

GAŁĘZIE ŚWIERKOWE POCHODZĄCE Z CIĘĆ SANITARNYCH SKŁADOWANE NA POWIERZCHNIACH ZRĘBOWYCH JAKO MATERIAŁ LĘGOWY RYTOWNIKA POSPOLITEGO *PITYOGENES CHALCOGRAPHUS* (L.) (COLEOPTERA, CURCULIONIDAE, SCOLYTINAE) W NADLEŚNICTWIE JUGÓW

Gabriel Grobelny[✉], Grzegorz Pacek

Nadleśnictwo Jugów
ul. Główna 149, 57-430 Jugów

ABSTRAKT

Wstęp. Badania dotyczące składowanych gałęzi świerkowych, będących materiałem lęgowym rytownika pospolitego *Pityogenes chalcographus* (L.) przeprowadzono na terenie Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych we Wrocławiu, w Nadleśnictwie Jugów, w czterech leśnictwach: Zdrojowisko, Ścinawka, Bożków i Wojbórz.

Materiał i metody. W styczniu 2019 r. na terenie nadleśnictwa przeprowadzono zbiór gałęzi pozostawionych w drzewostanach po jesienno-zimowych cięciach sanitarnych. Gałęzie pochodziły z zasiedlonych drzew świerka pospolitego *Picea abies* (L.) Karst. Prace wykonano w okresie występowania gradacji rytownika pospolitego *Pityogenes chalcographus*. Ogółem do badań pobrano cztery próby gałęzi po 0,006 m³ drewna o grubości 1–6 cm, długości do 40 cm. Po pomiarze średnic oraz długości gałęzie umieszczono w czterech oddzielnych, opisanych fotoeklektorach, zbudowanych z kartonu o wymiarach 450×350×250 mm (dł./szer./wys.) z oknem wylotowym o średnicy 53 mm. Odłowione owady oznaczano do rodziny, rodzaju lub gatunku, a u rytownika pospolitego określano również płeć.

Wyniki. Odłowiono 3459 rytowników pospolitych *Pityogenes chalcographus*. Najliczniej rytownik wystąpił w leśnictwie Wojbórz – 1422 szt., natomiast najmniej licznie w leśnictwie Zdrojowisko – 335 szt. *P. chalcographus* był gatunkiem najliczniej występującym, który zimował w postaci larwy, poczwarki i imago. Samic rytownika pospolitego było 50,38–61,74%, w poszczególnych lokalizacjach w leśnictwach następująco: 50,38% – Bożków, 57,08% – Ścinawka, 59,10% – Zdrojowisko, 61,74% – Wojbórz. Badano również frekwencję pozostałych szkodliwych owadów. Najliczniej wystąpił brudzkowiec zachodni *Pityophthorus pityographus*, zwłaszcza w dwóch leśnictwach: Bożków – 29,26% i Zdrojowisko – 21,53%. Nieznaczną rolę w zasiedlaniu gałęzi świerkowych odegrały pozostałe owady, tj. *Ips typographus*, *Cryphalus abietis*, *Polygraphus poligraphus*, *Magdalis violacea*, *Anthaxia quadripunctata*, *Crypturgus* sp. oraz *Ips acuminatus*. W badanych partiach gałęzi odłowiono zimujące owady drapieżne i pasożytnicze.

Wnioski. Najliczniej pojawiającym się owadem był rytownik pospolity, który odgrywa największą rolę w zasiedlaniu gałęzi w koronach drzew świerka pospolitego i może być głównym sprawcą ich osłabienia. Stosowanie fotoeklektorów umożliwiło poznanie entomofauny w wybranych drzewostanach, a po stwierdzeniu zagrożenia – dobór odpowiednich metod zwalczania przed okresem rozrodczym szkodników. Pozostałości pozbawione powinny być utylizowane. Należy prowadzić bieżący monitoring zróżnicowania szkodliwej

Źródło finansowania: prace finansowano ze środków Nadleśnictwa Jugów.

[✉]gabriel.grobelny@wp.pl

entomofauny, zwłaszcza w osłabionych drzewostanach. Bruzdkowiec zachodni lokalnie występuje licznie i wraz z rytownikiem pospolitym może powodować szkody o charakterze gospodarczym. W badanych lokalizacjach samic rytownika pospolitego było nieznacznie więcej niż samców.

Słowa kluczowe: fotoeklektor, entomofauna, szkodniki wtórne, cięcia sanitarne, świerk pospolity

WSTĘP

Pozostawiana w drzewostanie świerkowa drobnica poeksploatacyjna w postaci gałęzi i wierzchołków drzew stanowi dogodną bazę lęgową dla licznych owadów kambio-ksylofagicznych. Namnażając się masowo na materiale pozostawianym w lesie, stają się one czynnikiem inicjującym proces chorobowy w drzewostanach o względnie zadowalającej kondycji zdrowotnej, a w drzewostanach osłabionych współuczestniczą w zamieraniu drzew, wpływając na tempo ich wydzielania się (Harding i in., 1986; Hedgren, 2004).

Jednym z najgroźniejszych szkodników świerka jest rytownik pospolity. W młodnikach i drągowinach *Pityogenes chalcographus* (L.) występuje samodzielnie i wyrządza duże szkody gospodarcze. W miarę zwiększania się zagęszczenia populacji rytownika pospolitego wzrasta też znacznie liczba drzew zdrowych opanowanych przez tego szkodnika. Proces prowadzi do wyraźnego zwiększenia rozmiaru szkód powstających w drzewostanach (Michalski i Mazur, 1999). Często jednak niedoceniana jest rola *P. chalcographus* w drzewostanach starszych, objętych gradacyjnym występowaniem koronika drukarza (Grodzki, 1997). Niemniej rytownik pospolity jest spotykany w drzewostanach wszystkich klas wieku i wszystkich stref wysokościowych, aż po górną granicę lasu. Wyróżnia się jako gatunek ekspansywny, wykazujący skłonności do masowych pojawów, zwłaszcza w sprzyjających warunkach troficznych (nagromadzenie cieńszego materiału lęgowego; Grodzki, 2004).

Znane są przypadki, kiedy rytownik pospolity, oprócz charakterystycznych dla niego miejsc występowania (górną część strzały i gałęzie), zasiedla także środkowe, a nawet dolne części drzew pułapkowych i wywrotów. Zdarza się to przy licznych jego pojawach na skutek zaniedbania utylizacji wierzchołków i gałęzi w latach poprzedzających gradację (Bilczyński, 1974). Rytownik pospolity zimuje w stadium larwy i imago

(Brauns, 1975) lub poczwarki pod korą, w miejscu żerowania (Bilczyński, 1974; Michalski i Mazur, 1999). Pozyskanie drewna świerkowego zarówno planowane, jak i sanitarne generuje pokaźną ilość odpadów poźrębowych. Problemem pozostaje ich utylizacja. Wiele z nich nie można spalić z powodu zagrożenia pożarowego w okresie letnim oraz ze względów ekologicznych i społecznych.

Występowanie kambio-ksylofagów na drobnicy poźrębowej ma ścisły związek z panującymi w środowisku warunkami termiczno-wilgotnościowymi, wpływającymi zarówno na przebieg rójki owadów (Heliövaara i Peltonen, 1999; Sauvard, 2004; Wermelinger i Seifert, 1998), jak i atrakcyjność materiału do zasiedlenia (Bentz i in., 1991; Bouget i Duelli, 2004; Jakuš, 1995). Istotne w tym względzie są sposób (Kacprzyk, 2012; Ząbecki i Kacprzyk, 2007) oraz miejsce utylizacji pozostałości poeksploatacyjnych (Grünwald, 1986). Uwzględnienie obu determinant może być kluczowe w optymalizacji strategii postępowania z drobnicą użytkową pozostawianą w lesie po zabiegach gospodarczych w prowadzonej profilaktyce ochrony lasu (Kacprzyk, 2014).

Dlatego uznano za konieczne określenie, w jakim stopniu składowane i nieutylizowane gałęzie są wykorzystywane do zimowania przez rytownika pospolitego. Celem pracy było określenie czy oraz w jakim stopniu pozostawienie gałęzi z pozyskanych zasiedlonych świerków pospolitych może wpływać na wzrost populacji rytownika pospolitego. Celem badań było również określenie, w jakim stadium zimuje rytownik w materiale poźrębowym, jaka jest jego frekwencja występowania oraz jaki jest stosunek płci zimujących owadów. Rytownik jest gatunkiem wielożennym (Ossowska, 1990), dlatego postawiono hipotezę, iż samiec w okresie gradacji jest wielokrotnie więcej aniżeli samców, a ich stosunek pozostaje na poziomie powyżej 3:1.

MATERIAŁ I METODYKA

Badania składały się z dwóch części – prac terenowych oraz prac laboratoryjnych. W styczniu 2019 r. na terenie Nadleśnictwa Jugów przeprowadzono zbiór gałęzi, pozostawionych w drzewostanach po jesienno-zimowych cięciach sanitarnych. Gałęzie pochodziły z zasiedlonych drzew świerka pospolitego *Picea abies* (L.) Karst. Prace wykonano w okresie wrażliwej liczebności populacji rytownika pospolitego, opisaną średnioroczną liczbą osobników odłowionych do pułapek feromonowych typu szczelinowego z wykorzystaniem feromonu agregacyjnego Chalcodor[®] firmy Chemipan, wykładanych na omawianym obszarze badań w latach 2010–2018 (rys. 1).



Rys. 1. Średnia liczba chrząszczy rytownika pospolitego (*Pityogenes chalcographus* L.) odłowionych do pułapek feromonowych typu szczelinowego na obszarze objętym badaniami w latach 2011–2018. Dane z monitoringu występowania szkodników wtórnych w drzewostanach Nadleśnictwa Jugów

Fig. 1. Annual average number of spruce wood engraver (*Pityogenes chalcographus* L.) beetles trapped into pheromone baited slit traps within the period of 2011–2018 in the research area. Data based on secondary pest insect monitoring in the Jugów Forest District

Próby pobrano z czterech następujących drzewostanów:

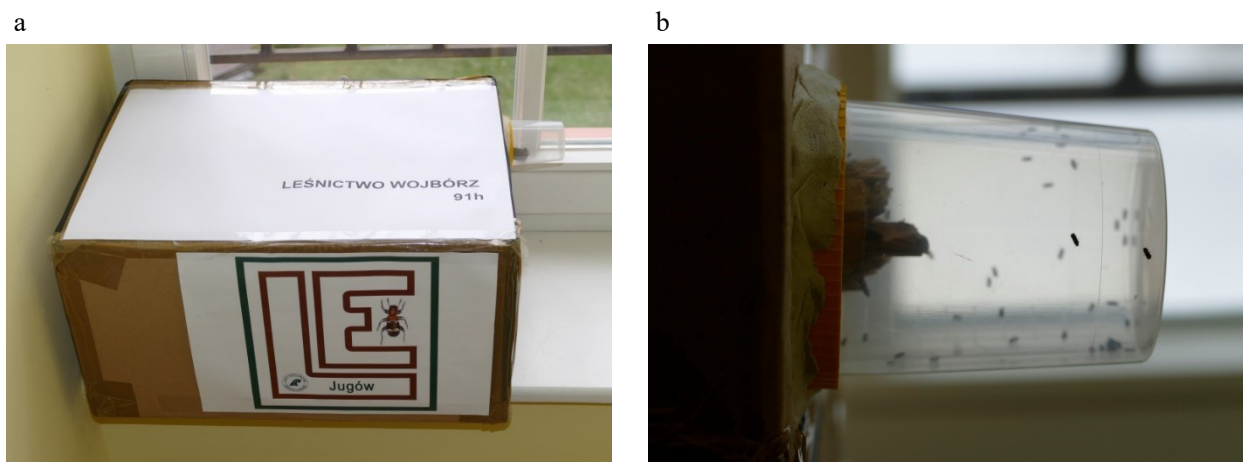
1. Leśnictwo Zdrojowisko, pododdział 215r (50°33'23"N, 16°27'14"E), o powierzchni 4,85 ha, znajdujący się 360–500 m n.p.m., o wystawie północno-zachodniej i składzie gatunkowym: 9 świerk (48 lat), 1 sosna (58 lat), gdzie w wyniku cięć

sanitarnych w latach 2016–2018 pozyskano łącznie 303 m³ drewna świerkowego.

2. Leśnictwo Ścinawka, pododdział 204c (50°32'57"N, 16°30'18"E), o powierzchni 2,47 ha, znajdujący się 455–530 m n.p.m., o wystawie północno-zachodniej i składzie gatunkowym: 6 świerk (33 lata), 2 modrzew (33 lata), 2 świerk (43 lata), gdzie w wyniku cięć sanitarnych w latach 2016–2018 pozyskano 32 m³ drewna świerkowego.
3. Leśnictwo Bożków, pododdział 66d (50°31'43"N, 16°32'09"E), o powierzchni 7,86 ha, znajdujący się 460–570 m n.p.m., o wystawie południowej i składzie gatunkowym: 10 świerk (83 lata), gdzie w wyniku cięć sanitarnych w latach 2016–2018 pozyskano łącznie 1126 m³ drewna świerkowego.
4. Leśnictwo Wojbórz, pododdział 91h (50°28'50"N, 16°36'54"E), o powierzchni 8,68 ha, znajdujący się 345–470 m n.p.m., o wystawie południowo-zachodniej i składzie gatunkowym: 8 świerk (108 lat), 2 świerk (58 lat), gdzie w wyniku cięć sanitarnych w latach 2016–2018 pozyskano 669 m³ drewna świerkowego.

Ogółem do badań pobrano cztery próby gałęzi o grubości 1–6 cm oraz długości do 40 cm, każda próba reprezentowała po 0,024 m³ gałęzi. Po pomiarze średnic oraz długości umieszczono gałęzie w czterech oddzielnych, opisanych fotoeklektorach, zbudowanych z kartonu o wymiarach 450×350×250 mm (dł.×szer.×wys.) z oknem wylotowym o średnicy 53 mm (rys. 2). W okresie badań w pomieszczeniu laboratoryjnym była utrzymywana temperatura pokojowa 20–24°C. Fotoeklektory umieszczono w pomieszczeniu tuż przy oknie. W czasie trwania eksperymentu raz w tygodniu gałęzie były zwilżane wodą.

Następnym etapem były prace laboratoryjne, które polegały na odławianiu pojawiających się w oknach wylotowych fotoeklektorów owadów. Odławianie owadów prowadzono przez 70 kolejnych dni. Owady zbierano codziennie o godzinie 15:00 i umieszczano w opisanych próbkach Eppendorfa. Zebrane owady były liczone, a przynależność gatunkową oznaczano na podstawie cech morfologicznych z użyciem mikroskopu, natomiast w przypadku *P. chalcographus* oznaczano również płeć. Badaniami objęto tylko owady wychodzące z eklektorów (odłowione do pojemników umieszczonych w oknach wylotowych; rys. 2).



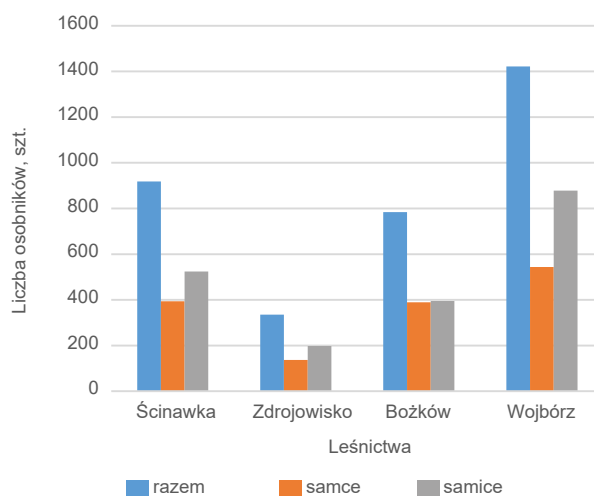
Rys. 2. Wykorzystane do badań: a – fotoeklektor, b – przezroczysty pojemnik do odłowu owadów w oknie wylotowym fotoeklektora (fot. Gabriel Grobelny)

Fig. 2. A photo-elector made for surveys and a transparent container at the photo-elector outlet used to trap insects (photo Gabriel Grobelny)

WYNIKI

W rezultacie przeprowadzonych badań odłowiono 3459 chrząszczy rytownika pospolitego. *Pityogenes chalcographus* najliczniej wystąpił na materiale lęgowym pochodzącym z leśnictwa Wojbórz – 1422 osobników, natomiast najmniej licznie na gałęziach pozyskanych w drzewostanach leśnictwa Zdrojowisko – 335 osobników (rys. 3). Wspomniany gatunek owada był najczęściej występującym chrząszczem w badanych gałęziach świerka pospolitego.

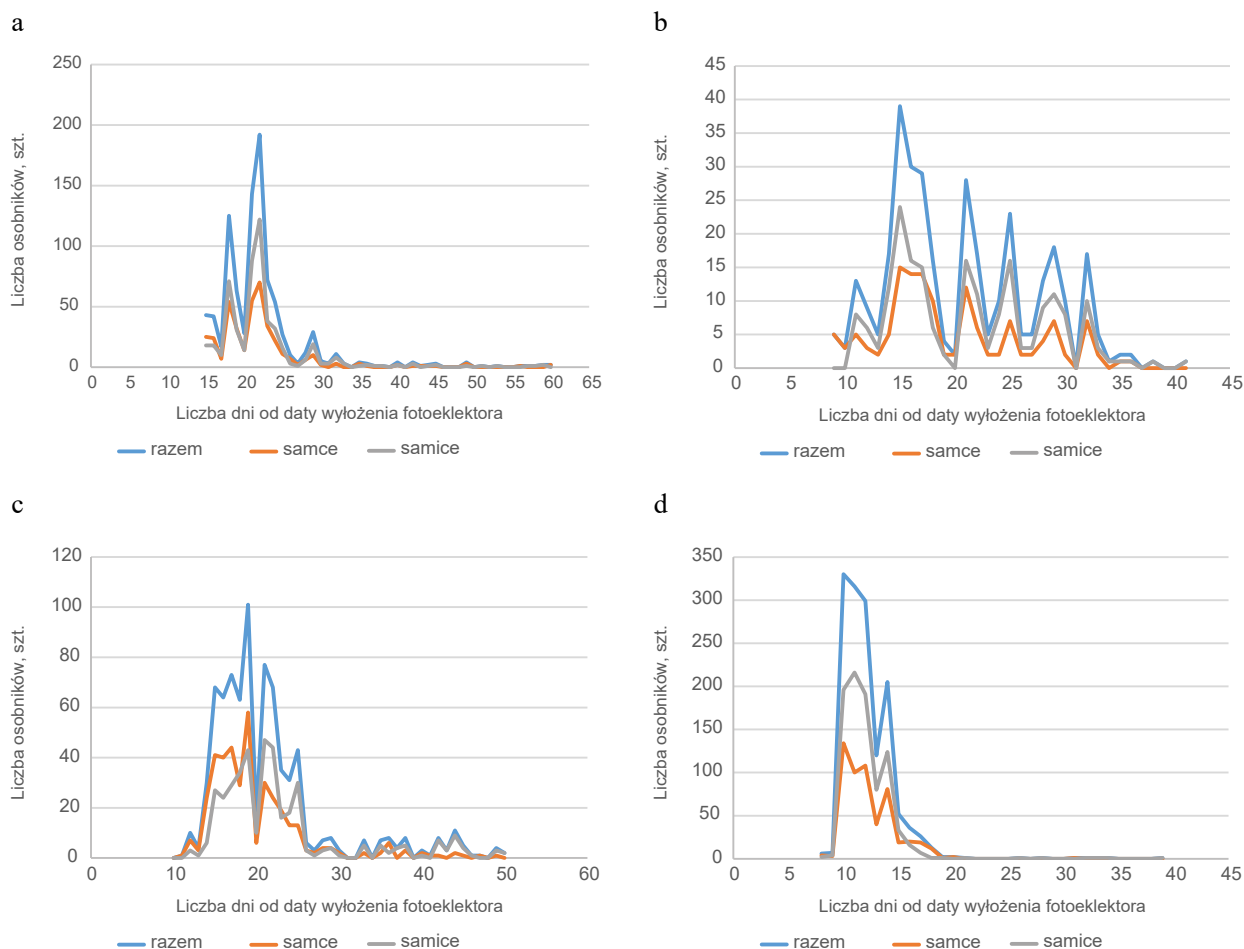
Pierwsze zaobserwowane chrząszcze rytownika pospolitego w fotoeklektorach pojawiły się w 8. dniu od daty ich umieszczenia w warunkach kontrolowanych. Okres wylotu owadów z gałęzi pozyskanych w poszczególnych leśnictwach wahał się od 32 dni do 46 dni i wyniósł odpowiednio: leśnictwo Ścinawka – 46 dni, leśnictwo Zdrojowisko – 32 dni, leśnictwo Bożków – 39 dni oraz leśnictwo Wojbórz – 32 dni. W materiale pozyskanym w leśnictwie Wojbórz zaobserwowano w krótkim czasie wylot znacznej części populacji owadów. Z materiału pochodzącego z pozostałych lokalizacji wylot chrząszczy był rozłożony w czasie (rys. 4a–4d). W przeprowadzonym doświadczeniu stwierdzono, że owady zimowały w postaci imago, poczwarki oraz larwy, o czym może świadczyć czas ich wylotu.



Rys. 3. Efekt odłowów samców oraz samic rytownika pospolitego (*Pityogenes chalcographus* L.) w fotoeklektorach z uwzględnieniem pochodzenia materiału lęgowego

Fig. 3. Results of spruce wood engraver (*Pityogenes chalcographus* L.) trapping in photo-electors depending on the origin of breeding material

Podczas oceny struktury płci zimujących populacji chrząszczy rytownika pospolitego stwierdzono, że indeks płciowy osiągnął poziom 1,36:1 na korzyść



Rys. 4. Wyniki odłowu chrząszczy rytownika pospolitego (*Pityogenes chalcographus* L.) pochodzących z gałęzi pozyskanych w leśnictwie: a – Ścinawka, b – Zdrojowisko, c – Bożków, d – Wojbórz

Fig. 4. Trapping results of spruce wood engraver (*Pityogenes chalcographus* L.) beetles originating from branches collected from: a – the Ścinawka Forest Division, b – the Zdrojowisko Forest Division, c – the Bożków Forest Division, d – the Wojbórz Forest Division

samic. Stosunek płci był zróżnicowany w materiale lęgowym pochodzącym z poszczególnych badanych leśnictw i wynosił: 1,33:1 – Ścinawka, 1,45:1 – Zdrojowisko, 1:1 – Bożków oraz 1,61:1 – Wojbórz.

Określono udział procentowy rytownika wśród odłowionych owadów szkodliwych, który w poszczególnych lokalizacjach wyniósł odpowiednio: 98,29% – leśnictwo Ścinawka, 77,55% – leśnictwo Zdrojowisko, 68,47% – leśnictwo Bożków, 98,00% – leśnictwo Wojbórz.

W przeprowadzonym doświadczeniu określono również frekwencję występowania innych szkodliwych

owadów, jak bruzdkowiec zachodni (*Pityophthorus pityographus* Ratz.). Gatunek ten w badanych drzewostanach odgrywa dużą rolę w zasiedlaniu gałęzi świerkowych. Jego największym udziałem wyróżniały się gałęzie pochodzące z dwóch lokalizacji, tj. leśnictwa Bożków – frekwencja na poziomie 29,26% oraz leśnictwa Zdrojowisko – 21,53%. Pozostałe gatunki owadów, pomimo stwierdzenia ich obecności, odegrały nieznaczną rolę w zasiedlaniu gałęzi świerkowych (tab. 1).

W badanych partiach gałęzi odłowiono również zimujące, owady drapieżne i pasożytnicze (tab. 2).

Tabela 1. Frekwencja chrząszczy kambiofagicznych odłowionych za pomocą fotoeklektorów z gałęzi świerkowych pozyskanych w wybranych leśnictwach Nadleśnictwa Jugów

Table 1. Frequency of cambiofagous beetles trapped in photo-electors from spruce branches collected from selected forests divisions of the Jugów Forest District

Leśnictwo Forest division	Gatunki owadów – Insect species								
	<i>Pityogenes chalcographus</i> [razem]	<i>Ips typo- graphus</i>	<i>Cryphalus abietis</i>	<i>Pityoph- thorus pityogra- phus</i>	<i>Polygra- phus poli- graphus</i>	<i>Magdalis violacea</i>	<i>Antaxia quadri- punctata</i>	<i>Crypturgus sp.</i>	<i>Ips acuminatus</i>
Ścinawka	918	3	2	10	1	0	0	0	0
Zdrojowisko	335	0	0	93	4	0	0	0	0
Bożków	784	0	2	335	14	7	3	0	0
Wojbórz	1 422	1	0	6	19	0	0	2	1
Razem	3 459	4	4	444	38	7	3	2	1

Tabela 2. Występowanie wrogów naturalnych rytownika pospolitego (*Pityogenes chalcographus* L.) w badanych partiach gałęzi z podziałem na miejsce pochodzenia materiału lęgowego

Table 2. Occurrence of natural predators of the spruce wood engraver (*Pityogenes chalcographus* L.) in analysed batches of branches depending on the origin of breeding material

Owady drapieżne i pasożytnicze Predators and parasitic insects	Leśnictwo – Forest division			
	Zdrojowisko	Ścinawka	Bożków	Wojbórz
<i>Nemozoma elongatum</i> L.	×	–	×	×
<i>Corticeus</i> sp.	×	×	×	×
<i>Pteromalidae</i>	×	×	×	×
<i>Dasytes</i> sp.	×	–	×	–

× – występowanie owada, – – brak owada.

× – presence of insects, – – lack of insects.

DYSKUSJA

Badając zasiedlenie przez owady kambio-ksylofagiczne gałęzi świerkowych pozostawionych w lesie po cięciach sanitarnych, wykazano, że stanowiły one atrakcyjną bazę lęgową dla owadów kambiofagicznych oraz kambio-ksylofagicznych. Spośród stwierdzonych na drobnicy gatunków chrząszczy na szczególną uwagę zasługuje *P. chalcographus*, który charakteryzował się najwyższą stałością występowania, osiągającą blisko 100%, podobnie jak w doświadczeniach Kacprzyk (2014).

Wykazano, że składowane gałęzie świerkowe pozyskane z drzew zasiedlonych są dogodnym miejscem zimowania *P. chalcographus*. Spośród stwierdzonych na drobnicy pozrębowej gatunków owadów kambio- i ksylofagicznych, zimujących w gałęziach świerkowych, we wszystkich analizowanych przypadkach na największą uwagę zasługuje rytownik pospolity. Jego frekwencja wyniosła od 68,47% do 98,29%. Wskazuje to na dużą liczebność populacji tego owada, co zdaniem Grodzkiego (2004) jest zjawiskiem typowym dla drzewostanów po gradacji kornika drukarza. Jednocześnie potwierdza dużą plastyczność ekologiczną

tego gatunku (Capecki, 1978; Grodzki, 1997; Hedgren, 2004).

Rytownik pospolity zasiedla drzewa razem z innymi owadami kambio- i ksylofagicznymi. W badaniach prowadzonych przez Ossowską (1990) współwystępował aż z 19. gatunkami, z których najczęściej towarzyszył mu: kornik drukarz (*Ips typographus* L.), bruzdkowiec zachodni (*Pityophthorus pityographus*), kornik drukarczyk (*Ips amitinus* Eichh.) i czterooczek świerkowiec (*Polygraphus poligraphus* L.). Na pozostawionych w drzewostanach świeżych gałęziach świerkowych rozwijają się ważne dla gospodarki leśnej szkodliwe owady, takie jak *P. chalcographus*, *I. amitinus* oraz *P. pityographus*. Po sukcesie lęgowym na pozostawianej drobnicy mogą one zasiedlać korony drzew osłabionych, a nawet zdrowych (Kacprzyk, 2014). Wyniki prezentowanych badań potwierdziły występowanie rytownika pospolitego wraz z innymi szkodnikami wtórnymi. Stwierdzono, że na analizowanym materiale lęgowym *P. chalcographus* zimuje w gałęziach m.in. z bruzdkowcem zachodnim, kornikiem drukarzem i czterooczkiem świerkowiecem. Dlatego nie należy lekceważyć zagrożenia ze strony innych szkodników zimujących w gałęziach, a w szczególności *Pityophthorus pityographus*, którego frekwencja wyniosła 21,53% w leśnictwie Zdrojowisko, a 29,26% w leśnictwie Bożków.

W wyniku przeprowadzonych badań nie potwierdzono wstępnej hipotezy, iż stosunek płciowy zimujących rytowników pospolitych powinien wynosić kilka samic na jednego samca. Badania wykazały, że procentowy udział samic wśród odłowionych chrząszczy *P. chalcographus* wyniósł zaledwie 50–62%, a indeks płciowy równał się 1,36:1. Rytownik jest gatunkiem wielożennym, samiec wygryza w korze komorę godoową, gdzie przyłącza się do niego cztery–pięć zwabionych samic (Ossowska, 1990). Należałoby przeprowadzić dodatkowe badania pozwalające wyjaśnić, dlaczego mimo wielożenności stosunek płciowy osobników gatunku zimujących w gałęziach świerkowych jest bliski 1:1.

Na skutek otrzymanych rezultatów badań uzyskano podstawy do twierdzenia, że *P. chalcographus* zimuje w miejscu żerowania w stadium od larwy do imago. Świadczą o tym chrząszcze odłowione w kontrolowanych warunkach, w temperaturze pokojowej, w różnym okresie trwającym od 32 do 46 dni.

W każdej badanej lokalizacji stwierdzono występowanie owadów drapieżnych i pasożytniczych. Jak twierdzą Michalski i Mazur (1999), należą one do czynników ograniczających występowanie różnych gatunków korników. Jako gatunki antagonistyczne, powiązane m.in. z rytownikiem pospolitym, odgrywają ważną rolę w ochronie drzewostanów.

WNIOSKI

W przeprowadzonym doświadczeniu najliczniej pojawiającym się owadem był rytownik pospolity, który najliczniej zasiedlał gałęzie koron świerka pospolitego i może być sprawcą osłabienia kondycji drzew.

Zastosowanie fotoeklektorów do analizy występowania szkodników wtórnych umożliwia poznanie entomofauny w wybranych drzewostanach i w przypadku stwierdzenia zagrożenia pozwala na dobór odpowiednich metod i strategii zwalczania owadów przed okresem rozrodczym szkodników.

Gałęzie pozostawione w lesie po użytkowaniu rębnym, a w szczególności po cięciach sanitarnych, są dogodnym materiałem lęgowym szkodliwych owadów kambio- i ksylofagicznych i powinny być utylizowane.

Bruzdowiec zachodni jest drugim, oprócz rytownika pospolitego, gatunkiem owada zasiedlającym licznie świerkową drobnicę pozębową. Występując lokalnie, wraz z *P. chalcographus* może powodować w drzewostanach znaczne szkody o charakterze gospodarczym.

Na gałęziach świerkowych pochodzących z badanych drzewostanów Nadleśnictwa Jugów samic rytownika pospolitego było jedynie nieznacznie więcej niż samców, pomimo wielożenności gatunku.

PIŚMIENNICTWO

- Bentz, B. J., Logan, J. A., Amman, G. D. (1991). Temperature dependent development of the mountain pine beetle (*Coleoptera: Scolytidae*) and simulation of its phenology. Can. Entomol., 123, 1083–1094.
- Bilczyński, S. (1974). Szkodniki wtórne drzew iglastych. Warszawa: PWRiL.
- Bouget, C., Duelli, P. (2004). The effects of windthrow on forest insect communities: a literature review. Biol. Conserv., 118, 281–299.

- Brauns, A. (1975). Owady leśne. Występowanie na tle drzewostanów i siedlisk. Warszawa: PWRiL.
- Capecki, Z. (1978). Badania nad owadami kambio- i ksylofagicznymi rozwijającymi się w górskich lasach świerkowych uszkodzonych przez wiatr i okiść. Pr. Inst. Bad. Leśn., 563, 38–113.
- Grodzki, W. (1997). *Pityogenes chalcographus* (Coleoptera, Scolytidae) – an indicator of manmade changes in Norway spruce stands. Biologia, Bratislava, 52, 217–220.
- Grodzki, W. (2004). Zagrożenie górskich drzewostanów świerkowych w zachodniej części Beskidów ze strony szkodników owadzych. Leśn. Pr. Bad., 2, 35–47.
- Grodzki, W., Plata, J. (2008). Składowany surowiec świerkowy jako materiał lęgowy rytownika pospolitego *Pityogenes chalcographus* (L.) (Col., Curculionidae, Scolytinae). Leśn. Pr. Bad., 69(3), 197–201.
- Grünwald, M. (1986). Ecological segregation of bark beetles (Coleoptera, Scolytidae) of spruce. J. Appl. Ent., 101, 176–187.
- Harding, S., Lapis, E. B., Bejer, B. (1986). Observations on the activity and development of *Pityogenes chalcographus* L. (Col., Scolytidae) in stands of Norway spruce in Denmark. J. Appl. Ent., 102(1–5), 237–244.
- Hedgren, P. O. (2004). The bark beetle *Pityogenes chalcographus* (L.) (Scolytidae) in living trees: reproductive success, tree mortality and interaction with *Ips typographus*. J. Appl. Ent., 128, 161–166.
- Heliövaara, K., Peltonen, M. (1999). Bark beetles in changing environment. Ecol. Bull., 47, 48–53.
- Jakuš, R. (1995). Bark beetle (Col., Scolytidae) communities and host and site factors on tree level in Norway primeval natural forest. J. Appl. Ent., 119, 643–651.
- Kacprzyk, M. (2012). Feeding habits of *Pityogenes chalcographus* (L.) (Coleoptera: Scolytinae) on Norway spruce (*Picea abies*) L. (Karst.) logging residues in wind-damaged stands in southern Poland. Int. J. Pest. Manag., 58(2), 121–130.
- Kacprzyk, M. (2014). Wpływ warunków mikrośrodowiskowych na zasiedlenie przez entomofaunę kambio-ksylofagiczną gałęzi świerkowych pozostawianych w drzewostanach po cięciach gospodarczych. Sylwan, 158(10), 761–768.
- Kacprzyk, M., Bednarz, B. (2014) The occurrence of bark beetles on cut Norway spruce branches left in managed stands relative to the foliage and bark area of the branch. J. For. Res., 20, 143–150. <http://dx.doi.org/10.1007/s10310-014-0449-y>
- Michalski, J., Mazur, A. (1999). Korniki. Praktyczny przewodnik dla leśników. Warszawa: Ofic. Wyd. Świat.
- Ossowska, M. (1990). Biologia i ekologia rytownika pospolitego. Las Pols., 7, 12–13.
- Sauvard, D. (2004). General biology of bark beetle. W: F. Lieutier, K. R. Day, A. Battisti, J.-P. Gregoire, H. F. Evans (red.), Bark and wood boring insects in living trees in Europe: a synthesis (s. 63–88). Dordrecht: Kluwer Acad. Publ.
- Wermelinger, B., Seifert, M. (1998). Analysis of the temperature dependent development of the spruce bark beetle *Ips typographus* [L.] [Col., Scolytidae]. J. Appl. Ent., 122, 185–191.
- Ząbecki, W., Kacprzyk, M. (2007). A potentiality of using spruce branches left in the forest after incidental cuttings to attract *Pityogenes chalcographus* (L.). Beskydy, 20, 185–192.
- Sanitary cutting residue of spruce branches as breeding material for the spruce wood engraver (*Pityogenes chalcographus* L.) (Coleoptera, Curculionidae, Scolytinae) in the Jugów Forest District.

**SANITARY CUTTING RESIDUE OF SPRUCE BRANCHES
AS BREEDING MATERIAL FOR THE SPRUCE WOOD ENGRAVER
(PITYOGENES CHALCOGRAPHUS L.)
(COLEOPTERA, CURCULIONIDAE, SCOLYTINAE)
IN THE JUGÓW FOREST DISTRICT**

ABSTRACT

Introduction. Surveys regarding accumulated amounts of spruce branches, which provided breeding material for the spruce wood engraver (*Pityogenes chalcographus* L.) were conducted in four forests divisions: Zdrojowisko, Ścinawka, Bożków and Wojbórz of the Jugów Forest District.

Material and methods. In January 2019 branches left after the fall/winter sanitation cutting were collected. The branches originated from a Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) forest and were sampled during the mass gradation of *Pityogenes chalcographus*. Overall 4 samples of branches of 1–6 cm in diameter and length

up to 40 cm were collected for analyses. Branches were placed in 4 separate, specially designed cardboard photo-electors of 450×350×250 mm (length/width/height) and equipped with a 53-mm outlet. Collected insects were described by family, type, species and in the case of spruce wood engravers also determined their sex.

Results. The conducted experiment resulted in collecting of 3459 specimens of *P. chalcographus* with the highest number of 1422 insects collected in the case of branches originating from the Wojbórz Forest Division, while the lowest number (335) originated from the Zdrojowisko Forest Division. *Pityogenes chalcographus* was the most frequent pest insect overwintering in the form of larvae, pupae and imagoes. The sex ratio of the species ranged from 50.38% to 61.74% in favour of females. In the case of separate branches the share of females was the highest in the Wojbórz (61.74%), Zdrojowisko (59.10%), Ścinawka (57.08%) and Bożków Forest Division (50.38%), respectively. The frequency of other pest insects was also determined. The second ranking insect in terms of its frequency was *Pityophthorus pityographus*, reported mostly in two forest divisions: Bożków (29.26%) and Zdrojowisko (21.53%). The other collected insect species were not found on spruce branch residue in significant numbers. During the surveys overwintering single predatory and parasitic insects were also collected.

Conclusion. It has been concluded that the most frequent insect on the analysed material was the spruce wood engraver, which played a significant role in colonisation of spruce branches and is considered as a major factor of the tree top weakening. The use of photo-electors facilitates identification of the entomofauna originating from individual tree stands and in the case of potential danger provides data for the selection of an appropriate method to control pest insects before the onset of their reproduction. The numerous presence of pest insects on analysed branches suggests that logging residue needs to be disposed of. The developed method should be introduced to monitor the presence of harmful entomofauna, especially in weakened Norway spruce stands. Both *Pityogenes chalcographus* and *Pityophthorus pityographus* appeared on the analysed material in very large numbers, therefore they may contribute to considerable economic losses in forests. The sex ratio of *P. chalcographus* slightly favoured females, which is in contrast to the biology of species, suggesting the need of additional research to confirm the obtained results.

Keywords: photo-elector, entomofauna, secondary pest insects, sanitation cutting, Norway spruce