



Sfinansowano ze środków funduszu leśnego
Państwowego Gospodarstwa Leśnego Lasów Państwowych
przekazanych Tatrzańskiemu Parkowi Narodowemu w 2018 roku.

RAPORT

Zamieranie limby – ocena skali i przyczyn zjawiska ze szczególnym uwzględnieniem owadów kambiofagicznych

Wykonawca:

prof. dr hab. inż. Wojciech Grodzki

Kraków-Zakopane, 2018

Wstęp

Sosna limba (*Pinus cembra* L.) jest gatunkiem prawnie chronionym, stanowiąc jeden z najcenniejszych elementów krajowej dendroflory.. Jej naturalny zasięg w Polsce ograniczony jest wyłącznie do Tatr, gdzie tworzy reliktowe zbiorowiska borów limbowo-świerkowych z modrzewiem (siedlisko Natura 2000: 9420). Szacuje się, że powierzchnia borów limbowych zajmuje w TPN ok. 130 ha.

W latach 2008-2009 w słowackiej części Tatr, na obszarze TANAP, odnotowano zjawisko zamierania sosny limby zarówno w reglu górnym i strefie górnej granicy lasu. Zamarłe limby były wcześniej zasiedlone przez korniki, głównie *Ips amitinus* i *I. typographus*, pochodzące z objętych gradacją świerków w obszarach ochrony biernej (Vakula i in. 2009). Także z polskiej części Tatr (TPN) zaczęły dochodzić sygnały o zamieraniu egzemplarzy limby – wczesną jesienią 2012 r. pojedyncze zamarłe drzewa tego gatunku twierdzono np. w rejonie Sywarnego nad drogą do Morskiego Oka.

Wobec informacji pochodzących ze Słowacji o zamieraniu limby na skutek zasiedlenia przez owady kambiofagiczne, oraz znacznej skali naturalnych zaburzeń (wiatrowały) po polskiej stronie Tatr, sprzyjających wzmożonemu występowaniu korników, występowanie zjawiska wzmożonego zamierania limby w Tatrzańskim Parku Narodowym uznano za wysoce prawdopodobne. Wobec tego uznano, że istnieje potrzeba określenia skali ilościowej i przestrzennej występowania tego zjawiska, a także zebrania szczegółowych informacji na temat składu gatunkowego owadów kambiofagicznych mogących być sprawcami lub współsprawcami zamierania drzew limby w TPN.

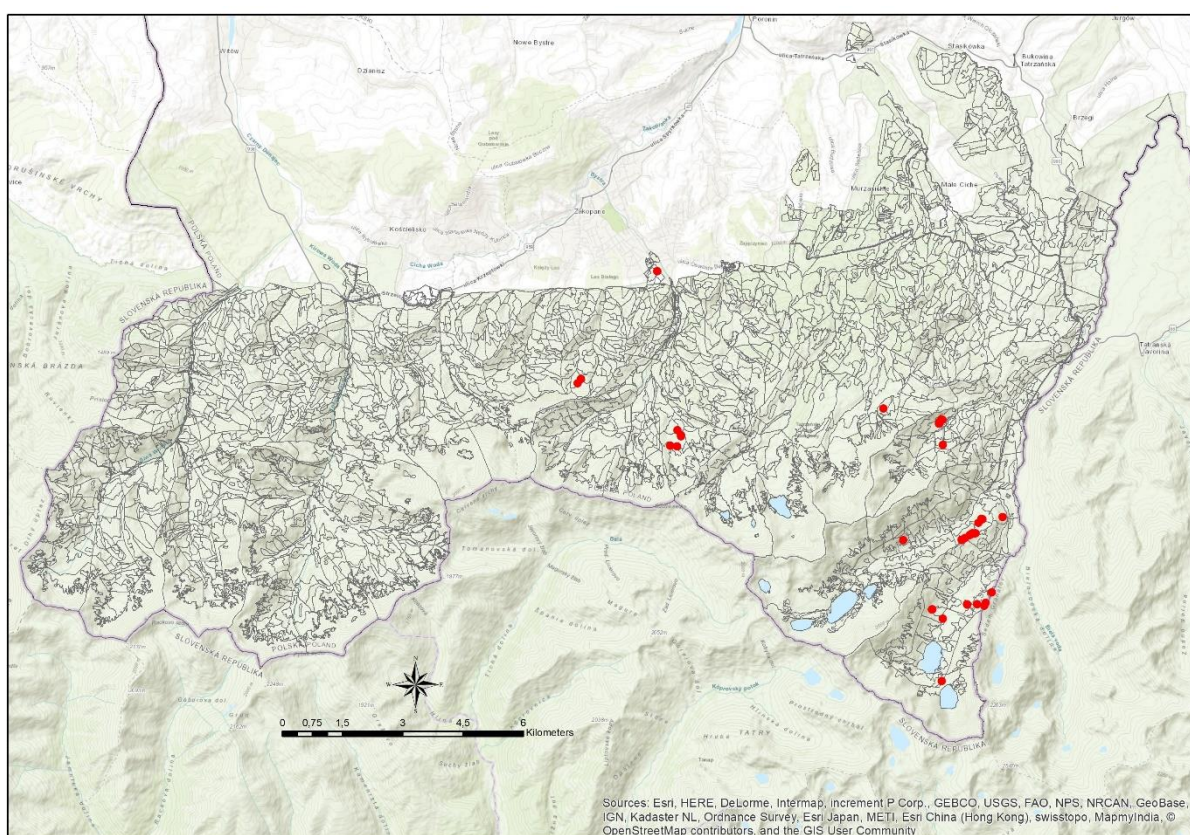
Cel badań

Celem badań było uzyskanie odpowiedzi na następujące pytania:

- czy w naszej części Tatr także mamy do czynienia ze wzmożonym zamieraniem limby,
- jaka jest skala tego zjawiska,
- czy i w jakim stopniu uczestniczą w tym owady kambio- i ksylofagiczne, zwłaszcza związane ze świerkiem pospolitym,
- czy wobec tego może to być „skutkiem ubocznym” gradacji korników na świerku w TPN?

Teren i metodyka badań

Badania prowadzono na obszarze Tatrzańskiego Parku Narodowego. W pierwszej fazie przeglądu drzewostanów z udziałem limby (ok. 130 ha) pod kątem wyszukiwania ognisk jej zamierania. Dokonano także szczegółowej inwentaryzacji limb w Dolinie Suchoj Wody, która objęła 439 rosnących tam okazów. Następnie wybrano 50 drzew zamierających lub zamarłych, rozmieszczonych pojedynczo w różnych rejonach TPN (ryc. 1, tab. 1), na wysokości 1216-1672 m n.p.m. (prócz szkółki na wysokości 930 m n.p.m.). Z drzew tych pobierano fragmenty kory z żerowiskami owadów kambiofagicznych (fot. 1), aby na ich podstawie (oraz ewentualnie znalezionych w nich chrząszczy lub ich fragmentów) określić skład gatunkowy i frekwencję stwierdzonych gatunków.



Ryc. 1. Rozmieszczenie stanowisk, na których pobierano fragmenty kory z zamarłych limb

Tabela 1. Stanowiska, na których pobierano fragmenty kory z zamarłych limb

Nr próbki	Lokalizacja	Wysokość [m n.p.m.]	Zbiorowisko roślinne
1	Włosienica	1380	<i>Plagiothecio-Piceetum</i>
2	Szkółka leśna TPN 1	930	szkółka leśna
3	Szkółka leśna TPN 2	930	szkółka leśna
4	Opalone – szlak 1	1431	
5	Opalone – szlak 2	1452	<i>Vaccinio-Pinetum cembrae</i>
6	Opalone – szlak 3	1453	

7	Czarny Staw pod Rysami	1515	<i>Vaccinio-Pinetum cembrae/Pinetum mugo silicicolum</i>
8	Roztocka Czuba 1	1249	
9	Żabie 1	1362	<i>Plagiothecio-Piceetum / Vaccinio-Pinetum cembrae</i>
10	Żabie 2	1373	
11	Żabie 3	1375	
12	Żabie 4	1548	
13	Żabie 5	1631	<i>Vaccinio-Pinetum cembrae</i>
14	Żabie 6	1668	
15	Żabie 7	1672	
16	Żabie 8	1522	
17	Roztoka 1	1216	
18	Roztoka 2	1223	<i>Plagiothecio-Piceetum / Vaccinio-Pinetum cembrae</i>
19	Roztoka 3	1225	
20	Roztoka 4	1218	
21	Roztoka 5	1445	
22	Czuba Roztocka 1	1475	
23	Czuba Roztocka 2	1492	
24	Czuba Roztocka 3	1490	
25	Czuba Roztocka 4	1485	
26	Czuba Roztocka 5	1485	
27	Czuba Roztocka 6	1508	
28	Czuba Roztocka 7	1500	<i>Vaccinio-Pinetum cembrae</i>
29	Czuba Roztocka 8	1500	
30	Czuba Roztocka 9	1536	
31	Czuba Roztocka 10	1527	
32	Czuba Roztocka 11	1520	
33	Czuba Roztocka 12	1523	
34	Czuba Roztocka 13	1525	
35	Waksmundzka 1	1339	
36	Waksmundzka 2	1343	
37	Waksmundzka 3	1351	<i>Plagiothecio-Piceetum / Vaccinio-Pinetum cembrae</i>
38	Waksmundzka 4	1352	
39	Waksmundzka 5	1355	
40	Waksmundzka 6	1350	
41	Zamki 1	1429	<i>Swertio perennis-Pinetum cembrae</i>
42	Zamki 2	1350	
43	Sucha Kasprowa 1	1485	
44	Sucha Kasprowa 2	1485	
45	Sucha Kasprowa 3	1505	<i>Plagiothecio-Piceetum / Vaccinio-Pinetum cembrae</i>
46	Sucha Kasprowa 4	1415	
47	Sucha Kasprowa 5	1410	
48	Sucha Kasprowa 6	1493	<i>Plagiothecio-Piceetum</i>
49	Koszysta 1	1490	<i>Plagiothecio-Piceetum / Vaccinio-Pinetum cembrae</i>
50	Sucha Kasprowa 7	1385	



Fot 1. Fragment pnia zasiedlonej limby po zdjęciu płata kory (a) oraz fragment kory z żerowiskami (b). Fot. W. Grodzki

Wyniki badań

W wyniku dokonanego przeglądu stwierdzono, że zjawisko zamierania limb ma charakter rozproszony i raczej epizodyczny. Podczas szczegółowej inwentaryzacji w Dolinie Suchej Wody na 439 skontrolowanych drzew stwierdzono tylko 4 osobniki martwe. Nigdzie nie stwierdzono grupowego zamierania drzew. Limby objęte przeglądem zamarły w różnym czasie – obok starego posuszu znajdowano także drzewa w fazie zamierania, w tym również limby uszkodzone/złamane przez wiatr lub rażone piorunem.

Spośród 50 limb, z których pobierano fragmenty kory, 44 stanowiły drzewa martwe, natomiast 6 (3+3) drzew określone jako zamierające i osłabione. Były to osobniki w wieku oszacowanym na 80-400 lat, z wyjątkiem 2 drzewek 20-letnich pochodzących z terenu szkółki TPN w Kuźnicach (tab. 1 poz. 2 i 3). Z badanych limb pobrano ogółem 104 próbki kory, z których 49 pochodziło z dolnej części strzały, 36 ze środkowej, a 19 z części wierzchołkowej.

Na podstawie żerowisk na fragmentach kory pobranych z zamierających i zamartwych limb stwierdzono obecność chrząszczy należących do 10 taksonów, a mianowicie:

Curculionidae

Scolytinae

Ips typographus (L.)

I. amitinus (Eichh.)

Pityogenes chalcographus (L.)

Polygraphus sp.

Dryocoetes autographus (Ratz.)

Hylurgops palliatus (Gyll.)

Trypodendron lineatum (Ol.)

Molytinae; Pissodini

Pissodes pini (L.)

Cerambycidae

Tetropium sp.

Rhagium sp.

Pewne oznaczenie do gatunku chrząszczy z rodzaju *Ips* było możliwe zarówno na podstawie fragmentów żerowisk odbitych w korze, jak i fragmentów chrząszczy znalezionych w chodnikach macierzystych (fot. 2). Natomiast oznaczenie do gatunku korników z rodzaju *Polygraphus* oraz kózkowatych z rodzajów *Tetropium* i *Rhagium* na podstawie fragmentów żerowisk nie było możliwe.

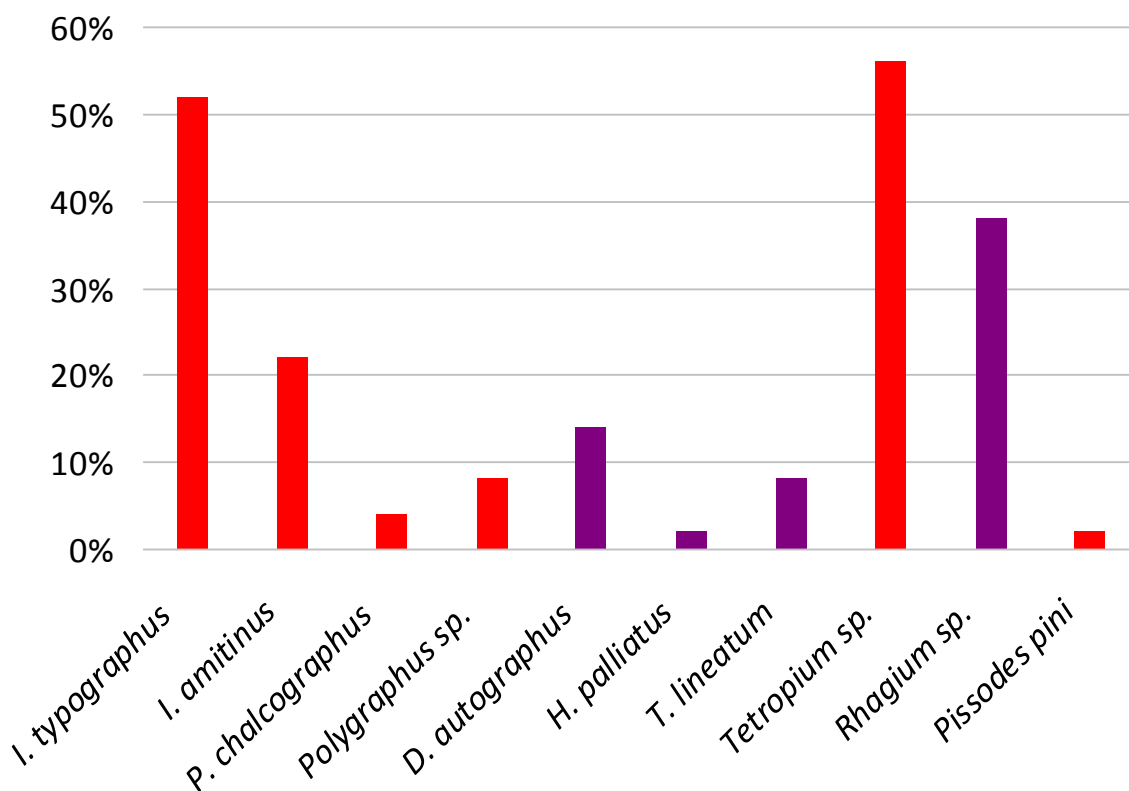


Fot. 2. Fragment żerowiska *I. typographus*; w kółku fragment chrząszcza. Fot. W. Grodzki

Frekwencja poszczególnych taksonów, obliczona w obrębie całych 50 drzew, była zróżnicowana (ryc. 2). Najczęściej (56% drzew) stwierdzano żerowiska ściąg *Tetropium* sp. oraz

kornika drukarza *I. typographus* (52%), często znajdowano także żerowiska rębaczy *Rhagium* sp. (38%). Na więcej niż co piątym drzewie znaleziono żerowiska kornika drukarczyka *I. amitinus*, a nieco rzadziej (14%) polesiaka obramowanego *H. palliatus* oraz drzewożerka jednożennego *D. autographus* (8%). Żerowiska pozostałych 4 gatunków stwierdzano na mniej niż 10% drzew.

Spośród stwierdzonych taksonów chrząszczy 6 to owady mogące przyczynić się do zamierania drzew (oznaczone na ryc. 2 słupkami w kolorze czerwonym), pozostałe 4 to owady związane z martwym łykiem lub drewnem (słupki w kolorze fioletowym).



Ryc. 2. Frekwencja poszczególnych taksonów owadów stwierdzonych na 50 badanych limbach

Żerowiska kornika drukarza *I. typographus* i kornika drukarczyka *I. amitinus* stwierdzane były we wszystkich partiach strzał, przy czym – ze względu na trudności techniczne – z partii górnych pochodziło znacznie mniej próbek kory (tab. 2). Ślady żerowania ścig *Tetrognum* stwierdzano we wszystkich partiach strzał, jednak największa liczba próbek z ich żerowiskami pochodziła z dolnej partii strzały, podobnie jak jedyna próbka z żerowiskami smolika *P. pini*. Zagęszczenie żerowisk owadów z pierwszej grupy (czerwone słupki na ryc. 2) było jednak na tyle małe, że trudno uznać zasiedlenie przez nie drzew za wyłączną przyczynę ich zamarcia. Jednocześnie podczas przeglądu stanowisk badawczych stwierdzano obecność

żywych, niezasiedlonych osobników limby rosnących w otoczeniu świerków zmarłych w wyniku zasiedlenia przez owady z zespołu kornika drukarza (fot. 3).



Fot. 3. Żywa limba w otoczeniu świerków zmarłych wskutek zasiedlenia przez kornika drukarza w rejonie Roztockiej Czuby (ok. 1350 m n. p. m.). Fot. A. Zięba

Stan zachowania żerowisk nie pozwalał na metodyczne wykonanie pomiarów parametrów żerowisk. Nieliczne żerowiska niemal w całości zachowane na próbkach nie odbiegały parametrami (długość chodników macierzystych, liczba chodników larwalnych) od żerowisk *I. typographus* na świerku. Nie stwierdzano jednak otworów wylotowych kornika drukarza i drukarczyka, co wskazuje na to, że gatunki te nie były zdolne do zakończenia rozwoju nowego pokolenia na zasiedlonych drzewach. Podczas badań stwierdzano limby w

różnych fazach zamierania, które u tego gatunku wydaje się mieć charakter powolny i długotrwały.

Tabela 2. Liczba pochodzących z różnych części strzał limb próbek kory, na których stwierdzono żerowiska poszczególnych taksonów owadów

Takson	Część strzały		
	dolna	środkowa	górna
<i>I. typographus</i>	15	16	12
<i>I. amitinus</i>	5	5	6
<i>P. chalcographus</i>	0	1	1
<i>D. autographus</i>	3	2	1
<i>H. palliatus</i>	6	3	1
<i>Polygraphus</i> sp.	0	1	0
<i>T. lineatum</i>	3	3	0
<i>Tetropium</i> sp.	20	9	9
<i>Rhagium</i> sp.	18	6	2
<i>P. pini</i>	1	0	0
Liczba próbek kory ogółem	49	36	19

Podsumowanie

Przeprowadzone badania dotyczące owadów kambio- i ksylofagicznych zasiedlających limbę nie mają charakteru pionierskiego, a raczej stanowią kontynuację wykonanych wcześniej prac poświęconych temu zagadnieniu. Już niemal 70 lat temu Nunberg (1947) zajmował się owadami żyjącymi na limbie, koncentrując się na dwóch gatunkach: czterooczaku limbowcu *Polygraphus grandiclava* Thoms. oraz smoliku sosnowcu *Pissodes pini* L., zasiedlających obumierające dolne gałęzie drzew tego gatunku. Myczkowski (1971) w rozdziale monografii limby podaje 14 gatunków owadów związanych z tym drzewem, w tym kambio- i ksylofagi. Praca ta zawiera jednak informacje zaczerpnięte ze starszych opracowań, niektóre wątpliwe – jak np. ta o występowaniu *Ips cembrae* Heer, który związany jest z modrzewiem, a informacje mówiące o jego związku z limbą pochodzą z Alp sprzed wielu lat i nie zostały potwierdzone na obszarze Tatr (Nunberg 1947), mimo stwierdzonej tu obecności tego gatunku (Grodzki, niepubl.). Jamnický (1988), który podaje z limby w Tatrach 50 gatunków owadów, w tym kambio- i ksylofagi, także kwestionuje tę informację. Jest to jak dotąd najobszerniejsze opracowanie dotyczące entomofauny w Tatrach, oparte na prowadzonych wcześniej szerokich badaniach terenowych.

Wszystkie stwierdzone podczas niniejszych badań taksony chrząszczy były wymieniane w wymienionych wcześniejszych opracowaniach dotyczących entomofauny limby w Tatrach. Zaliczone do pierwszej grupy taksony, których przedstawiciele mogą mieć bezpośredni wpływ na zamieranie zasiedlonych drzew (*I. typographus*, *I. amitinus*, *P. chalcographus*, *Polygraphus* sp. oraz *Tetropium* sp.), to owady związane ze świerkiem pospolitym. Występowanie tych taksonów, zwłaszcza gatunków tworzących zespół kornika drukarza (Grodzki i in. 2008), na limbach, mogło mieć związek z przebiegającą w ich otoczeniu gradacją kambiofagów świerka, które, będąc oligofagami, zdolne są także do zasiedlania innych gatunków drzew, w tym limby. Koresponduje z tym stosunkowo wysoka frekwencja ściigi, najprawdopodobniej notowanej z limby *Tetropium castaneum* (L.) (Jamnický 1988), także znanej jako gatunek związany głównie ze świerkiem pospolitym. Jedyne wyraźnie związane z sosnami, w tym limbą, gatunek – *Pissodes pini* – stwierdzony został sporadycznie, natomiast spodziewany *Polygraphus grandiclava* Thoms. (Nunberg 1947) nie został znaleziony z pewnością, choć jego występowanie jest prawdopodobne biorąc pod uwagę brak możliwości oznaczenia gatunku z rodzaju *Polygraphus* na podstawie żerowisk. Niskie zagęszczenie żerowisk oraz powolny charakter zamierania drzew zasiedlonych wskazuje na to, że limby te najprawdopodobniej poddane były wcześniej działaniu innych czynników powodujących ich znaczne osłabienie, a zasiedlające je owady mogły stanowić jedynie czynnik uczestniczący w procesie ich zamierania. Występowanie gatunków związanych ze świerkiem na badanych limbach może być pochodną gradacyjnego występowania owadów z zespołu kornika drukarza na sąsiednich świerkach, co jednak nie wskazuje na bezpośredni ich wpływ na dynamikę tego procesu, jak to miało miejsce po stronie słowackiej (Vakula i in. 2009). Potwierdzenie powolnego przebiegu procesu zamierania limb stanowi także stwierdzana równocześnie obecność należących do grupy drugiej owadów, związanych z drzewami w końcowych fazach zamierania lub wręcz martwymi, o znacznym stopniu uwilgotnienia i/lub fermentującym łyku. Możliwym jest, że zamieranie przynajmniej części z nich związane było z ich zaawansowanego wiekiem (tab. 1) lub było wynikiem działania czynników natury nieożywionej, np. wyładowań atmosferycznych (fot. 4). Należy jednak stwierdzić, że skala i tempo zamierania limby nie są duże, a proces ma głównie charakter naturalny, będąc częścią przemian zachodzących spontanicznie w ekosystemach tatrzańskich borów limbowych (Zwijacz-Kozica, Żywiec 2007).



Fot. 4. Martwa limba z listwą piorunową – Żabie (ok. 1670 m n. p. m.) Fot. A. Zięba

Wnioski

- Zamieranie limby w polskiej części Tatr ma charakter indywidualny i incydentalny, nieporównywalny z zamieraniem w TANAP.
- Spośród stwierdzonych na podstawie żerowisk 10 taksonów kambio- i ksylofagów pewne znaczenie w zamieraniu drzew mogą mieć: *Ips typographus*, *I. amitinus*, *Pityogenes chalcographus*, *Polygraphus* sp., *Tetropium* sp. i *Pissodes pini*. Występowanie pozostałych gatunków ma charakter wtórny.
- Stwierdzenie na badanych limbach zespołu kambiofagów typowego dla świerka wskazuje, że możliwy jest ich współdziałanie w zamieraniu limb spowodowane ich wysoką liczebnością w drzewostanach objętych ich gradacją na świerku, jednak rola tych owadów w zamieraniu drzew nie jest decydująca.

- Brak lub bardzo niski udział gatunków typowych dla limby (np. *Polygraphus grandiclava*, *Pissodes pini*) może jednak wskazywać na pewien, choć bardzo ograniczony, wpływ gradacji kambiofagów świerka na występującą w Tatrach limbę.
- Badania entomofauny na limbie są trudne ze względu na status ochronny i rozmieszczenie gatunku. Z tego względu wyniki często są przybliżone i należy je traktować jako orientacyjne.

Piśmiennictwo:

- Grodzki W., Kosibowicz M., Mączka T. 2008. Skuteczność wystawiania pułapek feromonowych na kornika drukarza *Ips typographus* (L.) w sąsiedztwie wiatrowałów i wiatrołomów. *Leśne Prace Badawcze* 69 (4): 365-370.
- Jamnický J. 1988. (Insecta) žijúci na borovici limbe (*Pinus cembra* L.). Zborník prác o Tatranskom narodnom parku 28: 5-54.
- Myczkowski S. 1971. Pasożyty grzybowe i owadzie. W: Białobok S. (red.) *Limba Pinus cembra* L. PWN Poznań:
- Nunberg M. 1947. Z biologii niektórych szkodników limby (*Pinus cembra* L.). *Sylwan* XCL, 1-4: 99-108.
- Vakula J., Gubka A., Galko J., Kunca A., Nikolov C. 2009. Lykožrút smrekový (*Ips typographus* L.) najobávnejší škodlivý činiteľ súčasnosti. *Národné lesnícke centrum Zvolen*.
- Zwijacz-Kozica T., Żywiec M. 2007. Fifty-year changes in a strictly protected stone pine population in the Tatra National Park. *Nature Conservation* 64: 73-82