

WOJCIECH GRODZKI, KRZYSZTOF SROKOSZ, ROMAN LATOŃ

## Wykorzystanie wapna do zabezpieczenia składowanego surowca świerkowego przed zasiedleniem przez owady kambio- i ksylofagiczne

The use of lime for the protection of stocked spruce logs against the infestation by cambio- and xylophagous insects

### ABSTRACT

Grodzki W., Srokosz K., Latoń R. 2007. Wykorzystanie wapna do zabezpieczenia składowanego surowca świerkowego przed zasiedleniem przez owady kambio- i ksylofagiczne. Sylwan 3: 52-58.

In April 2005, 2 sets by 3 stacks containing Norway spruce logs were exposed in sunny and shaded place within the forest. In each set logs in 2 stacks were sprayed with  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  aquatic dilution with the addition of milk and vegetable oil (1 stack as a whole, and 1 individually – log by log), and 1 left for control. At the end of June 9 insect species infesting the logs were found, among which the most frequent were *Hylurgops palliatus* (Gyll.) – 41,1% and *Pityogenes chalcographus* (L.) – 35,6%. The treated logs were less (sometimes – significantly) infested by the most frequently occurring species, but the difference between two variants of treatment was not very high. The logs exposed in sunny place were less infested than those stocked under stand canopy. As this environmentally friendly treatment reduced the infestation of logs by bark beetles (including *I. typographus*), it can be recommended especially for mountain areas under protection regime.

### KEY WORDS

spruce logs, bark beetles, timber protection, lime

### ADDRESSES

Wojciech Grodzki – Zakład Gospodarki Leśnej Regionów Górskich; Instytut Badawczy Leśnictwa;  
ul. Fredry 39; 30-605 Kraków; e-mail: W.Grodzki@ibles.waw.pl

Krzysztof Srokosz – Zespół Ochrony Lasu;  
ul. Słowackiego 17a; 31-159 Kraków

Roman Latoń – Nadleśnictwo Nowy Targ;  
ul. Kowaniec 70; 30-401 Nowy Targ

### Wstęp

Surowiec drzewny składowany w pobliżu miejsc jego wyrobienia jest szczególnie narażony na zasiedlenie przez owady kambio- i ksylofagiczne, a w konsekwencji na uszkodzenia powodujące obniżenie jego jakości. Capecki [1976] stwierdził występowanie na surowcu składowanym w górach 30 gatunków owadów ksylofagicznych, w tym 14 gatunków zasiedlających drewno świerkowe. Zwraca on uwagę na to, że w miejscach składowania drewna w lesie panują warunki mikroklimatyczne sprzyjające występowaniu tych owadów. Wyrządzane przez nie szkody w surowcu zmuszają zatem do poszukiwania metod zabezpieczających go przed zasiedleniem. Z uwagi na wymagania ochronne w obszarach górskich można stosować tylko niektóre zabiegi ochronne, oddziaływujące w niewielkim stopniu na środowisko leśne. Obszerny przegląd metod ochrony drewna w lesie i na składnicach zamieszczają Dominik i Starzyk [2004], przy czym

jedynie część z nich znajduje zastosowanie w terenach o podwyższonym reżimie ochronnym. W podsumowaniu badań nad tymi zagadnieniami, prowadzonych w Instytucie Badawczym Leśnictwa w latach 2001-2003 [Oszako i in. 2003], wspomniano natomiast m.in. o możliwości zabezpieczania drewna przez opryskiwanie wapnem. Metodę taką z dobrymi rezultatami testowano w Hesji, gdzie opryskane drewno świerkowe i sosnowe przez okres 4 miesięcy od wykonania zabiegu nie wykazywało znamion zasiedlenia przez kornika drukarza, rytownika pospolitego, drwalnika paskowanego i cetyńca większego [Rümann 1986]. Wapno hydratyzowane nie tylko nie wywołuje negatywnych skutków w ekosystemie leśnym, ale jest wręcz uważane za szybko działający nawóz wapniowy do stosowania na glebach ciężkich i zwięzłych oraz torfowych [Baule, Fricker 1971]. Z uwagi na znaczne nagromadzenie surowca z wiatrolomów, jakie w listopadzie 2004 roku wystąpiły w Nadl. Nowy Targ, postanowiono sprawdzić skuteczność tej przyjaznej środowisku metody zabezpieczania drewna świerkowego przed zasiedleniem przez owady kambio- i ksylofagiczne, a zwłaszcza przez drwalnika paskowanego i kornika drukarza. Celem niniejszej pracy było określenie wpływu opryskiwania dłuźyc wapnem na ich zasiedlenie przez te owady, jako podstawy do oceny przydatności tej metody w gospodarce leśnej na obszarach górskich.

### Teren i metodyka badań

Badania prowadzono na terenie uroczyska Bembeńskie, położonego w Nadl. Nowy Targ, Leśnictwie Police, w drzewostanach zniszczonych przez wiatr. Do doświadczeń użyto ok. 7-metrowych dłuźyc świerkowych, złożonych w mygły po 10 sztuk. W dwóch miejscach – pod okapem drzewostanu oraz w pełnym nasłonecznieniu – wyłożono po 3 mygły, z których jedną w całości opryskano wapnem, drugą rozłożono i opryskano dłuźyce posztucznie na całym obwodzie, trzecią zaś pozostawiono bez opryskiwania jako kontrolną. Zabieg wykonano za pomocą opryskiwacza ciśnieniowego, zużywając 90 kg wapna budowlanego hydratyzowanego  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  w ok. 200 l roztworu wodnego, z dodatkiem mleka krowiego (5 l) i oleju jadalnego (1 l) jako utwardzacza. Doświadczenie założono 15.04.2005 r., a 27 i 29.06.2005 r. przeprowadzono analizy zasiedlenia dłuźyc na mygłach przez owady kambio- i ksylofagiczne. Analizy entomologiczne prowadzono zdejmując korę na całym obwodzie półmetrowych sekcji położonych w odległościach 0,5 m od końców dłuźyc oraz w połowie ich długości. Każdorazowo mierzono obwód sekcji celem obliczenia powierzchni kory. Analizowano po 5 losowo wybranych dłuźyc z każdej mygły, odnotowując liczbę żerowisk gatunków owadów w poszczególnych sekcjach.

Na tej podstawie obliczono parametry liczbowe ich występowania: frekwencję w [%] i zagęszczenie żerowisk w [szt./dm<sup>2</sup>], które poddano analizie statystycznej. Testowano istotność różnic wynikających z zastosowanej metody opryskiwania, a także z umiejscowienia mygieł (nasłonecznienie/ocienienie).

### Wyniki badań

Ogółem wykonano analizy zasiedlenia 60 półmetrowych sekcji dłuźyc, których przeciętna średnica wynosiła 24,6 (13,1-43,9) cm, a zbliżony do normalnego rozkład w 5-centymetrowych klasach grubości wskazuje, że analizowano reprezentatywną próbę o przeciętnych parametrach wymiarowych.

Analizy entomologiczne wykazały zasiedlenie dłuźyc przez 9 gatunków chrząszczy kambio- i ksylofagicznych: 8 z rodziny ryjkowcowatych (*Curculionidae*) (w tym 7 gatunków korników *Scolytinae*) oraz 1 z rodziny kózkowatych (*Cerambycidae*). Największą frekwencją cechowały się

kolejno: *Hylurgops palliatus* (Gyll.) – 41,1%, *Pityogenes chalcographus* (L.) – 35,6%, *Dryocoetes hectographus* (Reitt.) – 18,9%, *Ips typographus* (L.) – 13,3%, *Xyloterus lineatus* (Ol.) – 10,0%, *Orthotomicus laricis* (Fabr.) – 4,4% oraz *Ips amitinus* Eichh., *Pissodes harcyniae* Herbst i *Tetropium castaneum* (L.) – po 1,1%. Frekwencja gatunków była zróżnicowana w poszczególnych wariantach doświadczenia (tab. 1): niemal wszystkie (z wyjątkiem *D. hectographus* i *T. castaneum*) występowały częściej na dłużycach składowanych w miejscu ocienionym.

Zagęszczenie żerowisk korników w sekcjach analizowanych dłużyc było zróżnicowane. Spośród pięciu najczęściej stwierdzanych gatunków największa średnia liczba żerowisk na dm<sup>2</sup>, a także jej zmienność (wyrażona odchyleniem standardowym) cechowała *P. chalcographus* – 0,292 (0,643) i *H. palliatus* – 0,083 (0,198), pozostałe zaś (*D. hectographus*, *X. lineatus* i *I. typographus*) – znacznie mniejsza. Wartości tego parametru wykazywały także znaczne zróżnicowanie pomiędzy poszczególnymi wariantami doświadczenia (tab. 2).

Zasiedlenie dłużyc opryskanych było mniejsze (niekiedy – znacznie) niż kontrolnych u niemal wszystkich najczęściej występujących gatunków (ryc. 1). Dotyczy to szczególnie wariantu z opryskiwaniem całych mygieł, gdzie efekt zabiegu w postaci ograniczenia zasiedlenia dłużyc był najwyraźniejszy, zwłaszcza w odniesieniu do *P. chalcographus* i *H. palliatus*. Znajduje to potwierdzenie w wynikach testu U Manna-Whitney'a (tab. 3). U większości analizowanych gatunków (w tym – u najliczniej występujących na analizowanym materiale) stwierdzono różnice wysoce i bardzo wysoce istotne ( $p < 0,01$  lub  $p < 0,001$ ) w przypadku wykonania opryski-

Tabela 1.

Frekwencja [%] gatunków owadów w poszczególnych wariantach doświadczenia  
Frequency [%] of insect species in individual variants of the experiment

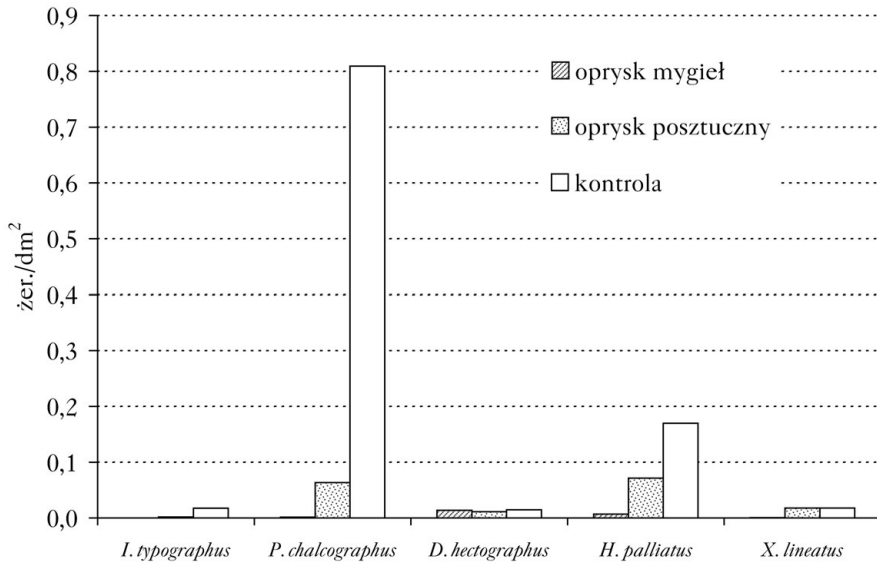
Gatunek	Miejsce nasłonecznione			Miejsce ocienione			
	oprysk:	mygła	posztuczny	kontrola	mygła	posztuczny	kontrola
<i>Hylurgops palliatus</i>		0,0	40,0	40,0	33,3	66,7	66,7
<i>Pityogenes chalcographus</i>		6,7	13,3	73,3	0,0	33,3	86,7
<i>Dryocoetes hectographus</i>		26,7	6,7	26,7	6,7	26,7	20,0
<i>Ips typographus</i>		0,0	0,0	26,7	0,0	6,7	46,7
<i>Xyloterus lineatus</i>		0,0	0,0	26,7	6,7	6,7	20,0
<i>Orthotomicus laricis</i>		0,0	0,0	26,7	0,0	0,0	0,0
<i>Ips amitinus</i>		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7
<i>Pissodes harcyniae</i>		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7
<i>Tetropium castaneum</i>		0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0

Tabela 2.

Zagęszczenie [szt./dm<sup>2</sup>] żerowisk pięciu najliczniej występujących gatunków korników w poszczególnych wariantach doświadczenia

Infestation density [per dm<sup>2</sup>] by 5 most frequently occurring bark beetle species in individual variants of the experiment

Gatunek	Miejsce nasłonecznione			Miejsce ocienione			
	oprysk:	mygła	posztuczny	kontrola	mygła	posztuczny	kontrola
<i>Hylurgops palliatus</i>		0,000	0,020	0,048	0,014	0,123	0,292
<i>Pityogenes chalcographus</i>		0,003	0,030	0,442	0,000	0,097	1,177
<i>Dryocoetes hectographus</i>		0,024	0,002	0,017	0,004	0,021	0,012
<i>Ips typographus</i>		0,000	0,000	0,010	0,000	0,004	0,024
<i>Xyloterus lineatus</i>		0,000	0,000	0,022	0,001	0,036	0,014



Ryc. 1.

Zagęszczenie żerowisk pięciu najliczniej występujących gatunków korników w poszczególnych wariantach opryskiwania

Infestation density [per dm<sup>2</sup>] by 5 most frequently occurring bark beetle species in individual variants of the treatment

Tabela 3.

Istotność różnic w zagęszczeniu żerowisk pięciu najliczniej występujących gatunków korników między poszczególnymi wariantami opryskiwania, wyrażone wynikami testu U Manna-Whitney'a

Significance of differences in the infestation density by 5 most frequently occurring bark beetle species in individual variants of the treatment, as expressed by Mann-Whitney U test results

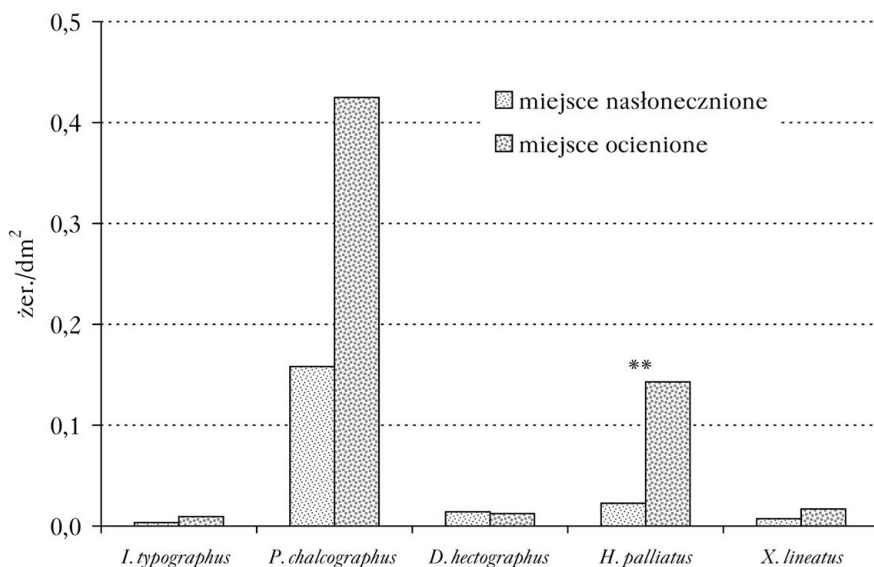
Gatunek	Porównywane warianty oprysku					
	mygła		kontrola posztuczny		kontrola mygła posztuczny	
	Z	p	Z	p	Z	p
<i>Hylurgops palliatus</i>	-3,359	***	-0,585	n.s.	-3,281	**
<i>Pityogenes chalcographus</i>	-5,846	***	-4,615	***	-2,315	*
<i>Dryocoetes hectographus</i>	-0,667	n.s.	-0,603	n.s.	-0,023	n.s.
<i>Ips typographus</i>	-3,615	***	-3,121	**	-1,000	n.s.
<i>Xyloterus lineatus</i>	-2,340	*	-2,165	*	-0,024	n.s.

Istotność różnic: \*\*\* p<0,001; \*\* p<0,01; \* p<0,05; n.s. – nieistotne

Significant difference: \*\*\* p<0.001; \*\* p<0.01; \* p<0.05; n.s. – no significant difference

wania całych mygieł. Natomiast różnice między wariantami z opryskaniem całej mygły a opryskaniem posztuczny były niewielkie (tab. 3), osiągające poziom istotny jedynie w przypadku *H. palliatus* i *P. chalcographus*.

U czterech spośród najczęściej występujących gatunków (*H. palliatus*, *P. chalcographus*, *I. typographus* i *X. lineatus*) stwierdzono większe zagęszczenie żerowisk w miejscu ocienionym (ryc. 2), przy czym jedynie u *H. palliatus* różnice wynikające z umiejscowienia mygieł były statystycznie istotne (test U Manna-Whitney'a:  $Z=-3,207$ ;  $p<0,01$ ). Natomiast *D. hectographus* występował w nieznacznie większym zagęszczeniu w miejscu nasłonecznionym.



Ryc. 2.

Zagęszczenie żerowisk pięciu najliczniej występujących gatunków korników na dłuźcach składowanych w miejscu nasłonecznionym i ocienionym

Infestation density (per dm<sup>2</sup>) by 5 most frequently occurring bark beetle species on the logs stocked in sunny and shadow place

\*\* różnice istotne na poziomie  $p < 0,01$  – difference significant at  $p < 0,01$

## Podsumowanie i dyskusja

Zastosowana metoda zabezpieczania surowca przez opryskanie go wapnem powodowała wyraźne zmniejszenie zagęszczenia żerowisk korników, zarówno na mygłach umieszczonych w pełnym słońcu, jak i w ocienieniu. Dotyczy to przede wszystkim *P. chalcographus*, ale także *I. typographus*, choć w tym przypadku efekt jest mniej wyraźny z uwagi na ogólnie małą jego frekwencję na analizowanym materiale. Ograniczający wpływ zastosowanej metody na zasiedlenie przez te korniki może mieć jednak istotne znaczenie w ochronie surowca drzewnego, z uwagi na przenoszenie przez chrząszcze grzybów powodujących siniznę drewna [Kirisits 2004]. Podobnie istotne znaczenie miałyby taki efekt w odniesieniu do *X. lineatus*, będącego szkodnikiem technicznym drewna; nie udało się tego potwierdzić z uwagi na jego bardzo małą frekwencję. Istnienie takiego mechanizmu sugerują jednak wyniki uzyskane w odniesieniu do innych gatunków o podobnych wymaganiach mikrosiedliskowych (zwłaszcza *H. palliatus*), których znaczenie gospodarcze jest nikłe lub wręcz żadne. Niewielkie różnice między wariantami opryskiwania wskazują, że do osiągnięcia efektu ochronnego wystarczające byłoby opryskiwanie całych mygł.

Świerki złożone na mygłe pod okapem drzewostanu z reguły były zasiedlane intensywniej. Dotyczy to niemal wszystkich stwierdzonych korników i potwierdza wpływ warunków wilgotnościowo-termicznych na występowanie poszczególnych gatunków i tworzonych przez nie zespołów [Grodzki i in. 2003]. Szybkie przesuszenie łyka drzew pozostawionych w miejscu silnie nasłonecznionym powoduje, że znaczna część powierzchni dłuźcy staje się nieatrakcyjna dla większości korników, co znajduje odbicie w średnich wartościach obrazujących nasilenie występowania ich żerowisk, a także w zaobserwowanej ich koncentracji na dolnej stronie dłuźcy – bardziej ocienionej i wilgotniejszej. Odstępstwo od tej prawidłowości stwierdzono jedynie w

przypadku *D. hectographus* (obecny w obu miejscach, jednak w większym zagęszczeniu w miejscu nasłonecznionym), a także *O. laricis* i *T. castaneum*, stwierdzonych w niewielkiej liczbie przypadków tylko w miejscu nasłonecznionym. Uzyskane wyniki generalnie wskazują jednak, że wyrobiony surowiec drzewny powinien być składowany raczej w miejscach nasłonecznionych, gdzie szybkie jego przysychanie dodatkowo zapobiega zasiedleniu przez owady.

Nie stwierdzono na badanym materiale większości gatunków wykazanych przez Capeckiego [1976] ze składowanego surowca świerkowego, z wyjątkiem *X. lineatus* i *T. castaneum*. Wynika to głównie z krótkiego okresu składowania świeżo wyrobionego drewna, atrakcyjnego w tym czasie także dla owadów będących szkodnikami fizjologicznymi (np. *I. typographus* czy *P. chalcographus*), których autor ten nie stwierdził na analizowanym wówczas, prawdopodobnie dłużej składowanym, materiale.

Zasiedlanie wyrobionych drzew na mygłach przez *P. chalcographus* świadczy o dużej liczebności jego populacji, w normalnych warunkach bowiem nie jest to materiał lęgowy preferowany przez ten gatunek [Michalski, Mazur 1999]. Wskazywać to może na powstawanie jakościowo nowych zagrożeń, wynikających z zachwiania naturalnych mechanizmów regulacyjnych w kierunku sprzyjającym kornikom, które zwykle odgrywają drugorzędną rolę w świerczynach [Grodzki 1997]. Dotyczy to także *H. palliatus* – gatunku „leżaninowego”, bez znaczenia gospodarczego, który w sprzyjających okolicznościach może stawać się producentem posuszu [Schneider 1955].

## Wnioski

- ✦ Opryskiwanie wapnem ogranicza frekwencję i zagęszczenie żerowisk korników zasiedlających składowane świeże dłużyce świerkowe i może być zalecane jako przyjazna środowisku metoda zabezpieczania surowca drzewnego w górach.
- ✦ Wyrobiony surowiec drzewny powinien być składowany w miejscach nasłonecznionych, gdzie szybkie przesychanie łyka i drewna dodatkowo ogranicza jego zasiedlenie przez owady kambio- i ksylofagiczne.
- ✦ Zasiedlanie wyrobionych drzew na mygłach przez *P. chalcographus* i *H. palliatus* może wskazywać na powstawanie nowych jakościowo zagrożeń ze strony tych owadów, wynikających z zachwiania naturalnych mechanizmów regulacyjnych w świerczynach uszkodzonych przez wiatr.

## Podziękowania

Autorzy składają serdeczne podziękowania pracownikom Nadleśnictwa Nowy Targ, zwłaszcza Pani mgr inż. Elżbiecie Dyrzc oraz Panu Stanisławowi Miąskowskiemu i załodze Leśnictwa Police, a także Panom dr. inż. Markowi Koziołowi (Zespół Ochrony Lasu w Krakowie) i dr. inż. Marcinowi Jachymowi (Instytut Badawczy Leśnictwa w Krakowie), za pomoc w realizacji badań terenowych.

## Literatura

- Baule H., Fricker C. 1971. Nawożenie drzew leśnych. PWRiL, Warszawa.
- Capecki Z. 1976. Badania nad występowaniem szkodników wtórnych niszczących drewno i ich pasożytów na surowcu składowanym w górach. Prace Inst. Bad. Leśn. 515: 3-26.
- Dominik J., Starzyk J. R. 2004. Owady uszkadzające drewno. PWRiL, Warszawa.
- Grodzki W. 1997. *Pityogenes chalcographus* – an indicator of man-made changes in Norway spruce stands. Biologia, Bratislava 52, 2: 217-220.
- Grodzki W., Starzyk J. R., Michalski J. 2003. Wybrane problemy ochrony górskich drzewostanów świerkowych przed szkodliwymi owadami. [W:] A. Grzywacz [red.]. Drzewostany świerkowe. Stan, problemy, perspektywy rozwojowe. Sesja Naukowa Polskiego Towarzystwa Leśnego, Ustroń-Jaszowiec. 77-91.

- Kirisits T. 2004. Fungal associates of European bark beetles with special emphasis on the ophiostomatoid fungi. [In:] Lieutier F., Day K.R., Battisti A., Gregoire J.-C., Evans H.F. (eds.) Bark and Wood Boring Insects in Living Trees in Europe. A Synthesis. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht/Boston/London: 181-236.
- Michalski J., Mazur A. 1999. Korniki. Praktyczny przewodnik dla leśników. Ofic. Edyt. Wydawnictwo „Świat”. 1-180.
- Oszako T., Hilszczański J., Piwnicki J., Lissy M., Smyklińska D., Sowińska W., Janiszewski W. 2003. Metody ochrony surowca drzewnego podczas likwidacji szkód pokłeskowych w lasach. Maszynopis, Inst. Bad. Leśn. Warszawa.
- Rümann J. 1986. Kalk schützt gegen Nutzholzborkenkäfer. Holz-Zentralblatt 112, 47: 661-662.
- Schnaider Z. 1955. O masowym pojawie polesiaka obramowanego – *Hylurgops palliatus* Gyll. (Coleoptera, Scolytidae). Pol. Pismo Entomol. 25, 16: 233-236.

## SUMMARY

### The use of lime for the protection of stocked spruce logs against the infestation by cambio- and xylophagous insects

The field experiments on the use of lime for the protection of spruce logs against the infestation by cambio- and xylophagous insects – mainly *Ips typographus* (L.) and *Xyloterus lineatus* (Ol.) – were done in Nowy Targ Forest District (Southern Poland), in the stands destroyed by the wind. In April 2005, 2 sets by 3 stacks containing Norway spruce logs were exposed in sunny and shaded place within the forest. In each set logs in 2 stacks were sprayed with slaked lime  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  aquatic dilution with the addition of milk and vegetable oil (1 stack as a whole, and 1 individually - log by log), and 1 left unsprayed for control. At the end of June the infestation of 5 logs from each stack was checked by debarking of 3 half-meter sections of each log; the frequency and infestation density was estimated for each insect species. In total, 9 insect species infesting the logs were found (tab. 1), among which the most frequent were *Hylurgops palliatus* (Gyll.) – 41,1% and *Pityogenes chalcographus* (L.) – 35,6%, while *I. typographus* and *X. lineatus* were not abundant (13,3 and 10,0%, respectively). The treated logs were less (sometimes – significantly) infested by the most frequently occurring species (tab. 2, fig. 1), but the difference between two variants of treatment (individual logs vs. stacks) was not very high (tab. 3). The logs exposed in sunny place were less infested than those stocked under stand canopy (fig. 2). As the spraying with lime reduced the infestation of logs by bark beetles (including *I. typographus*), this environmentally friendly treatment can be recommended especially for mountain areas under protection regime. Lower infestation density in sunny place suggest that the spruce logs should be stocked in open areas enabling its fast drying by sun and wind. High infestation density found in *P. chalcographus* and *H. palliatus* should be considered as a sign of qualitative changes in the threats presented to wind damaged spruce stands by insect species being of secondary importance in most mountain forests.