

Zabytki na podłożu papierowym jako środowisko życia owadów

Paper-based cultural heritage items as an environment for insects

JOANNA KARBOWSKA-BERENT

DOI: 10.15199/54.2016.2.2

*Owady stanowią dla dziedzictwa kulturowego na podłożu papierowym znaczące zagrożenie, podobnie jak mikroorganizmy. W artykule omówiono charakterystykę zniszczeń w tej grupie zabytków powodowanych przez owady oraz najistotniejsze dane o ich rozwoju. W zabytkowych księgozbiorach lub zasobach archiwalnych znajdują się liczne obiekty, w których widoczne są korytarze wydrążone przez larwy chrząszczy uznawanych jako typowe szkodniki magazynów z produktami spożywczymi: żywiaka chlebowca *Stegobium paniceum*, pustosza wypuklaka *Niptus hololeucus* lub pustosza kradnika *Ptinus fur*. Niekiedy papierowy blok książek niszczą larwy chrząszczy zazwyczaj żerujących w drewnie: kołatka domowego *Anobium punctatum* lub tykotka pstrego *Xestobium rufovillosum*. Wieloletnie żerowanie larw wymienionych owadów może doprowadzić dawne książki i archiwalia do prawie całkowitego zniszczenia, jednak obecnie rzadko już spotyka się aktywne żerowiska tych chrząszczy. Inne zagrożenie dla obiektów papierowych stanowi rybak cukrowy - pospolity owad bezskrzydły, wszystkożerny, występujący często w łazienkach. W zawilgoconych książkach można spotkać psotniki należące do gryzków. Nie powodują one uszkodzeń papieru, ponieważ żywią się strzępkami grzybni, natomiast ich obecność wskazuje na zawilgocenie zbioru i zagrożenie atakiem grzybów strzępkowych.*

Słowa kluczowe: papier, dziedzictwo kulturowe, owady

*As is the case with microorganisms, insects constitute a significant threat to paper-based cultural heritage items. In historic book or archival collections there are numerous items where tunnels bored by beetles' larvae known as typical grocery warehouse pests, such as drugstore beetle (*Stegobium paniceum*), golden spider beetle (*Niptus hololeucus*) or whitemarked spider beetle (*Ptinus**

Wprowadzenie

Owady stanowią duże zagrożenie dla stanu zachowania zabytkowego papieru, podobnie jak mikroorganizmy. Co prawda różnorodność gatunkowa owadów niszczących papier jest dużo mniejsza niż mikroorganizmów, jednak wykazują one mniejsze wymagania względem zawartości wody w papierze i charakteryzują się bardziej zróżnicowaną biologią. Atakowi owadów w miejscach przechowywania zabytków na podłożu papierowym sprzyja zabrudzenie i zakurzenie obiektów, ich zawilgocenie, niestaranny sposób przechowywania, rzadkie przeglądy stanu zachowania, ciepło w miejscu przechowywania, a także obecność wszelkich resztek organicznych, np. okruszków z produktów spożywczych.

*fur) are visible. Occasionally, larvae of wood-boring beetles of furniture beetle (*Anobium punctatum*) or deathwatch beetle (*Xestobium rufovillosum*) which commonly feed upon wood destroy paper book block. A long-term feeding of larvae can lead to almost complete damage of old books and archives, however, nowadays active feeding grounds of these beetles are seldom encountered. Another hazard to paper objects is posed by silverfish (*Lepisma saccharina*) a common wingless, omnivorous insect frequently encountered in the bathrooms. In moistened books also booklice belonging to Psocoptera can be found. They do not cause paper damage because they feed on fungal hyphae, however, their presence indicates moistening of collection and risk of attack of filamentous fungi.*

Keywords: paper, cultural heritage, insects

Dr J. Karbowska-Berent, Uniwersytet Mikołaja Kopernika, Instytut Zabytkoznawstwa i Konserwatorstwa, Zakład Konserwacji Papieru i Skóry, 87-100 Toruń, ul. Sienkiewicza 30/32; e-mail: karber@umk.pl

Tab. 1. Charakterystyka chrząszczy niszczących zabytkowe książki [2, 3, 5, 6, 7]

Gatunek	Najczęściej wykorzystywane źródła pożywienia	Czas życia kolejnych pokoleń			Maksymalna długość larwy [mm]	Wielkość chrząszczy [mm]	Zniszczenia zabytków na podłożu papierowym	Odpowiedni mikroklimat dla wzrostu larw	
		Larwa (mies.)	Poczwarka (dni)	Imago (mies.)				Temp. [°C]	Wilg. [%]
Żywiak chlebowiec	ziarno, mąka, produkty mączne, suche pieczywo, nasiona skóra, produkty suszone (mięso, kielbasy, owoce, zioła), tytoń, kakao, kawa, eksponaty w kolekcjach przyrodniczych, np. kolekcje owadów lub w sierść wypchanych ssaków, zielniki, stare książki	2 i dłużej	12-18	0,5-3	5	1,7-3,7	Korytarze o szerokości do 2 mm, głównie na wyklejkach książek i stronach z nimi sąsiadujących oraz w pobliżu grzbietów książek. W żerowisku obecne odchody jajowate o obu końcach wyciągniętych w szpic.	26-27	wilg. pokarmu 6-15
Pustoszątkradnik		3 i dłużej	13	do 3*	5	2-4,5	Korytarze o szerokości do 4 mm, głównie na wyklejkach książek i stronach z nimi sąsiadujących oraz w pobliżu grzbietów książek.	10-25	RH 70
Pustoszątkwypuklak		5-6 i dłużej	18-26	do 9*	3,5	3,5-5		brak danych	brak danych
Kołatek domowy	martwe drewno liściastych i iglastych gatunków drzew (drewniane elementy budowli, meble, rzeźby, deski w oprawach kodeksów)	12-36 i dłużej	14	1	6	3-4	Korytarze o przekroju okrągłym, szerokości do 2 mm. Żerowisko wypełnione sypką mączką drzewną i odchodami. Odchody o kształcie jajowatym, a ich końce (jeden lub oba) wyciągnięte w szpic.	22-23	RH min. 50-60
Tykotek pstry	Drewno liściastych, rzadziej iglastych gatunków drzew (zabytkowe budowle, rzeźby, ikony, deski oprawach książek)	24 i dłużej	21	6-8	10	5-9	Korytarze o szerokości do 4 mm, wypełnione ubitą mączką drzewną i odchodami larw. Odchody o kształcie silnie spłaszczonych kuleczek.	20-25	RH 80, wilg. drewna 20

* imaga pobierają pokarm

Rybiak cukrowy jako szkodnik zbiorów na papierze

Współcześnie w magazynach bibliotecznych, archiwalnych, muzealnych lub kolekcjach prywatnych papier staje się niekiedy obiektem ataku pospolitych, bezskrzydłych, srebrnoszarych i wszystkożernych owadów, znanych jako rybiki cukrowe (*Lepisma saccharina*). W zbiorach bibliotecznych lub archiwalnych są one trudne do wykrycia, ponieważ unikają światła i w dzień przebywają w kryjówkach poza miejscem żerowania, a w książkach i archiwaliach żerują w nocy. Ich kryjówki mogą znajdować się w szparach w podłodze, przy listwach podłogowych, wykładzinach PCV, kanałach na kable elektryczne. Rybiki cukrowe żerują powodując powierzchniowe otarcia lub ubytki papieru, potrafią także nieodwracalnie uszkodzić warstwę barwną fotografii (fot. 1).

Trawią celulozę za pomocą wytwarzanych przez siebie enzymów z grupy celulaz. W ich rozwoju obserwuje się tzw. przeobrażenie niepełne, tzn. postacie młodociane są podobne pod względem wyglądu do dorosłych, tylko mniejsze. Żyją ok. 2-3 lat [11]. Są powszechnie znane, ponieważ występują często w naszych mieszkaniach, a szczególnie w łazienkach, skąd spłoszone szybko uciekają.

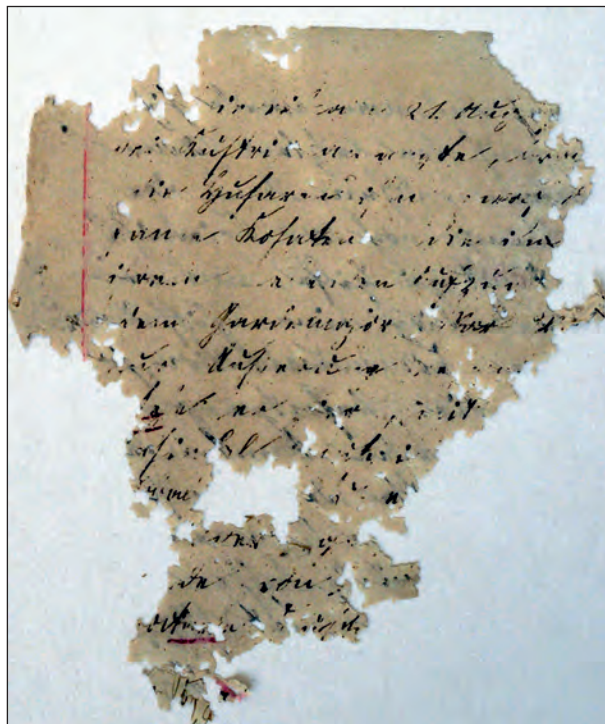
Skutki żerowania larw chrząszczy

W zabytkowych papierowych kodeksach, szczególnie na wyklejkach i stronach z nimi sąsiadujących lub w pobliżu grzbietu, często są wykrywane korytarze (chodniki) i okrągłe lub owalne otwory, zazwyczaj wypełnione częściowo odchodami owadów. Wymienione miejsca są przeważnie bogate w skrobię, którą za-

stosowano w klejach użytych do oprawiania kodeksów. Niekiedy korytarze przenikają do bloku kodeksu, a ich zagęszczenie może być znaczne. Za tego typu zniszczenia są odpowiedzialne larwy kilku gatunków chrząszczy, które Krajewski [7, 8, 9] określa mianem „gatunków drążących bloki książek”. W ich rozwoju obserwuje się przeobrażenie zupełne, tzn. wyróżnia się zupełnie odmiennie wyglądające stadium jaja, larwy, poczwarki i postaci doskonałej, czyli imago. Larwy tych chrząszczy przebywają w książkach od wylęgnięcia się z jaja do stadium poczwarki i w tym czasie żerują drążąc korytarze, a za sobą pozostawiając odchody. Mogą żerować przez kilka miesięcy, a nawet przez kilka lat ze względu na niewielką wartość odżywczą zasiedlanego substratu. Po okresie żerowania larwa zmienia się w poczwarkę, która w ciągu kilku tygodni przekształca się w imago, czyli w dojrzałego chrząszcza. *Imagines* (pol. imaga) wygryzają tzw. otwór wylotowy i opuszczają miejsce żerowania. Po zapłodnieniu samice składają jaja do produktów lub materiałów, którymi będą się żywić larwy po wylęgnięciu się z jaj (tab. 1).

Większość tego rodzaju zniszczeń przypisuje się larwom żywiaka chlebowca – chrząszcza z rodziny kołatkowate. Owady te zostały zawleczone z USA, gdzie są pospolite, podobnie jak obecnie w Europie Środkowej i Skandynawii. Żywiak chlebowiec (*Stegobium paniceum*) jest chrząszczem barwy brązowej o długości ciała ok. 2-4 mm. Larwy są wszystkożerne, ale najchętniej żywią się produktami zawierającymi skrobię, dlatego gatunek ten najbardziej znany jest jako szkodnik magazynów spożywczych, w których przechowywane są ziarno, mąka, produkty zbożowo-mączne, nasiona a także skóra, suszone mięso, suszone owoce, zbiory botaniczne, zioła lecznicze, tytoń, kakao, kawa [5, 10]. Znane są ze zdolności do żerowania w bardzo suchych materiałach i mogą przeżyć bez pożywienia nawet do 8 dni. Korytarze i otwory wylotowe wydrążone przez larwy żywiaka chlebowca w zabytkach na podłożu papierowym mają szerokość do 2 mm (fot. 2). W ogrzewanych pomieszczeniach żywiak chlebowiec może wydać 2-3 pokolenia w ciągu roku. Postacie doskonałe żyją 13-85 dni i nie pobierają pokarmu. Obecnie w zbiorach bibliotecznych i archiwalnych rzadko wykrywa się aktywne żerowiska tego gatunku [7]. Przyczynia się do tego poprawa warunków ich przechowywania oraz wprowadzanie w wielu magazynach centralnego ogrzewania, które sprawia, że powietrze jest zbyt suche dla rozwoju owadów.

W zabytkowych książkach może występować także inny przedstawiciel rodziny kołatkowate, a mianowicie kolatek domowy (*Anobium punctatum*), który jest pospolitym owadem – technicznym szkodnikiem drewna. Larwy kolatki domowego zazwyczaj drążą korytarze w drewnie użytkowym, np. meblach, rzeźbach,



Fot. 1. Otarcia i ubytki kartki z zeszytu z I połowy XX wieku spowodowane niedawnym żerowaniem rybika cukrowego (fot. M. Cieplińska)



Fot. 2. Korytarze wydrążone w oprawie książki najprawdopodobniej przez larwy żywiaka chlebowca (fot. J. Sroka)

boazeriach, podłogach a także w deskach użytych do oprawy zabytkowych kodeksów. Zdarza się, że po zniszczeniu desek larwy kolatki domowego atakują papier w bloku kodeksu, powodując podobne zniszczenia jak żywiak chlebowiec.

Tykoktek pstry (*Xestobium rufovillosum*) również należy do owadów – technicznych szkodników drewna – których żerowiska można spotkać w deskach opraw i w papierowych blokach kodek-



Fot. 3. Uszkodzenia zabytkowego kodeksu przez aktywne żerujące larwy tykotka pstrego (fot. M. Pronobis-Gajdzis)



Fot. 4. Psotnik kołatek *Liposcelis decolor* (długość tego owada w rzeczywistości wynosi ok. 1,5 mm) (fot. J. Karbowska-Berent)

sów (fot. 3). Są to owady większe od żywiaka chlebowca i kołatka domowego (długość postaci doskonałej wynosi 5-9 mm), dlatego korytarze wydrążone przez larwy w kodeksach także są szersze (3-4 mm). Larwy tego chrząszcza pozostawiają w korytarzach charakterystyczne, widoczne nieuzbrojonym okiem odchody w kształcie spłaszczonych kuleczek [3].

W zbiorach zabytków na podłożu z papieru może dochodzić do ataku chrząszczy z rodziny pustoszowate, np. pustosza wypuklaka (*Niptus hololeucus*) lub pustosza kradnika (*Ptinus fur*), a ich pojawienie się może być masowe i bardzo niepokojące. Wymienione gatunki pustoszy, podobnie jak żywiak chlebowiec, są wszystkożerne i należą do typowych szkodników magazynowych. Odżywiają się m.in. ziarnem zbóż, grochem, fasolą, suchym pieczywem, skórą, tytoniem, suszonymi ziołami, suchymi kiełbasami lub ekspozatami w kolekcjach przyrodniczych, np. kolekcjach owadów, lub sierścią wypchanych ssaków. W odróżnieniu od żywiaka chlebowca w produktach tych żerują zarówno larwy, jak i w mniejszym stopniu postacie doskonałe [2, 5, 10, 12]. Długość larwy pustosza wypuklaka dochodzi do 3,5 mm, a pustosza kradnika do 5 mm.

Gryzki, zaleszczotki, termity

W zawilgoconych zbiorach obiektów papierowych, przechowywanych np. w słabo wentylowanych pomieszczeniach lub pomiesz-

zeniach o przegrodach budowlanych noszących ślady wilgoci, można spotkać niewielkie (1-2 mm długości), delikatne, prawie przezroczyste owady, tzw. gryzki (psotniki) (fot. 4). Gryzki nie należą do chrząszczy, lecz stanowią odrębny rząd owadów. Większość gryzków żyje w lasach, gdzie żywią się grzybami, glonami, porostami, resztkami organicznymi lub są drapieżnikami. Ok. 50 gatunków gryzków przystosowało się do warunków magazynów spożywczych, spotykane są także w nowo wybudowanych domach, nieogrzewanych piwnicach, na strychach i w spiżarniach, gdzie są wszystkożerne. Ich angielska nazwa „book louse” (wesz książkowa) wskazuje na występowanie

w starych, zawilgoconych książkach. W książkach gryzki żywią się głównie strzępkami grzybni, która może występować na podłożu papierowym, mimo że nieuzbrojonym okiem jest niewidoczna. Nie uszkadzają papieru [1], jedynie zanieczyszczają karty pozostawiając swoje odchody i martwe osobniki. Większość gryzków nie potrafi latać, ale niektóre skaczą na papierze po otwarciu książki. Do najpospolitszych gatunków gryzków, przystosowanych do warunków panujących w magazynach i mieszkaniach, należą przedstawiciele rodzaju *Liposcelis* – psotnik *Liposcelis bostrychophila* i psotnik kołatek *Liposcelis decolor* – oraz zakamarnik pulsorz *Trogium pulsatorium*.

Psotniki *Liposcelis bostrychophila* w książkach mogą przeżyć bez pokarmu nawet do dwóch miesięcy. Potrafią absorbować wodę z powietrza o wilgotności względnej (RH) wynoszącej 60% i więcej, natomiast w powietrzu o RH niższej od 55% szybko tracą wodę, co wkrótce kończy się ich śmiercią. Ich obecność powinna więc skłonić opiekunów do podjęcia kroków w celu osuszenia zbiorów [6, 12].

Jeśli księgozbiór jest atakowany przez owady, można w nim niekiedy spotkać małego (1-8 mm) pajęczaka – zaleszczotkę książkową (pospolitą). Jest to drapieżnik, polujący na małe owady. Występuje w lasach, ale także w zbiorach obiektów na podłożu papierowym, gdzie poluje na owady niszczące książki. Zaleszczotek przypomina wyglądem małego skorpiona: posiada

szczękoczułki z dużymi szczypcami, z których jad splywa do ciała ofiary, jednak nie posiada odwłoka z kolcem jadowym jak skorpioń.

W krajach o klimacie cieplejszym od naszego duże zagrożenie dla zabytkowych obiektów na podłożu papierowym stanowią termyty. W Europie południowej zabytki te są uszkodzane najczęściej przez *Reticulitermes lucifugus*, *Reticulitermes flavipes* i *Kaloterms flavicolis*. W książkach zaatakowanych przez termyty widoczne są rozległe ubytki, a resztki kartek są sklezione i trudne do rozdzielenia [4].

Podsumowanie

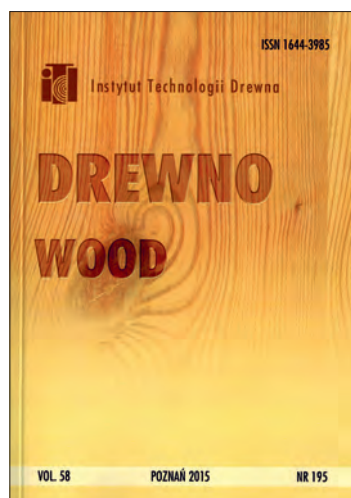
Owady mogą doprowadzić zbiory zabytków na papierze do katastrofalnego stanu. Sprzyja temu nieporządek, przechowywanie na strychach, w piwnicach, brak systematycznych przeglądów, a także zawilgocenie. Troska o zbiory za strony ich opiekunów sprawiła, że obecnie już rzadko napotyka się na zbiory aktywnie niszczone przez larwy chrząszczy z rodziny kołatkowate lub pustoszwate. Niebezpieczne dla zbiorów pozostają trudne do wykrycia rybiki cukrowe. Jedynie systematyczne przeglądy, utrzymywanie prawidłowego mikroklimatu w magazynach oraz przeprowadzanie w miarę konieczności zabiegów dezynsekcji zapewniają długotrwałą ochronę zbiorów przez owadami.

Artykuł recenzowany

LITERATURA

- [1] Baryshnikova Z., 1970. „Some observations of the Development and Nutrition of Booklice”. *Restaurator* 1 (3): 199-212.
- [2] Bily Svatopluk. 1992. „Chrząszcze”, Oficyna Wydawnicza „Delta W-Z”, Warszawa,
- [3] Dominik Jan, Jerzy R. Starzyk. 1998. „Atlas owadów uszkadzających drewno”, Multico Oficyna Wydawnicza, Warszawa.
- [4] Gallo Fausta. 1959. “Tèrmiti”, Sollecitazioni 13, Trieste.
- [5] Gromadska Melityna. 1953. Owady - szkodniki składów i produktów spożywczych, Państwowe Zakłady Wydawnictw Szkolnych, Warszawa.
- [6] Ignatowicz Stanisław, 2003. „Gryzki, ich szkodliwość i zwalczanie”. *Biuletyn Polskiego Stowarzyszenia Pracowników Dezynfekcji, Dezynsekcji i Deratyzacji* (4): 24-25.
- [7] Krajewski Adam, 2000. „Owady niszczące zabytkowe książki. Chrząszcze drążące starodruki i rękopisy”. *Ochrona Zabytków* 53 (2): 182-190.
- [8] Krajewski Adam, 2000. „Owady niszczące zabytkowy papier. Gatunki ogryzające stare książki i dawne rękopisy”. *Ochrona Zabytków* 53 (3): 281-290.
- [9] Krajewski Adam, „Zagrożenie zbiorów muzealnych w Polsce ze strony owadów”, Konferencja Konserwatorska „Problemy muzeów związane z zachowaniem i konserwacją zbiorów”, Szreniawa, 2004, Materiały Muzeum Narodowego Rolnictwa w Szreniawie, Szreniawa 2006, 50-70
- [10] Nawrot J., Klejdysz T. 2009. Atlas owadów - szkodników żywności, Polskie Stowarzyszenie Pracowników Dezynfekcji, dezynsekcji i deratyzacji.
- [11] Pöschko Maja, Dag-Ernst Petersen, Christoph Reichmuth, 1997. „Silberfischen in Büchern”. *Restaura* 1: 50-55.
- [12] Sandner Henryk. 1989. „Owady.” Seria: Zwierzęta świata, PWN, Warszawa.

NOWE KSIĄŻKI



Ukazał się już kolejny numer (195) czasopisma „Drewno. Prace naukowe. Doniesienia. Komunikaty”, które ukazuje się obecnie wyłącznie w języku angielskim.

W dziale „Prace naukowe” zamieszczono 9 artykułów poświęconych badaniom różnych gatunków drewna, ich właściwościom morfologicznym, podatności na degradację, a także konkurencyjności wyrobów meblarskich.

„Doniesienia” dotyczą gęstości i mechanicznych właściwości drewna sosny *Pinus sylvestris* L., hodowanej w szkółkach, paneli drewnopochodnych przeznaczonych do środków transportu drogowego oraz restauracji pomnika wykonanego z drewna w Słowenii.

Czasopismo ukazuje się w cyklu półrocznym i jest dostępne w systemie *Open Access* (www.drewno-wood.pl). Publikowane są w nim oryginalne wyniki badań podstawowych i stosowanych, dotyczących zagadnień technologicznych, technicznych, ekonomicznych i ekologicznych. „Drewno...” jest indeksowane w bazie *Science Citation Index Expanded* (lista filadelfijska). Redaktorem naczelnym jest prof. dr hab. Ewa Ratajczak, z-ca dyrektora Instytutu Technologii Drewna w Poznaniu.

M.Ż.