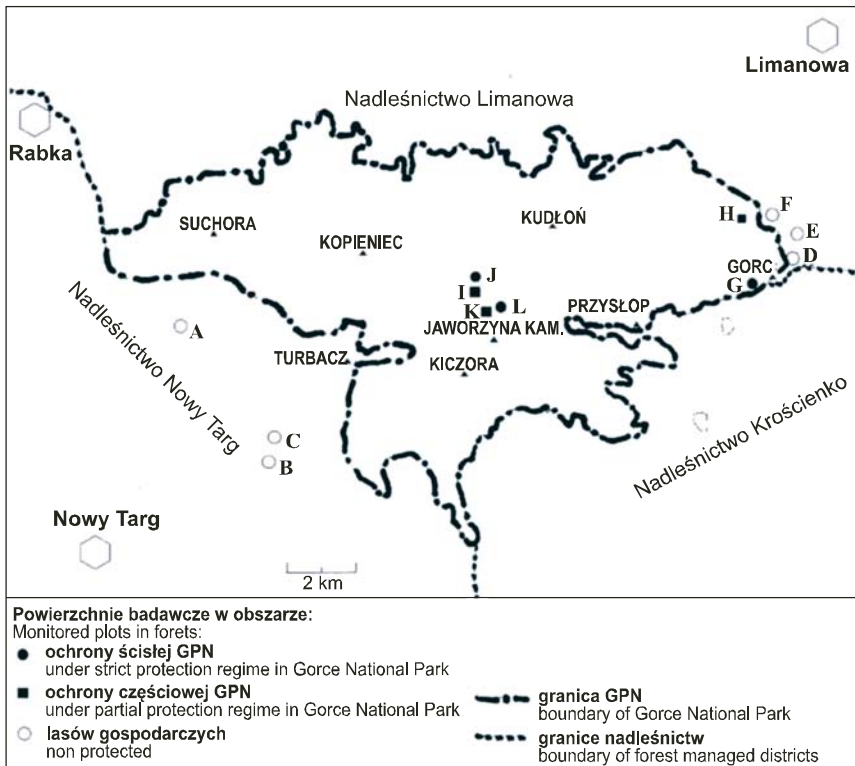
2 – Gorczański Park Narodowy, Obwód ochronny Turbacz, rezerwy częściowe rejonu środkowego, oddz. 136b,c,d, 137–140, pow. 129 ha; Gorczański Park Narodowy, Obwód ochronny Turbacz, rezerwy ściśle rejonu środkowego, oddz. 103–105,126,127, 136a, 141, 143, pow. 263 ha;

3 – Gorczański Park Narodowy, Obwód ochronny Suhora, rezerwy ściśle rejonu południowego, oddz. 68–72, pow. 167 ha; Nadl. Nowy Targ, lasy prywatne Klikuszowa, pow. 206 ha;

4 – Nadl. Nowy Targ, leśn. Obidowa, oddz. 58–66, pow. 325 ha;

5 – Nadl. Nowy Targ, leśn. Gorce, oddz. 86–105, pow. 556 ha.

Badania szczegółowe prowadzono na 12 stałych powierzchniach obserwacyjnych o wielkości około 0,5 ha każda (ryc. 1), usytuowanych wewnątrz wyżej wymienionych kompleksów leśnych na terenie Nadl. Nowy Targ (pow. A–C), Nadl. Limanowa (pow. D–F) i Gorczańskiego Parku Narodowego (pow. H, I, K – objęte ochroną czynną, a od 2001 roku ochroną ścisłą; pow. G, J, L – objęte ochroną ścisłą). Skróconą charakterystykę powierzchni zawiera tab. 1. Na początku badań, jesienią 1998 roku, na każdej powierzchni ponumerowano po 100 żywych świerków o pierśnicy powyżej 7 cm, a także zaznaczono (jeżeli występowały) roz-



Ryc. 1. Rozmieszczenie powierzchni badawczych na obszarze Gorców: Nadl. Nowy Targ (A-C), Nadl. Limanowa (D-F), Gorczański Park Narodowy (G-L)

Fig. 1. Distribution of research plots in Gorce Mts: Nowy Targ Forest District (A-C), Limanowa Forest District (D-F), Gorce National Park (G-L)

mieszczanie drzew innych gatunków. Łącznie ponumerowano 1200 świerków określając następujące parametry według metodyki opracowanej przez Grodzkiego (1998):

- wysokość i piersnięć,
- długość korony według skali: korona długa – powyżej 1/2 długości strzały, średnia – 1/2–1/3 długości strzały, krótka – poniżej 1/3 długości strzały,
- stan zdrowotny (widoczne uszkodzenia strzały lub korony, wycieki żywicy, ślady działalności dzięciołów itp.),

Tabela 1. Charakterystyka powierzchni badawczych założonych w Nadl. Nowy Targ (A–C), Nadl. Limanowa (D–F) i Gorceńskim Parku Narodowym (H, I, K – obszar ochrony czynnej; G, J, L – obszar ochrony ścisłej)

Table 1. Characteristics of the research plots established in the Forest Districts Nowy Targ (A–C) and Limanowa (D–F) and in the Gorce National Park (H, I, K – active protection area, G, J, L – strict protection area)

Symbol pow. Plot	Oddział Compartment	Powierzchnia Area (ha)	Wysokość n.p.m. Altitude	Siedliskowy typ lasu Forest site	Udział świerka Spruce (%)	Wiek świerka Age of spruce	Zadzwienie Stand density	Przeciętna piersńnica Mean DBH (cm)	Przeciętna wysokość Mean height (m)	Status*
A	60b	19,05	930–950	LG	70	55	0,9	28	24	las gospodarczy
B	103b	18,67	940-952	LMG i LG	100	80	0,7	41	30	las gospodarczy
C	103b	18,67	940-952	LMG i LG	100	80	0,7	41	30	las gospodarczy
D	89f	12,36	1230	BMG	100	85	0,6	31	21	las gospodarczy
E	89g	4,28	950-1100	BMG	40	95	0,6	38	24	las gospodarczy
F	84a	14,61	980-1075	LMG	60	97	0,8	36	24	las gospodarczy
G	117b	2,94	1020-1120	BMG	90	85	0,7	27	27	ochrona ścisła
H	111c	1,81	990-1000	LMG	90	90	0,9	34	25	ochrona czynna**
I	136b	7,70	980-1120	BMG	90	100	0,3	30	24	ochrona czynna**
J	136a	20,97	960-1180	BMG	90	100	0,7	33	27	ochrona ścisła
K	136d	1,30	1160-1200	BMG	80	105	0,3	32	21	ochrona czynna**
L	127b	4,33	1100-1160	BMG	100	85	0,8	34	25	ochrona ścisła

* las gospodarczy = managed forest; ochrona ścisła = strict protection; ochrona czynna = active protection

** od lipca 2000 r. włączone do obszaru ochrony ścisłej
since July 2000 incorporated to strict protection area

– stopień defoliacji według skali: 0 – igliwie zdrowe, zredukowane do 10%, 1 – igliwie zredukowane w 11–25%, 2 – igliwie zredukowane w 26–60%, 3 – igliwie zredukowane powyżej 60%, 4 – brak igliwia.

– stanowisko biosocjalne drzewa (uproszczone klasy Krafta): drzewo wolno stojące, górujące, panujące, współpanujące, opanowane.

W ciągu kolejnych lat badań, dwukrotnie w ciągu roku (na początku sezonu wegetacyjnego i na jego końcu), określano zmiany stanu zdrowotnego i wyglądu aparatu asymilacyjnego drzew oraz rejestrowano wydzielające się (zamierające i martwe) drzewa posuszowe. Dla każdej powierzchni obliczono udział drzew w poszczególnych klasach biosocjalnych i przedziałach długości korony. Dla każdego terminu opisu obliczano także średni wskaźnik defoliacji drzew, będący średnią arytmetyczną wartości wskaźnika dla poszczególnych drzew, w celu śledzenia dynamiki zmian stanu zdrowotnego populacji drzew na każdej z powierzchni. Dla każdej powierzchni wykonano szkice sytuacyjne rozmieszczenia drzew, które wykorzystano w analizie przestrzennej wydzielania się drzew posuszowych.

Do oceny zagrożenia wybranych kompleksów leśnych w latach 1997–2001 wykorzystano mierniki opracowane przez Capeckiego (1997) (w odniesieniu do 1 roku i powierzchni 1 ha).

Mierniki	Lasy gospodarcze i rezerwy częściowe	Rezerwy ścisłe
narażenia na szkody	miąższość posuszu wyrobionego i niewyrobionego	ogólna miąższość posuszu tegorocznego
stanu sanitarnego	procent niewyrobionego posuszu	łączna miąższość posuszu tegorocznego i starszego.
występowania owadów kambio- i ksylofagicznych	miąższość posuszu zasiedlonego przez owady	miąższość posuszu tegorocznego zasiedlonego
jakości zwalczania owadów kambio- i ksylofagicznych	procent posuszu zasiedlonego niewyrobionego	×
pomocniczo	ilość świeżych złomów	ilość świeżych złomów
	×	ilość posuszu starego

Przyjęto następującą klasyfikację mierników i zagrożenia drzewostanów:

Narażenie na szkody:		miąższość posuszu
nieznaczne	0	<20% przeciętnego przyrostu rocznego
małe	1	21–50 % przeciętnego przyrostu rocznego
średnie	2	51–80 % przeciętnego przyrostu rocznego
duże	3	81–100 % przeciętnego przyrostu rocznego
bardzo duże	4	>100 % przeciętnego przyrostu rocznego
Stan sanitarny:		udział posuszu niewyrobionego w całkowitej miąższości posuszu (%)
dobry	0	<10

zadowolający	1	10–30
niezadowolający	2	31–50
zły	3	>50

Występowanie owadów: miąższość drzew zasiedlonych (m³/ha)

nieliczne	0	<0,4
ostrzegawcze	1	0,4–1,2
liczne	2	1,3–2,4
bardzo liczne	3	>2,4

Zagrożenie potencjalne wynikające z narażenia na szkody i występowania owadów kambio- i ksylofagicznych:

małe	0
ostrzegawcze	1
średnie	2
duże	3

Jakość zwalczania owadów: udział (%) niewyrobnionego posuszu zasiedlonego

staranna	0	<10
zadowolająca	1	10–30
mało staranna	2	31–50
niestaranna	3	51–100

Zagrożenie rzeczywiste wynikające z zagrożenia potencjalnego i jakości zwalczania:

małe	0
ostrzegawcze	1
średnie	2
duże	3

Mierniki i klasyfikacja zagrożenia zostały zweryfikowane w terenie w latach 1999–2001.

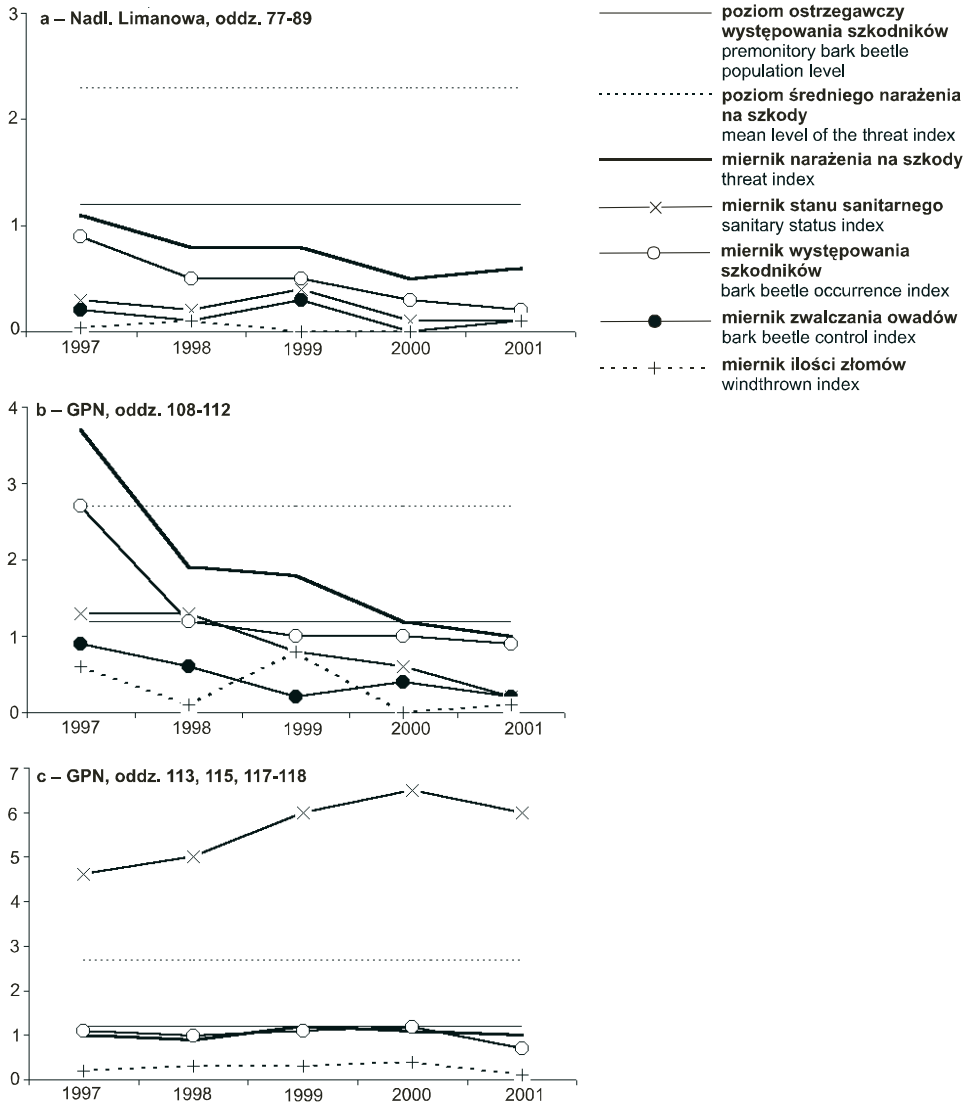
4. WYNIKI BADAŃ

4.1. Dynamika wydzielania się posuszu w wybranych kompleksach leśnych w latach 1997–2001

Nadleśnictwo Limanowa, leśn. Gorc; Gorczański P.N. – rezerwaty częściowe rejonu wschodniego oraz rezerwaty ściśle rejonu wschodniego

W pięcioleciu 1997–2001 występowanie kambio- i ksylofagów w lasach gospodarczych i rezerwach częściowych stale zmniejszało się i w ostatnim roku spadło do/lub poniżej poziomu cyfr ostrzegawczych. Wobec równocześnie nieznaczących szkód spowodowanych czynnikami atmosferycznymi, proporcjonalnie zmniejszało się narażenie drzewostanów na szkody i poprawiał się ich stan sanitarny, choć prowadzone zabiegi ochronne były niewystarczające w stosunku do

ilości występujących owadów. Największe zagrożenie utrzymywało się w dawnych rezerwach częściowych Parku oraz w oddz. 79, 82, 84, 89 Nadl. Limanowa. Wskazują na to znaczne ilości posuszu zasiedlonego przez owady, lecz niewyrobionego w odpowiednim czasie (ryc. 2). W latach poprzedzających badania drzewostany te były szczególnie zaniedbane pod względem sanitarnym. W re-



Ryc. 2. Mierniki zagrożenia świerka w wybranych kompleksach leśnych rejonu wschodniego Gorców: a – w Nadl. Limanowa, b – w obszarze ochrony czynnej GPN, c – w obszarze ochrony ścisłej GPN

Fig. 2. Indices of the threat to Norway spruce in selected forest complexes in the eastern region of the Gorce Mts.: a – Limanowa Forest District, b – active protection area in Gorce NP, c – strict protection area in Gorce NP

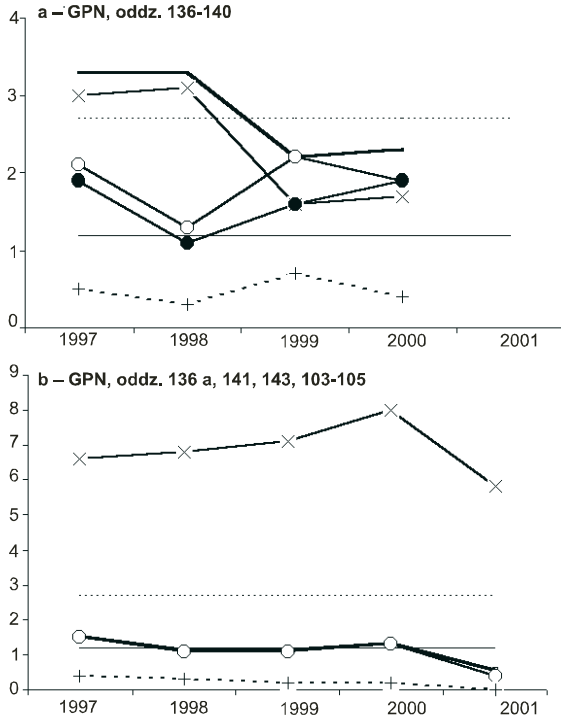
zerwatach ścisłych Parku liczebność populacji kambio- i ksylofagów była w całym analizowanym okresie wyrównana, na ogół nie przekraczając poziomu ostrzegawczego. Także pozostałe mierniki wskazywały na stabilny charakter zagrożenia i znaczną odporność drzewostanów. Zagrożenie dawnych rezerwatów częściowych graniczących z Nadl. Limanowa nie było ustabilizowane. Zmierzało ono do poziomu reprezentowanego przez rezerwaty ścisłe, jednak w przypadku wystąpienia warunków sprzyjających kornikowi w obu rodzajach rezerwatów może wzrosnąć.

Gorczański P.N. – rezerwaty częściowe rejonu środkowego
oraz rezerwaty ścisłe rejonu środkowego

Miernik występowania owadów kambio- i ksylofagicznych uległ w ciągu pięciolecia (1997–2001) nieznacznemu zmniejszeniu, przy czym w obu rodzajach rezerwatów jego kształtowanie się miało różny przebieg. W rezerwatach ścisłych miernik występowania owadów był w poszczególnych latach wyrównany, utrzymując się na poziomie ostrzegawczym. Podobnie niski i systematycznie zmniejszający się był miernik narażenia na szkody, o których, wobec małych ilości złomów, decydował głównie posusz. Stałe nieusuwanie go powodowało natomiast wzrost miernika stanu sanitarnego do poziomu charakterystycznego dla rezerwatów ścisłych. W dawnych rezerwatach częściowych występowanie owadów było znacznie liczniejsze i wykazywało w poszczególnych latach duże zróżnicowanie. Tak samo zróżnicowane były mierniki narażenia na szkody i stanu sanitarnego, co łącznie wskazywało na utrzymujące się duże zagrożenie tych rezerwatów przez kambio- i ksylofagi. Wyjaśnia to miernik jakości zwalczania owadów, który w obszarach ochrony czynnej co roku był wysoki, wskazując podobnie jak i znaczna miąższość nie wyrobionych drzew zasiedlonych w poszczególnych okresach wegetacyjnych (ryc. 3), na niski poziom zabiegów ochronnych w czasie rozrodu owadów. Ośrodkami masowego rozrodu kambio- i ksylofagów były najsilniej osłabione i szybko przeredzające się rezerwaty częściowe. Rozmnażający się w nich kornik drukarz atakował sąsiednie, odporniejsze rezerwaty ścisłe. Kierunek ekspansji owadów można ocenić na podstawie miernika występowania – wysokiego w rezerwatach ścisłych położonych na północ (oddz. 103–105) i wschód (oddz. 126, 127, 136a), które zachowały jeszcze umiarkowane zwarcie i stosunkowo duże zadrzewienie.

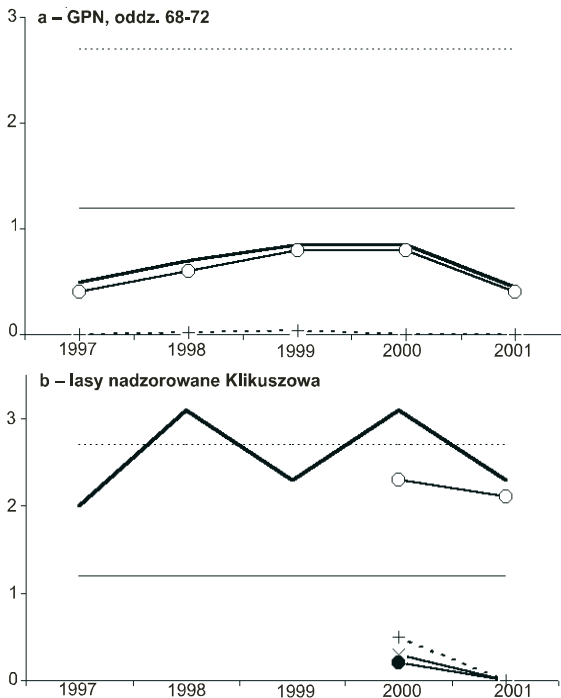
Gorczański P.N. – rezerwaty ścisłe rejonu Turbacza; Nadl. Nowy Targ
– lasy nadzorowane obw. Klikuszowa

W ostatnim roku badań na całym obszarze zaznaczył się nieznaczny spadek miernika występowania owadów kambio- i ksylofagicznych (ryc. 4). W lasach prywatnych miernik narażenia na szkody oscylował między 3 a 4 (duże narażenie na szkody), a miernik występowania szkodników osiągnął poziom ok. 2 (górna granica licznego występowania szkodników). Wydzielanie się posuszu spowodowało znaczne przeredzenie drzewostanów, a jego wyróbka była mało staranna.



Ryc. 3. Mierniki zagrożenia świerka w wybranych kompleksach leśnych rejonu środkowego Gorców: a – w obszarze ochrony czynnej GPN, b – w obszarze ochrony ścisłej GPN (symbole jak na ryc. 2)

Fig. 3. Indices of the threat to Norway spruce in selected forest complexes in the central region of the Gorce Mts.: a – active protection area in Gorce NP, b – strict protection area in Gorce NP (description of symbols in Fig. 2)



Ryc. 4. Mierniki zagrożenia świerka w wybranych kompleksach leśnych rejonu południowego Gorców: a – w obszarze ochrony ścisłej GPN, b – w lasach niepaństwowych (symbole jak na ryc. 2)

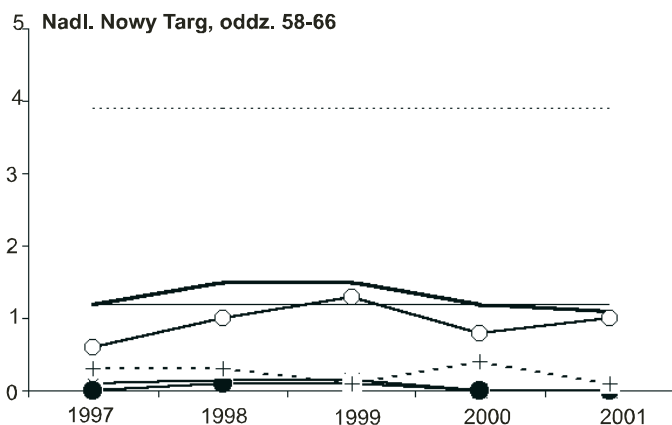
Fig. 4. Indices of the threat to Norway spruce in selected forest complexes in the southern region of the Gorce Mts.: a – strict protection area in Gorce NP, b – private forests (description of symbols in Fig. 2)

W lasach rezerwatowych analogiczne mierniki były niższe: narażenie na szkody było małe, a występowanie owadów tylko wyjątkowo dochodziło do poziomu stanu ostrzegawczego. Powolny wzrost miernika narażenia na szkody i miąższości posuszu stojącego mógł być spowodowany złym stanem sanitarnym sąsiednich lasów niepaństwowych. Niewielkie nasilenie tego wpływu wydaje się wprawdzie potwierdzać lokalny charakter występowania owadów i świadczyć o odporności drzewostanów rezerwatowych, ale wskazuje także na konieczność uregulowania zabiegów ochronnych w bardziej zagrożonych lasach niepaństwowych.

Nadl. Nowy Targ, leśn. Obidowa

Na całym terenie następował wolny spadek miernika występowania kambio- i ksylofagów. Narażenie na szkody różnicuje drzewostany na dwie części, zgodne z ekspozycją stoków. W części południowej, grupującej oddz. 62–66, narażenie na szkody było średnie, okresami duże, występowanie posuszu czynnego gniazdowe, w niektórych latach bardzo liczne, zwłaszcza w najsilniej przerzedzonych drzewostanach w oddz. 62–64, w których powstały większe ilości złomów, w roku 2001, gdy nastąpiło ograniczenie zwalczania. Ogólnie narażenie na szkody zmniejsza się w kierunku zachodnim kompleksu. Na stokach północnych narażenie na szkody było mniejsze, małe były również ilości złomów i lepszy był stan sanitarny. Miernik występowania owadów był coraz mniejszy, spadając w ostatnich latach poniżej stanu ostrzegawczego. Małe zagrożenie drzewostanów tej części leśnictwa wpłynęło na obniżenie średniej wartości zagrożenia całego kompleksu (ryc. 5).

Drzewostany leśn. Obidowa przedstawiają obraz świerczyn opieńkowych, uszkodzanych przez wiatry i szkodniki wtórne. Ciągłość wydzielania się posuszu w kolejnych latach wskazuje na utrzymujące się zagrożenie drzewostanów. Stałe zapobiegawcze zwalczanie tych owadów i utrzymywanie dobrego stanu sanitarnego hamują proces rozpadu drzewostanów świerkowych i umożliwiają przebu-



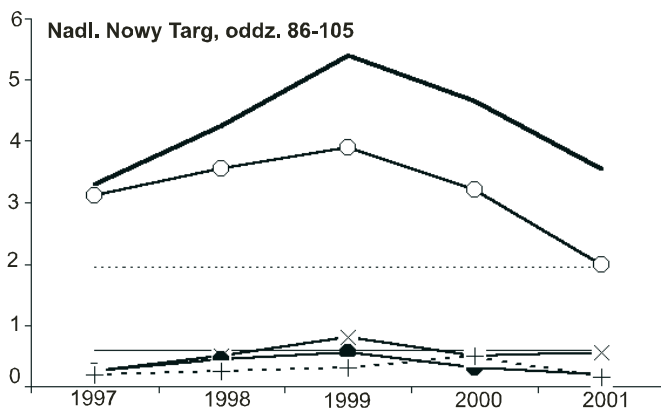
Ryc. 5. Mierniki zagrożenia świerka w wybranych kompleksach leśnych Nadl. Nowy Targ, leśn. Obidowa (symbole jak na ryc. 2)

Fig. 5. Indices of the threat to Norway spruce in selected forest complexes in Nowy Targ Forest District, Obidowa Forestry (description of symbols in Fig. 2)

dowę gatunkową, odbywającą się zwłaszcza w części południowej. Zagrożenie otaczających je lasów niepaństwowych jest podobne jak lasów prywatnych Klikuszowej. Konieczna jest poprawa jakości zabiegów ochronnych i stanu sanitarnego.

Nadl. Nowy Targ, leśn. Gorce

Mierniki zagrożenia świerka były we wszystkich drzewostanach wysokie, wykazując jednak w ostatnich latach wyraźny spadek (ryc. 6). Występowanie szkodników ma charakter gniazdowy i wiąże się ze szkodami od wiatrów – w drzewostanach starszych, i od okiści – w drzewostanach młodszych, oraz ze skutkami choroby opieńkowej. Czynniki te powodują, że drzewostany są przeredzone i lukowate o licznych odsłoniętych ścianach, a korony świerków są rzadkie i przebarwione. Wydzielanie się posuszu następuje corocznie, mimo stałego zwalczania szkodników wtórnych i stosowanych zabiegów higienicznych. Proces wolnego rozpadu drzewostanów świerkowych ma charakter naturalny i jest nieodwracalny. W odsłoniętych i przeredzonych drzewostanach następuje odnowienie z udziałem jodły i świerka oraz gatunków liściastych.



Ryc. 6. Mierniki zagrożenia świerka w wybranych kompleksach leśnych Nadl. Nowy Targ, leśn. Gorce (symbole jak na ryc. 2)

Fig. 6. Indices of the threat to Norway spruce in selected forest complexes in Nowy Targ Forest District, Gorce Forestry (description of symbols in Fig. 2)

Lasy prywatne oddzielające leśn. Gorce pasem szerokości ok. 500 m od rezerwatów Gorczańskiego P.N. i leśn. Obidowa, często o większym urozmaiceniu gatunkowym, cechuje gorszy stan sanitarny i większe zaniedbania ochronne.

4.2. Stan zdrowotny świerków na powierzchniach badawczych

Stan zdrowotny świerków oceniono na podstawie stopnia defoliacji wszystkich drzew na powierzchniach badawczych, określanego dwukrotnie w ciągu roku. Ogółem wykonano 8 ocen, obejmujących próbę 1200 drzew na 12 stanowiskach. Wyniki tej oceny, wyrażone procentowym udziałem drzew w poszczególnych kla-

sach defoliacji określonym w początkowym (wiosna 1999) i końcowym (jesień 2002) okresie badań, zestawiono w tabeli 2. Dla porównania zamieszczono w niej także wyniki oceny stopnia defoliacji świerków na stałych powierzchniach obserwacyjnych (SPO) dla kraju, Krainy Karpackiej i obszaru RDLP Kraków (Wawrzoniak i Małachowska 2001).

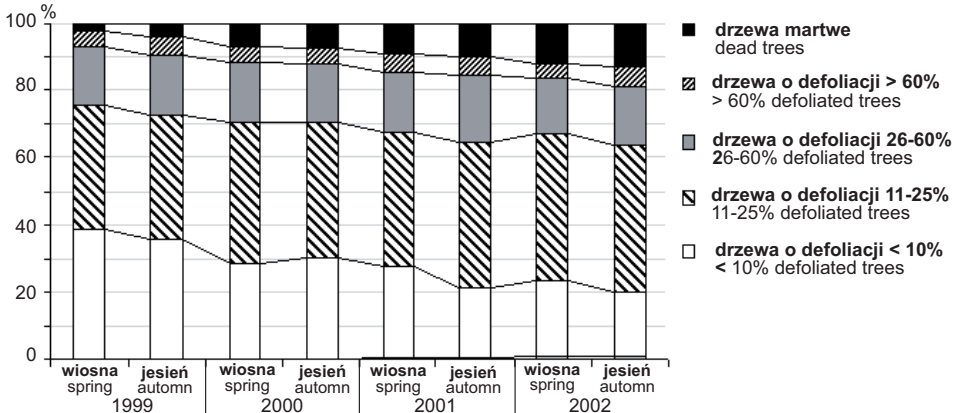
Tabela 2. Udział świerków w klasach defoliacji na powierzchniach badawczych w Gorcach (wiosna 1999 i jesień 2002 r.) oraz na stałych powierzchniach obserwacyjnych (SPO) w roku 2000 w RDLP Kraków, Krainie Karpackiej i kraju (według Wawrzoniaka i Małachowskiej 2001)

Table 2. Percentage of spruces in the defoliation classes on the research plots in Gorce Mts. (spring 1999 and autumn 2002) and on permanent monitoring plots (SPO) in 2000 in Regional Directorate of State Forests (RDLP) Kraków, in Carpathian Region and in Poland (Wawrzoniak & Małachowska 2001)

Obszar (termin) Area (season)	Udział drzew w klasie defoliacji (%) Percentage of trees in defoliation class					
	0	1	2	3	4	2-4
Gorce (wiosna/spring 1999)	39	37	17	4	3	24
Gorce (jesień/autumn 2002)	19	44	17	6	14	37
RDLP Kraków	0	56	39	5	0	44
Kraina Karpacka/Carpathians	1	32	62	5	0	67
Polska/Poland	9	51	37	3	0	40

Na początku okresu badań drzewostany na powierzchniach obserwacyjnych w Gorcach cechował – w porównaniu z wynikami krajowymi i regionalnymi – niski stopień defoliacji, wyrażający się znacznym udziałem drzew w klasie 0 (39%, wobec 0–9% w regionie i kraju) oraz niskim w wyższych klasach defoliacji (24% w klasach defoliacji powyżej 25%, wobec 40–67% w kraju i regionie). W kolejnych latach badań stopień defoliacji świerków na powierzchniach zwiększał się, głównie wskutek zamierania obserwowanych drzew, a także ich przemieszczania się w klasach – szczególnie z klasy 0 do 1. Udział drzew w klasach 2–4, używany jako syntetyczny wskaźnik uszkodzenia drzewostanów, pod koniec okresu badań osiągnął wartość 37% zbliżając się do średniej krajowej, jednak znacznie poniżej wartości średniej dla RDLP Kraków, a zwłaszcza Krainy Karpackiej. Wynika z tego, że stan uszkodzenia świerków w obszarze badań w Gorcach jest stosunkowo niski, a zarazem stabilny (ryc. 7), bowiem stwierdzoną zmianę w udziale drzew w klasach 2–4 przypisać należy w głównej mierze zamieraniu drzew we fragmentach drzewostanów o wysokim prawdopodobieństwie wydzielania posuszu.

Stan zdrowotny drzew na poszczególnych powierzchniach i jego zmiany w okresie badań były zróżnicowane: najwyższą defoliacją (średnio 1,92 przy zakresie 1,77–2,07) charakteryzowały się świerki na powierzchni H, o znacznie rozluźnionym zwarciu drzewostanu. Sprzyja to powstawaniu uszkodzeń mechanicznych w aparacie asymilacyjnym drzew, których korony pozbawione są osłony bocznej. Natomiast najniższym wskaźnikiem defoliacji cechowała się powierzchnia F (śre-

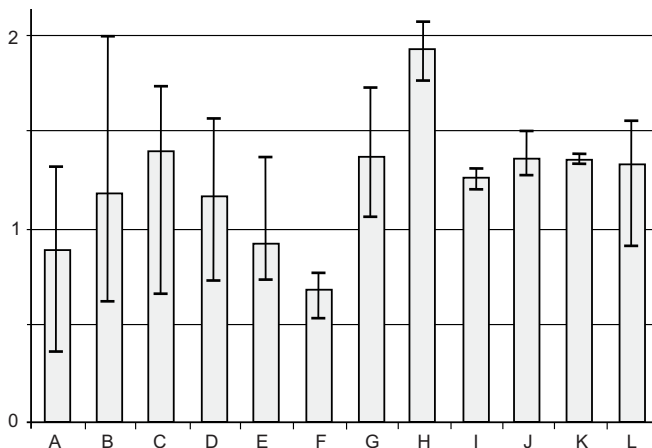


Ryc. 7. Udział świerków w klasach defoliacji na powierzchniach obserwacyjnych w Gorcach w kolejnych terminach wiosennej i jesiennej oceny w latach 1999-2002

Fig. 7. Percentage of spruces in defoliation classes on the research plots in the Gorce Mts. during the spring and autumn assessments done between 1999 and 2002

dnio 0,68 z rozpiętością 0,53–0,77). Średni wskaźnik defoliacji drzew na poszczególnych powierzchniach z reguły stopniowo wzrastał w kolejnych terminach oceny, przy czym wzrost ten był najgwałtowniejszy na powierzchniach B i C, następnie A, D i E (lasy gospodarcze Nadl. Nowy Targ i Limanowa) oraz G i L (lasy rezerwatowe GPN), na których miało miejsce najbardziej nasilone wydzielanie się posuszu (ryc. 8).

Stopień defoliacji drzew w poszczególnych klasach biosocjalnych był zróżnicowany (tab. 3). Najsilniejsze uszkodzenia aparatu asymilacyjnego, wyrażone średnim wskaźnikiem defoliacji, występowały wśród drzew opanowanych (1,83) i



Ryc. 8. Wartości średnie oraz rozpiętość (min-max) wskaźnika defoliacji świerków na poszczególnych powierzchniach badawczych A-L w Gorcach w okresie badań (wiosna 1999 – jesień 2002)

Fig. 8. Mean value and range (min-max) of the defoliation index of spruces on individual research plots A-L in the Gorce Mts. in the study period (spring 1999 – autumn 2002)

Tabela 3. Średni wskaźnik defoliacji na powierzchniach badawczych w okresie od wiosny 1999 do jesieni 2002 r. według klas biosocjalnych i klas długości korony drzew

Table 3. Mean defoliation index of trees on the research plots between spring 1999 and autumn 2002 in regard to the biosocial classes and crown length classes

Kategoria Category	Średnia wartość wskaźnika według oceny dokonanej w terminie Mean defoliation index following the assessment done in								śred- nia mean
	1999		2000		2001		2002		
	wiosna spring	jesień autumn	wiosna spring	jesień autumn	wiosna spring	jesień autumn	wiosna spring	jesień autumn	
stanowisko biosocjalne biosocial class									
wolnostojące individual tree	1,15	1,19	1,22	1,26	1,23	1,27	1,25	1,34	1,24
górujące super-dominant	0,43	0,50	0,69	0,65	0,86	0,92	1,01	1,04	0,76
panujące dominant	0,80	0,90	1,02	0,99	1,15	1,28	1,22	1,38	1,09
współpanujące co-dominant	1,13	1,22	1,41	1,43	1,44	1,60	1,61	1,66	1,44
opanowane depressed	1,47	1,67	1,79	1,83	1,85	1,95	1,96	2,11	1,83
długość korony crown length									
1/2 długości strzały 1/2 of tree height	0,55	0,64	0,86	0,82	0,78	1,02	0,95	1,07	0,84
1/2-1/3 dług. strzały 1/2-1/3 of tree height	0,85	0,92	1,05	1,05	1,18	1,28	1,27	1,36	1,12
1/3 dług. strzały 1/3 of tree height	1,36	1,50	1,61	1,63	1,76	1,84	1,86	1,96	1,69

współpanujących (1,44), najmniej uszkodzone były drzewa górujące (0,76), przy czym podobny był układ klas biosocjalnych pod względem dynamiki zmian stanu aparatu asymilacyjnego. Zmiany te, wyrażone średnią wartością wskaźnika defoliacji, wiązały się głównie z zamieraniem drzew zasiedlonych przez owady, występujących we wszystkich klasach biosocjalnych.

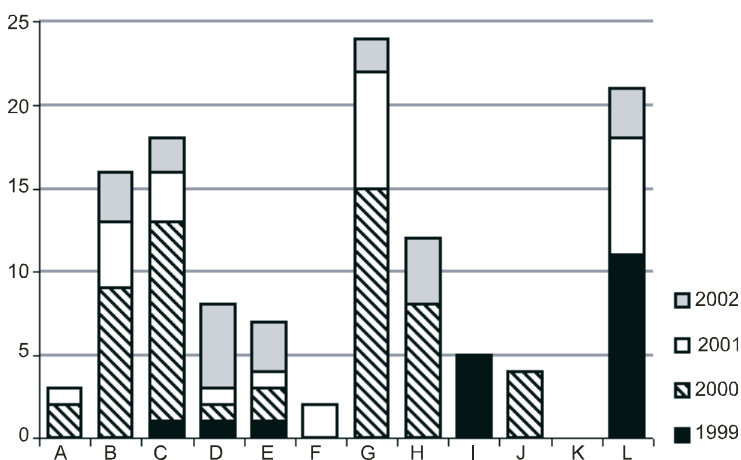
Analiza stopnia defoliacji przeprowadzona w układzie klas długości korony (tab. 3) wykazała, że najsilniejsze uszkodzenia aparatu asymilacyjnego wystąpiły wśród drzew o koronach krótkich (średni wskaźnik 1,69) i średnich (1,12), a najmniejsze – długich (0,84), co może wskazywać na pewien subiektywizm ocen (długie korony = słaba defoliacja). Dynamika zmian wskaźnika defoliacji w kolejnych terminach oceny jest zbliżona we wszystkich klasach długości korony i wiąże się także z wydzielaniem się drzew (czyli ich przemieszczaniem do klasy 4), niekoniecznie tych o najsilniej uszkodzonym aparacie asymilacyjnym.

4.3. Intensywność wydziałania się świerków posuszowych na powierzchniach badawczych

Na początku okresu badań na 12 powierzchniach obserwacyjnych znajdowało się łącznie 1200 żywych drzew (po 100 świerków na każdej powierzchni). Ogółem w ciągu całego okresu badań zmarło 156 świerków (13,0%), przy czym najczęściej na powierzchniach: G – 26, C – 25, L – 23, B – 21 oraz H – 17 (ryc. 9). Na pow. K wydzielił się tylko jeden świerk, a pojedyncze drzewa zmarły na powierzchniach: F – 3, I – 5, J – 5 i A – 8. Liczby świerków, które zmarły na powierzchniach założonych na terenie Lasów Państwowych (Nadl. Nowy Targ i Limanowa) oraz w Gorczańskim Parku Narodowym, są bardzo zbliżone i wynoszą odpowiednio 79 i 77. Najwięcej drzew (61 szt., tj. 39,0%) zmarło w okresie od XI 1999 r. do X 2000 r., zwłaszcza na powierzchni G i C.

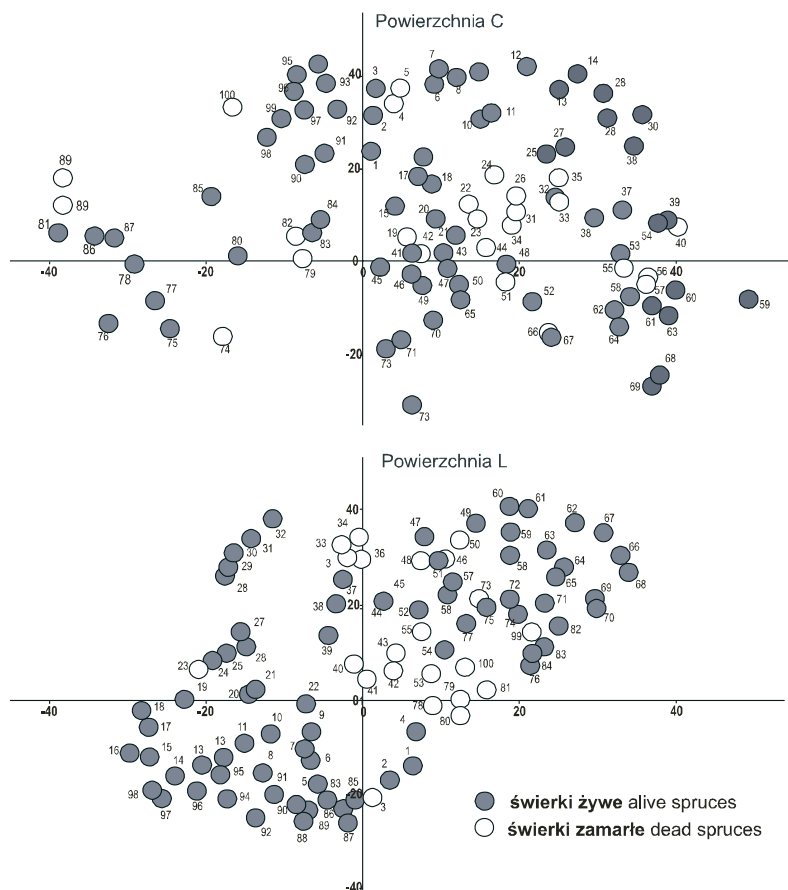
Wśród obumarłych świerków przeważały (76,9%) drzewa zaatakowane przez kornika drukarza, któremu często towarzyszyły inne gatunki owadów kambio- i ksylofagicznych. Ich rozkład liczbowy był podobny jak w przypadku wszystkich zmarłych świerków, przy czym najczęściej martwych drzew stwierdzono kolejno na powierzchniach: G, L, C i B. Łączny udział zmarłych świerków na wszystkich powierzchniach założonych w Gorczańskim Parku Narodowym był wyraźnie wyższy (55,0%) aniżeli w Lasach Państwowych (45,0%). Podobnie jak w przypadku wszystkich obumarłych świerków, najczęściej drzew opanowanych przez kornika drukarza (53 drzewa, tj. 43,8%) stwierdzono w okresie od XI 1999 r. do X 2000 r.

Na większości powierzchni badawczych stwierdzono grupowe (3 do 17 drzew rosnących obok siebie) wydziałanie się poszchu świerkowego, zarówno w lasach gospodarczych – np. na pow. C w Nadl. Nowy Targ, jak i w Gorczańskim Parku Narodowym – np. na pow. L (ryc. 10). Oprócz tego obserwowano zamieranie pojedynczych świerków.



Ryc. 9. Liczba świerków zmarłych na powierzchniach badawczych A-L w Gorcach w latach 1999-2002

Fig. 9. Number of killed spruces on the research plots A-L in the Gorce Mts. in 1999-2002



Ryc. 10. Szkic sytuacyjny rozmieszczenia drzew na powierzchniach C (Nadl. Nowy Targ) i L (Gorczański PN – obszar ochrony ścisłej). Zaznaczono świerki zamarte w okresie badań

Fig. 10. Spatial distribution of trees on the research plots C (Nowy Targ Forest District) and L (Gorce NP – strict protection area). The spruces killed during the study period are marked

Drzewa zasiedlone przez kambio- i ksylofagi nie odbiegały od całej populacji obserwowanych świerków ani pod względem stanowiska biosocjalnego, ani też długości korony. Drzewa zasiedlone zajmowały różne stanowiska biosocjalne – najwięcej było drzew panujących i współpanujących (35,4 i 31,9%), najmniej – wolnostojących i opanowanych (3,5 i 15,9%). Udział procentowy drzew zasiedlonych w poszczególnych klasach biosocjalnych był zbliżony do wartości średniej całej populacji 1200 drzew (tab. 4), co wskazuje na brak szczególnych preferencji owadów z zespołu kornika drukarza [*I. typographus* (L.), *I. amitinus* Eichh., *Pityogenes chalcographus* (L.)] w zakresie stanowiska biosocjalnego drzew. Podobnie kształtują się dane dotyczące długości korony (tab. 4). Owady z zespołu kornika drukarza zasiedlały drzewa wszystkich klas długości korony, przy czym najczęściej (41,7% przypadków) drzewa o koronie średniej (1/2–1/3 długości

Tabela 4. Udział (%) świerków zasiedlonych przez kornika drukarza i inne owady kambio- i ksylofagiczne w poszczególnych klasach biosocjalnych oraz klasach długości korony, w odniesieniu do całej populacji obserwowanych drzew

Table 4. Percentage of trees infested by bark beetles in particular biosocial classes and in classes of crown length, compared to the whole population of observed trees

Klasa biosocjalna Biosocial class	Drzewa zasiedlone przez owady Trees infested by bark beetles	Cała populacja drzew Whole population of trees
Wolnostojące Individual Trees	3,5	8,1
Górujące Super-Dominant	13,3	14,0
Panujące Dominant	35,4	37,9
Współpanujące Co-Dominant	31,9	30,1

strzały), które w całej populacji występowały także w największym udziale (47,7%). Drzewa o koronie krótkiej ($1/3$ długości strzały) zasiedlane były nieco rzadziej (44,3% przypadków), a o koronie długiej (1,2 długości strzały) – najrzadziej (13,9% przypadków), zgodnie z rozkładem całej populacji drzew w klasach biosocjalnych, co wskazuje na brak preferencji tych owadów także co do długości korony zasiedlanych świerków.

W Gorcach drzewa zasiedlone przez owady należały do wszystkich klas defoliacji, przy czym w okresie bezpośrednio poprzedzającym zasiedlenie najczęściej spośród nich zaliczono do klas 1 i 2, odpowiadających ubytkowi 11–60% igliwia (odpowiednio 30 i 33%), a resztę do reprezentującej ubytek ponad 60% igliwia klasy 3 (21%) i klasy 0 – bez uszkodzeń (16%). W poszczególnych klasach defoliacji rozkład zasiedlonych świerków był niemal identyczny jak rozkład całej badanej populacji (1200 obserwowanych świerków).

5. PODSUMOWANIE WYNIKÓW BADAŃ I WNIOSKI

W ostatnim pięćdziesięcioleciu ubiegłego wieku w Gorcach wzrosła szkodliwość chorób korzeni (choroby opieńkowej i huby korzeni) oraz kornika drukarza z towarzyszącym mu zespołem owadów kambio- i ksylofagicznych (Capecki 1977). Występowanie tych organizmów z czasem przyjęło formę chroniczną. W okresie 1997–2001 frekwencja kornika na obszarze Gorców zmniejszyła się. Pozostaje to w związku ze zniszczeniem drzewostanów w centrum rozrodu tego owada i niewielkimi szkodami spowodowanymi czynnikami atmosferycznymi. W tym samym czasie zwiększyła się jednak powierzchnia drzewostanów dotkniętych wydzielaniem się drzew, w tym także – znajdujących się uprzednio w lepszym stanie. Proces przenoszenia się owadów z silnie uszkodzonych drzewostanów w rezerwatach częściowych do drzewostanów w lepszym stanie w rezerwatach ści-

słych był powolny i nie wykazywał dużej dynamiki, wskazując nie tylko na małą skłonność kornika do opuszczania drzewostanów oferujących coraz korzystniejsze warunki rozwoju przed ich całkowitym zniszczeniem, ale także na małe możliwości przerwania erupcyjnej fazy gradacji. Gradacja dopiero rozpoczynająca się może być zahamowana drogą wczesnego podjęcia zabiegów ochronnych w fazie progradacji.

Zewnętrzny objawem osłabienia drzewostanów jest powszechnie występująca defoliacja koron świerka (Grodzki 1998). Osłabione drzewa mogą wegetować przez wiele lat, zanim uschną w toku naturalnej selekcji. W praktyce proces ten skracają owady kambiofagiczne, zabijając osłabione drzewa. Drzewostany na powierzchniach obserwacyjnych w Gorcach cechował w okresie badań niski stopień defoliacji w porównaniu z analogicznymi drzewostanami w Polsce i w regionie. W kolejnych latach defoliacja świerków zwiększała się, głównie wskutek zamierania obserwowanych drzew, a w mniejszym stopniu w wyniku zmian ich przynależności do poszczególnych klas. Wpływ defoliacji, uważanej za jeden z czynników decydujących o podatności świerka na zasiedlenie przez kambiofagi, zwłaszcza w drzewostanach pozostających pod wpływem przemysłu (Althoff 1985, Grodzki 1995, 1998), nie znalazł odzwierciedlenia w wynikach przeprowadzonych badań. Wskazuje to na silną presję populacji owadów kambiofagicznych na bardziej odpowiadające im pod względem siedliskowo-troficznym fragmenty drzewostanów, objawiającą się atakowaniem drzew o dobrej kondycji.

W roku 2000 wszystkie tereny w środkowej części parku objęte rozrodem kornika drukarza i towarzyszących owadów kambio- i ksylofagicznych, zostały włączone do obszaru ochrony ścisłej. Może to przedłużyć trwanie lub spowodować rozwój nowej gradacji kornika drukarza tym bardziej, że stale istnieje możliwość ponownego masowego wystąpienia zasnui wysokogórskiej lub innego owada liściożernego czy powstania szkód od wiatru (Capecki 1996). W drzewostanach niżej położonych i objętych chorobą opieńkową, kornik drukarz zabijając osłabione świerki, uczestniczy w odbywającej się, naturalnej i gospodarczej przebudowie. Warunkiem przedłużenia tej selekcyjnej roli jest stałe ograniczanie jego liczebności dla niedopuszczenia do szybkiego rozrodu i nagłego, masowego wydzielania się drzew.

Utrwalająca się nie tylko selekcyjna, ale także niszcząca rola kornika drukarza w środowisku lasów wysoko położonych, osłabionych i narażonych na ciągłe działanie różnych czynników abiotycznych, biotycznych i antropogenicznych oraz dotychczasowe rozmiary i następstwa rozrodu korników wymagają dokładniejszych studiów, do których drzewostany obecnych, powiększonych rezerwatów ścisłych szczególnie się nadają (Capecki 2002).

Na podstawie przeprowadzonych badań można sformułować następujące wnioski:

1) występowanie kornika drukarza w Gorcach jest wzmożone i stwarza stałe zagrożenie dla drzewostanów świerkowych zarówno w lasach gospodarczych jak i objętych statusem ochronnym. Po masowym pojawie zasnui wysokogórskiej na-

stąpiła długotrwała, silna gradacja kornika, której ośrodek stanowiły rezerwy częściowe środkowej części Gorców;

2) w latach 1997–2001 liczebność kornika w ogniskach rozrodu zmniejszyła się, natomiast wzrosła powierzchnia zagrożonych drzewostanów, w tym także znajdujących się w lepszym stanie zdrowotnym. Najbardziej zagrożone obecnie są drzewostany środkowych i południowo-zachodnich rejonów Gorców. Są to rezerwy Gorczańskiego Parku Narodowego oraz drzewostany gospodarcze Nadl. Nowy Targ i lasy znajdujące się na sąsiadujących gruntach prywatnych. Lasy wschodnich części Gorców są zagrożone w mniejszym stopniu, ale frekwencja kornika stopniowo w nich wzrasta;

3) rezerwy ściśle, podobnie jak i pozostałe drzewostany, wymagają stałej obserwacji i monitorowania populacji kornika drukarza. Na obszarach ochrony czynnej należy stosować zasady i metody ochrony zmodyfikowane odpowiednio do statusu rezerwatu, a w lasach gospodarczych – wszystkie możliwe zabiegi redukujące nadmierną liczebność kornika drukarza;

4) zaniechanie zabiegów ochronnych może w istotny sposób przyczynić się do znacznego zmniejszenia udziału świerka w ekosystemach Gorców, zwłaszcza w przypadku wystąpienia w latach następnych warunków korzystnych dla rozwoju kornika drukarza. W wyższych położeniach górskich świerk jest jedynym gatunkiem zdolnym do tworzenia drzewostanów i z tego względu zasługuje na szczególną ochronę;

5) jedynym racjonalnym i trwałym sposobem ochrony drzewostanów w lasach gospodarczych i objętych ochroną czynną w GPN jest ich przebudowa, która powinna uwzględniać różnorodność składu gatunkowego. Obok jodły, buka i świerka niezbędny jest udział innych gatunków liściastych jak: jawor, wiąz, jesion oraz iglastych, jak modrzew i sosna. Podczas przebudowy konieczne jest dalsze regulowanie szybkości ustępowania świerka przez ograniczanie liczebności kambio- i ksylofagów, stale zagrażających drzewostanom. Dotyczy to także lasów prywatnych przylegających do drzewostanów gospodarczych i objętych ochroną;

6) zagrożenie lasów gorczańskich oraz zmiana ich statusu ochronnego uzasadniają celowość prowadzenia dalszych badań nad dynamiką rozrodu korników oraz warunkami i efektami stosowania różnych metod zapobiegania ich rozrodowi.

Składamy serdeczne podziękowania dr. inż. M. Kosibowiczowi, dr. inż. J. Michalciewiczowi, dr. inż. R. Rossie, dr. inż. P. Szałko, mgr. inż. J. Czechowiczowi i mgr inż. B. Wadze za pomoc w badaniach terenowych. Dziękujemy również pracownikom Gorczańskiego Parku Narodowego oraz Nadleśnictwa Limanowa i Nowy Targ za pomoc w badaniach i udostępnienie danych.

OCCURRENCE OF THE BARK BEETLE *IPS TYPOGRAPHUS* (L.) IN THE MANAGED AND PROTECTED FORESTS IN THE GORCE MTS.

Summary

In 1998–2002 the research on the occurrence of the bark beetles was carried out in the selected Norway spruce stands under nature protection regime and in adjacent managed forests in the Gorce Mts. The mortality of trees caused by these insects was analysed on forest complex level (5 complexes) and on the observation plot level (12 plots), in relation to selected parameters characterising stands as well as particular trees. For the assessment of the threat to the selected forest complexes in 1997–2001, the indices based on the volume of dead trees from various categories per 1 ha of the stand, developed by Capecki (1997), were used. The assessment of the changes in the health status of trees was done on 12 permanent research plots, 100 trees per plot, established in the protected (6 plots) and managed (6 plots) forests (Fig. 1). Twice each year the biosocial position, crown length and defoliation level of each tree was assessed and the number of trees killed by spruce bark beetle on each plot was recorded.

The elevated population level of the spruce bark beetle in the Gorce Mts. causes permanent threat to the Norway spruce stands in both managed and protected forests (Fig. 2–6). In 1997–2001 the population density of this bark beetle decreased in the outbreak foci, whilst the area of threatened stands, including these in better health state, increased. Actually, the highest threat occurs in the stands located in the central and south-western parts of the Gorce Mts. (Gorce National Park and Nowy Targ Forest District). The trees infested by bark beetles occurred in various numbers on individual research plots (Fig. 9), but were usually clustered (Fig. 10). The rather low defoliation level of trees (Fig. 7–8, Tab. 2–3) indicates relatively good health status of the spruces. The elevated level of spruce mortality is therefore related to the high population level of the bark beetle, which attacks the trees regardless its characteristics and health status (Tab. 4).

The renunciation of the pest control measures can contribute to significant decrease of the Norway spruce occurrence in the Gorce ecosystems. The single sustainable method of the stand protection in managed and actively protected forests is its reconstruction, where possible, towards the enrichment of the species composition. The stands under strict protection regime should be subject to permanent observation including monitoring of the spruce bark beetle populations.

LITERATURA

- Althoff J. 1985: Zur Disponierung von immissionsgeschädigten Fichtenbeständen gegenüber dem Buchdruckerbefall. Allg. Forstz., 13: 277.
- Bilczyński S. 1974: Szkodniki wtórne drzew iglastych. PWRiL, Warszawa.
- Capecki Z. 1977: Szkodliwe kambio- i ksylofagi występujące w rezerwacie Turbacz im. Wł. Orkana i ich wpływ na okoliczne lasy Gorców. Chrońmy Przyr. Ojcz. 33, 5–6: 37–48.
- Capecki Z. 1982: Masowe wystąpienie zasnui wysokogórskiej – *Cephalcia falleni* (Dalm.), (*Pamphiliidae*, *Hymenoptera*) w Gorcach. Sylwan, 126, 4: 41–50.
- Capecki Z. 1996: Szkodniki wtórne w karpackich i sudeckich parkach narodowych. Sylwan 8: 53–62.
- Capecki Z. 1997. Rejony zdrowotności lasów środkowej części Karpat. Prace Inst. Bad. Leś., A, 840: 83–192.

- Capecki Z., 2002. Wpływ kornika drukarza na stan obecny i przyszłość lasów Gorczańskiego Parku Narodowego. *Sylvan*, 146, 4: 105 – 110.
- Capecki Z., Grodzki W., Kolk A., Konca B., Michalski J., Srokosz K., Starzyk J. R., Szwalkiewicz J. 1998: Problem ochrony drzewostanów świerkowych przed gradacjami kornika drukarza *Ips typographus* (L.) (Col.: Scolytidae). *Chrońmy Przyr. Ojcz.*, 54: 87–90.
- Capecki Z., Starzyk J. R. 1998: Ochrona drzewostanów Gorczańskiego Parku Narodowego przed czynnikami abiotycznymi i biotycznymi. Opracowanie do „Planu Ochrony Gorczańskiego Parku Narodowego”. Kraków, maszynopis 27 ss.
- Ermich K. 1951: Wskazówki klimatyczne dla gospodarstwa leśnego w Polsce. *Prace Inst. Bad. Leś.*, 65: 1–24.
- Grodzki W. 1995: Wpływ osłabienia świerka przez zanieczyszczenia przemysłowe w Sudetach Zachodnich na zagrożenie ze strony szkodników wtórnych. *Prace Inst. Bad. Leś.*, B, 25/1: 145–162.
- Grodzki W. 1998: Wybrane objawy stresu w świerczynach Sudetów Zachodnich w aspekcie oddziaływania czynników abiotycznych i skutków masowego pojawu wskaźnicy modrzewianeczki *Zeiraphera griseana* HB. (*Lepidoptera: Tortricidae*). *Prace Inst. Bad. Leś.*, A, 848: 127–155.
- Jarosz S. 1935: Badania geograficzno-leśne w Gorcach. *Prace Rol.-Leśne PAU*, 16, 1.
- Mazur S. 1994: Szkodniki wtórne drzew iglastych. Ofic. Edyt. Wyd. Świat, Warszawa.
- Michalski J., Mazur A. 1999: Korniki. Praktyczny przewodnik dla leśników. Ofic. Edyt. Wyd. Świat, Warszawa, ss. 180.
- Starzyk J. R., Grodzki W. 2001: Problem ochrony lasu przed kornikiem drukarzem w strefach przygranicznych – parków narodowych i Lasów Państwowych – na przykładzie Gorczańskiego Parku Narodowego. *Informacja o badaniach. Parki Nar. Rez. Przyr.*, 20, 2: 85–88.
- Trampler T., Kliczkowska A., Dmyterko E., Sierpińska A. 1990: Regionalizacja przyrodniczo-leśna na podstawach ekologiczno-fizjograficznych. PWRiL, Warszawa.
- Wawrzoniak J., Małachowska J. (red.) 2001: Stan uszkodzenia lasów w Polsce w 2000 roku na podstawie badań monitoringowych. Biblioteka Monitoringu Środowiska, GIOŚ, Warszawa.