

# Adam Krajewski

---

## Owady niszczące zabytkowy papier : gatunki ogryzające stare książki i dawne rękopisy

---

Ochrona Zabytków 53/3 (210), 281-290

---

2000

Artykuł został zdigitalizowany i opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej [bazhum.muzhp.pl](http://bazhum.muzhp.pl), gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

## OWADY NISZCZĄCE ZABYTKOWY PAPIER. GATUNKI OGRYZAJĄCE STARE KSIĄŻKI I DAWNE RĘKOPISY

Mimo iż papier i materiały służące do jego oprawiania nie należą do tworzyw obfitych w substancje odżywcze, spotykamy się tu z bardzo licznymi szkodami wyrządzanymi przez kilka grup organizmów, systematycznie bardzo odległych od siebie.

Dla licznych gatunków mikroskopijnych grzybów papier i inne towarzyszące mu materiały opraw stanowią substrat umożliwiający rozwój, podobnie jak wszelkie szczątki organiczne zawarte w naturalnych złożach, np.: w próchnicy i wierzchniej warstwie gleby, ptasich gniazdach itp., pod warunkiem dostatecznej, dość znacznej wilgotności.

Synantropijne gatunki gryzoni uszkadzają papier i oprawy książek z braku innych źródeł pożywienia (żer głodowy), budując gniazda lub ścierając zęby. Żer głodowy dokonywany bywa zwłaszcza na klejonym papierze, np. manuskryptach i książkach (szczególnie gdy w grę wchodzi jeszcze inne materiały stanowiące oprawę) oraz na etykietach.

W przypadku owadów często wymieniana jest jednym tchem cała lista gatunków niszczących obiekty potocznie określane mianem „zabytkowy papier”. Chociaż chodzi o gatunki żerujące na różnych materiałach: papierze (będącym w różnym stanie: czystym, klejonym, zapleśniałym itp.), elementach oprawy: drewnianych deseczkach, wyprawionej skórze i tkaninach uzyskują one wspólne miano „szkodniki zabytkowego papieru”<sup>1</sup>. Można je pogrupować w kilku kategoriach:

**Kołatek domowy** (*Anobium punctatum* De Geer) może drążyć deseczki drewnianych opraw przy okazji uszkadzając bloki kart, podobnie jak miewa to miejsce w przypadku źle oprawionych oleodruków<sup>2</sup>. W przypadku używania sklejki do usztywniania oprawionych oleodruków, co ma miejsce w niektórych skansenach, wygryzające się chrząszcze tego gatunku potrafią tak silnie podziurawić „święte obrazy”, że wyglądają jak postrzelane cienkim śrutem. Jest to jednak typowy szkodnik niszczący drewno, a spowodowane uszkodzenia mają charakter przypadkowy. Donoszono także o szkodach tego rodzaju na książkach, spowodowanych przez drzewiennika olbrzyma (*Urocerus gigas* L.)<sup>3</sup>,

ale nikt nie ma zamiaru określać tego gatunku mianem szkodnika zabytkowego papieru.

**Żywiak chlebowiec** (*Stegobium paniceum* L.) i **puszoz z kradnik** (*Ptinus fur* L.) rzeczywiście należą do gatunków powodujących uszkodzenia w starych książkach i manuskryptach<sup>4</sup>. Drążą one bloki kart i tekturowe oprawy, zwłaszcza w miejscach zawierających kleje pochodzenia naturalnego<sup>5</sup>.

**Hofmannophila pseudospretella** Stt.<sup>6</sup> oraz przedstawiciele rodzajów takich jak **szubak** (*Attagenus* sp.) i **mrzyk** (*Anthrenus* sp.) wymieniane jako szkodniki zabytkowego papieru<sup>7</sup> naprawdę niszczą tkaniny użyte jako elementy opraw.

Lista ta sprawia bardziej wrażenie zestawienia potencjalnych szkodników niż rzeczywistych sprawców szkód, których szkodliwość należałoby oceniać w oparciu o dane statystyczne dotyczące zniszczeń. Przy tym chyba w wielu wypadkach ta potencjalna możliwość szkodliwości została przeceniona.

Niektóre gatunki szubaków i mrzyków są wymieniane, choć nie są zbyt groźnymi szkodnikami w przypadku opraw, podczas gdy inne gatunki z tego rodzaju, znane jako groźne szkodniki tkanin i skór pozostają przemilczane.

**Skórnik słoniniec** (*Dermestes lardarius* L.)<sup>8</sup> oceniany jest jako sprawca uszkodzeń niektórych materiałów opraw. W rzeczywistości zasiedla źle wyprawione skóry a w oprawach skórzanych zapewne trudno byłoby znaleźć szkody przezeń spowodowane, chyba że obiekt byłby silnie zanieczyszczony substancjami odpowiadającymi temu gatunkowi owada.

Klasycznym przykładem owada niesłusznie uważanego za groźnego szkodnika zabytkowego papieru jest tzw. **wesz książkowa** (*Liposcelis divinatorius* Müll.), owad znany też pod nazwą psotnik zakamarnik (*Troctes divinatorius* Müll.). Nie tylko konserwatorzy wyrażają taką opinię<sup>9</sup>, ale nawet niektórzy entomolodzy nie zajmujący się bezpośrednio gryzkami<sup>10</sup>. Psotnik zakamarnik pojawiający się w większej liczbie jest nie tyle szkodnikiem, ile wskaźnikiem niewłaściwych warunków przechowywania książek, starych rękopisów

1. Jako szkodnik zabytkowego papieru wymieniony został w publikacjach takich, jak np.: R. Kowalik, M. Husarska, J. Baranowska, *Zniszczenia papieru zabytkowego i jego konserwacja*, „Ochrona Zabytków” 1952, nr 3, 147–155; F. Gallo, *Biological Factors in Deterioration of Paper*, ICCROM, Roma 1985.

2. A. Krajewski, *Próba oceny występowania w Polsce owadów będących szkodnikami zabytków i muzealiów na podstawie oględzin starych budowli*, „Acta Scansenologica” 1995, nr 7, s. 138–153.

3. M. Postner, *Ungewöhnliche Schäden durch Holzwespen (Stricidae Hym.)*, „Anzeiger für Schädlingkunde” 1955, nr 7(29), s. 103–104.

4. F. Zacher, *Die Vorrats-, Speicher- und Materialschädlinge und ihre*

*Bekämpfung*, Berlin 1927; R. Kowalik, M. Husarska, J. Baranowska, op. cit.; F. Gallo, op. cit.; A. Krajewski, *Owady niszczące zabytkowe książki. Chrząszcze drążące starodruki i dawne rękopisy*, „Ochrona Zabytków” 2000, nr 2.

5. A. Krajewski, *Próba oceny...*

6. Wymieniona w publikacji R. Kowalik, M. Husarska, J. Baranowska, op. cit.

7. R. Kowalik, M. Husarska, J. Baranowska, op. cit.; F. Gallo, op. cit.

8. Tamże.

9. Tamże.

10. N. Pławilszczikow, *Klucz do oznaczania owadów*, Warszawa 1972.



itp., gdyż do rozwoju potrzebuje zwiększonej wilgotności powietrza (i w ogóle większej wilgotności środowiska w budynku)<sup>11</sup>, niewskazanej dla takich dóbr kultury. Pożywienie tego owada stanowią przede wszystkim pleśnie<sup>12</sup>, rozwijające się m.in. na książkach. Być może również kleje pochodzenia naturalnego (przynajmniej niektóre) mogą służyć mu za pokarm, ale gatunek ten jest dość wybredny jeśli chodzi o pożywienie (jak wynika z badań<sup>13</sup>). Małe osobniki nie pozostawiają przy tym widocznych śladów ogryzania.

W warunkach Polski na pewno za typowego szkodnika ogryzającego papier zabytków różnego rodzaju można uznać **rybika cukrowego** (*Lepisma saccharina* L.), a za okazjonalne szkodniki **niektóre gatunki karaczanów**. Jeśli chodzi o karaczany, to nie stwierdziłem osobiście, ani nie znalazłem opisów konkretnych przypadków szkód na zabytkach z terenu naszego kraju, dlatego zamieszczam bardzo syntetyczny opis tej grupy owadów, wymieniając jedynie gatunki podawane w piśmiennictwie jako uszkadzające książki i odsyłając Czytelnika do bardziej szczegółowego piśmiennictwa.

W Europie Południowej duże szkody na zabytkowym papierze, zwłaszcza książkach i manuskryptach powodują termyty<sup>14</sup>. Ponieważ w Polsce nie występują one, opisy zniszczeń i samych owadów zostały tu pominięte.

### **Przynależność systematyczna owadów ogryzających w Polsce stare książki i rękopisy**

**Rybik cukrowy** (*Lepisma saccharina* L.) jest przedstawicielem rodziny *Lepismatidae*, należącej do podgromady rybików (*Zygentoma*)<sup>15</sup>, synonim: szczeci-gonki (właściwe) — *Thysanura (sensu stricte)*) z działu owadów pierwotnie bezskrzydłych (*Apterygogena*). Jest to jedyny przedstawiciel tej rodziny żyjący w Polsce.

Spośród rzędu karaczanów (*Blattodea*), należących do owadów uskrzydłych (*Pterygonea*), złą sławą sprawców uszkodzeń książek i ogólnie papieru cieszą się niektórzy przedstawiciele dwóch rodzin:

1) *Blatteridae* — karaczan wschodni, tzw. karaluch (*Blatta orientalis* L.), pospolity w całym kraju<sup>16</sup>, **przybyszka amerykańska** (*Periplaneta americana* L.) występująca w takich polskich miastach jak Gdańsk, Łódź, Poznań, Siedlce, Wrocław i Raciborz<sup>17</sup> oraz **przybyszka**

**australijska** (*Periplaneta australasiae* Fabr.) stwierdzona we Wrocławiu<sup>18</sup>,

2) *Pseudomopidae* — **prusak** (*Blattella germanica* L.), pospolity w całym kraju<sup>19</sup>.

### **Występowanie, biologia i morfologia**

#### **Rybik cukrowy**

Jest to kosmopolityczny, synantropijny gatunek, występujący we wszystkich częściach świata z wyjątkiem rejonów polarnych. Zasadza chętnie budynki, zwłaszcza łazienki i kuchnie (ze wzgl. na podwyższoną wilgotność powietrza i temperaturę). Z tego względu występuje pospolicie nie tylko w starych budynkach, ale również w nowych, z centralnym ogrzewaniem. Ten stroniący od światła, szybko poruszający się gatunek prowadzi ukryty tryb życia. Kryjówki w szparach i szczelinach podłóg, za odklejającymi się tapetami itp. opuszcza głównie nocą, jeśli nie może zerować na miejscu. W spichrzach i magazynach chętnie ukrywa się pomiędzy workami a w magazynach wyrobów papierniczych i w miejscach przechowywania książek (nie spełniających wymogów stawianych archiwom i bibliotekom) ukrywać się może w wolnych miejscach pomiędzy kartami i arkuszami. Ponieważ nie ma zdolności wspinania się po gładkich, pionowych powierzchniach, często obecność tego skrytego gatunku uwiadcza się w budynku w postaci osobników, które wpadają do wanien oraz miednic w łazienkach i nie mogą ich opuścić.

Wyrośnięte, dojrzałe osobniki osiągają długość ciała od 7 do 11,5 mm. Jako przedstawiciel działu (lub jak klasyfikowano dawniej — podgromady) owadów pierwotnie bezskrzydłych nie posiada organów lotu. Nieowłosione, spłaszczone ciało o opływowym kształcie u dorosłych osobników pokryte jest bardzo drobnymi łuskami oskórkowymi, nadającymi głowie, tułowiowi i odwłokowi owada barwę srebrzysto-szarą, przypominającą barwę rybiej łuski — stąd polska nazwa rybik czy niemiecka *Silberfischen* i angielska *Silverfish*. Ubarwienie ciała pod łuskami bardzo zmienne — od najczęstszego białego po brunatno-czarne<sup>20</sup>.

Po obu stronach głowy znajdują się oczy złożone z 12 nie stykających się ze sobą pojedynczych oczek<sup>21</sup>. Czułki krótsze od ciała. Aparat gębowy typu gryzące-

11. W. Rassmann, R. Wohlgemuth, *Untersuchungen zur Biologie von Liposcelis divinatorius (Psocoptera, Liposcelidae)*, „Anzeiger für Schädlingskunde, Pflanzenschutz, Umweltschutz” 1984, nr 7(57), s. 121–127.

12. Tamże.

13. Tamże.

14. A. Herfs, *Termiten und Silberfischen als Papier- und Bücher-schädlinge*, „Anzeiger für Schädlingskunde” 1959, nr 12(32), s. 178–181; F. Gallo, op. cit.

15. Systematykę owadów w niniejszym opracowaniu przyjęto za publikacją: C. Jura, *Bezkręgowce. Podstawy morfologii funkcjonalnej, systematyki i filogenezy*, Warszawa 1997.

16. Jako szkodnika zabytkowego papieru podają go R. Kowalik, M. Husarska, J. Baranowska, op. cit. i F. Gallo, op. cit.

17. Miejsca pojawu przybyszki amerykańskiej w Polsce opisane są dokładnie w pracy: A. Chodyniecki, *Higiena w przemyśle rybnym. Szkodniki żywności w przemyśle rybnym, Szczecin* 1982. Jednak w ciągu ostatnich 150 lat znajdowano pojedyncze okazy, jak podano w pracy: F. Piotrowski, *Zarys entomologii parazytologicznej*, Warszawa 1990. Jako szkodnika w bibliotekach wymienia przybyszka amerykańską F. Gallo, op. cit.

18. A. Chodyniecki, op. cit. Autor ten podaje też, że gatunek ten niszczy oprawy książek w bibliotekach.

19. Jako szkodnika zabytkowego papieru podają go R. Kowalik, M. Husarska, J. Baranowska, op. cit. i F. Gallo, op. cit.

20. H. Weidner, *Bestimmungstabellen der Vorratschädlinge und des Hausungeziefers Mitteleuropas*, Stuttgart 1971.

21. F. Zacher, op. cit.



go, którym owad może m.in. zeszkrobywać papier, co przy dłuższym żerowaniu prowadzi w konsekwencji do wygrzania dziur.

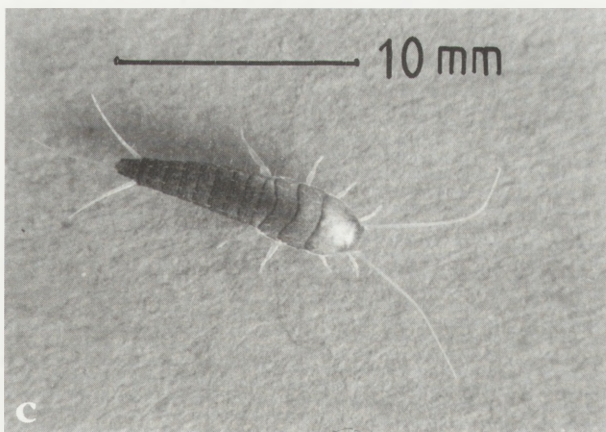
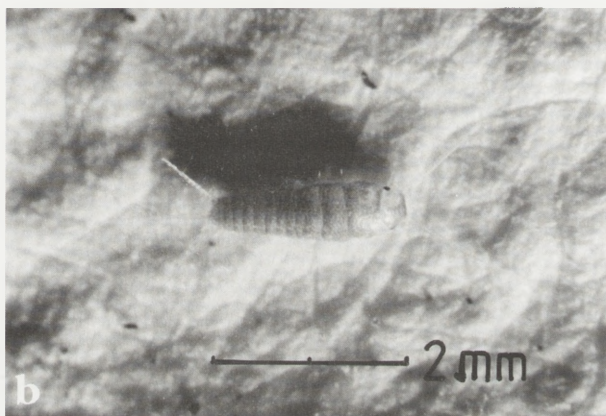
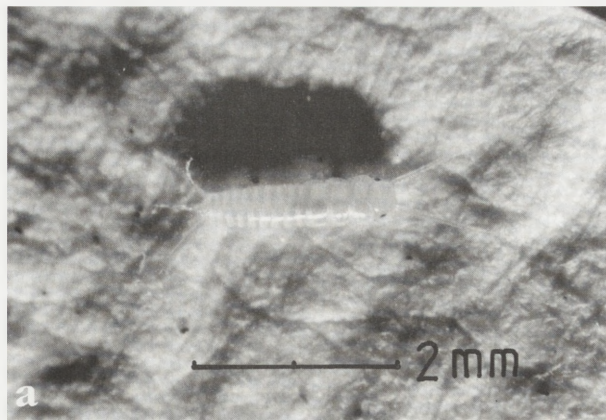
Tułów (jak u wszystkich owadów) zbudowany jest z 3 segmentów, wyraźnie widocznych u tego gatunku. U dojrzałych osobników segmenty te są wyraźnie dłuższe i szersze od segmentów odwłoka.

Odwłok składa się z 10 segmentów, stopniowo zwężających się ku końcowi ciała. Segmenty odwłoka od 2 do 8 włącznie mają na grzbietowej stronie po 4 małe szczecinki. Na brzusznej stronie 8 i 9 segmentu odwłoka znajduje się po 1 parze krótkich wyrostków ryłcowych (*styli*) odchylonych skośnie na boki. Ostatni, dziesiąty segment odwłoka zaopatrzony jest w przysadki odwłokowe (*cerci*), które są krótsze od ciała, i nie końcową (*filum terminale*)<sup>22</sup> pomiędzy nimi.

Gatunek ten przechodzi rozwój bez przeobrażenia, właściwy prymitywnym owadom bezskrzydłym, u których owad dojrzały płciowo nie jest jeszcze typową tzw. postacią doskonałą, tj. nie różni się budową od larwy i jeszcze wielokrotnie linieje.

Jaja brunatnego lub rdzawego koloru są stosunkowo duże: 1,5 x 1 mm<sup>23</sup> i mają bogato urzeźbioną powierzchnię<sup>24</sup>. Składane są luzem, pojedynczo lub grupowo w różne szpary i szczeliny (np. podłogi czy stolarki) lub bezpośrednio na substancję pokarmową. Mają kształt owalny, ale dość często odbiegający od regularnego, jeśli wciskane były w szczeliny, zwłaszcza jedno za drugim. Brak dokładniejszych danych o liczbie składanych jaj. Dyjeciński<sup>25</sup> uważa, że jaja składane są w niewielkiej liczbie. Story<sup>26</sup> jako średnią liczbę składanych jaj podaje 100 szt. — nie precyzuje jednak, czy chodzi tu o średnią w sezonie, czy dotyczącą złożonych jaj w ciągu życia. Ponieważ gatunki składające duże jaja mają mniejszą ich liczbę, wydaje się bardziej prawdopodobne, że chodzi o drugą sytuację.

Rybiki mogą składać jaja przez cały rok, pod warunkiem istnienia odpowiednich warunków środowiskowych, jak podają współczesne publikacje. W starszych opracowaniach<sup>27</sup> podawano, że rybiki składają jaja w maju a larwy wykluwają się z nich na początku czerwca. Dyjeciński<sup>28</sup> podaje nawet, że jaja składane są przeważnie w marcu. Opinie te dotyczyły zapewne nie ogrzewanych lub słabo ogrzewanych pomieszczeń i oparte są na dorywczych, nie systematycznych obserwacjach. Oprócz stosunkowo dużej temperatury konieczna jest duża wilgotność powietrza — przy 22°C względna wilgotność powietrza na poziomie 50 % nie wystarcza do wylęgania się larw. Optymalną wilgotnością powietrza jest w tym wypadku ok. 90%<sup>29</sup>.



1. Rybik cukrowy (*Lepisma saccharina* L.): a — młody osobnik wkrótce po opuszczeniu jaja; b — młody osobnik po pierwszych linieniach; c — dorosły osobnik. Wszystkie fot. A. Krajewski

1. Silverfish (*Lepisma saccharina* L.): a — young specimen soon after hatching; b — young specimen after first moulting; c — mature specimen. All photos: A. Krajewski

22. W niniejszej artykule terminologię dotyczącą morfologii owadów przyjęto za publikacją: J. Razowski, *Słownik entomologiczny*, Warszawa 1987.

23. N. E. Hickin, *Household Insect Pests*, The Rentokill Library, London 1964.

24. A. Hase, *Zerstörungen von Papierwaren durch Siberfischen (Lepismatiden) und deren Bekämpfung*, „Anzeiger für Schädlingskunde” 1938, nr 4(14), s. 37–42.

25. J. Dyjeciński, *Szkodniki artykułów spożywczych*, Warszawa 1964.

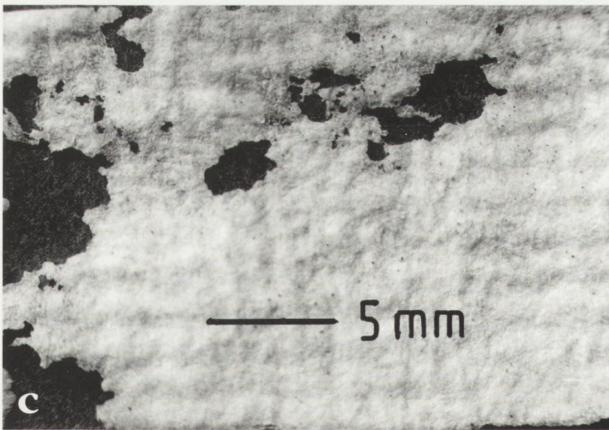
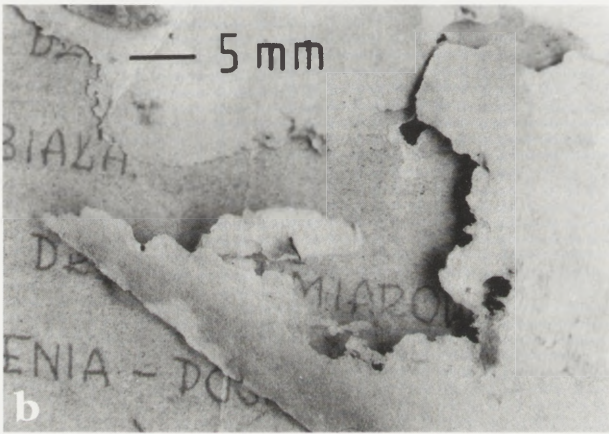
26. K. O. Story, *Pest Menagement in Museums*, Suitland (Maryland) 1985.

27. F. Zacher, op. cit. (za Mohrem); H. Kemper, *Die Haus- und Gesundheitsschädlinge und ihre Bekämpfung. Ein Lehr- und Nachschlagbuch für den Schädlingsbekämpfer*, Berlin 1943.

28. J. Dyjeciński, op. cit.

29. N. E. Hickin, op. cit.





2. Miejsca żerowania rybników na dobrach kultury: a — stara oprawa książki (XIX w.); b — papier odbitki ozalidowej; c — papier czerpany  
2. Silverfish feeding on: a — old book binding (nineteenth century); b — copy paper; c — vat paper

Świeżo wylęgnięte larwy mają długość ok. 1,75–2 mm, białe ubarwienie ciała (ze wzgl. na brak łusek), brak wyrostków paranotalnych i zewnętrznych przydatków płciowych, a czułki, cerci i wić końcowa składają się u nich z niewielu członów. Jak podają niektórzy badacze<sup>30</sup>, mają natomiast brunatny kolec w kształcie zęba na czole, służący im do rozerwania osłony jajowej. Różnice te z biegiem czasu zacierają się. Czas ten określany jest różnie przez poszczególnych autorów — po 1<sup>31</sup>, po 2<sup>32</sup> a nawet po 3 liniach<sup>33</sup>.

Ze względu na fakt, że rybnik jest termofilem, jego czas rozwoju osobniczego zależy w dużym stopniu od temperatury środowiska. Wg Hickina<sup>34</sup> larwy opuszczają jaja po okresie od 19 dni przy temperaturze 32°C do 43 dni przy temperaturze 22°C. Stadium larwalne (tzw. stadium nimfy) wynosi od 90 do 120 dni, jak podaje ten sam autor. Larwy są przy tym bardzo wrażliwe na obniżenie wilgotności powietrza.

Dojrzałe owady mogą żyć stosunkowo długo do 3,5 roku przy temperaturze 27°C, do 2 lat przy 29°C i do 1,5 roku przy 32°C, jak podaje Hickin<sup>35</sup>. W tym stadium jak widać procesy życiowe przyspieszone większą temperaturą skracają czas życia owada. Niektórzy autorzy mało precyzyjnie (bo bez uwzględnienia warunków środowiskowych) określają czas życia stadium nimfy na 1 rok, a czas życia dojrzałych osobników na 2 lata<sup>36</sup>. W odrętwienie zimowe rybniki cukrowe zapadają przy temperaturze +4°C<sup>37</sup>. Na skutek pomyłki powielanej w szeregu polskich publikacji błędnie podaje się, że rybniki „dobrze wytrzymują niskie temperatury i w odrętwienie wpadają dopiero przy –40°C”, co oczywiście jest niemożliwe u zwierząt nie stałocieplnych, zwłaszcza u gatunku termofilnego.

W sprzyjających warunkach rybniki mogą występować masowo, jako że prawie nie mają naturalnych wrogów. Giną czasami wpadając w pajęczyny, a ich jaja bywają czasem wysysane przez niektóre gatunki roztoczy<sup>38</sup>.

#### Karaczany

Owady te są zdecydowanie ciepłolubne. Najlepiej czują się w granicach termicznych od +20°C do +30°C. Już kilkustopniowe temperatury ujemne są dla nich zabójcze. Temperatury powyżej +40°C prowadzą do odrętwienia termicznego, a przy dłuższym utrzymaniu się do śmierci<sup>39</sup>.

Zasadniczo są owadami zdecydowanie higrofilnymi, wrażliwymi na wysychanie. Jednak wrażliwość ta u poszczególnych gatunków jest różna. Dodatkowo zależy od temperatury otoczenia — w niższych temperaturach karaczany lepiej znoszą suche powietrze. Niektóre gatunki okresowo wytrzymują silne obniżenie wilgotności otoczenia lub nawet suszę.

30. F. Zacher, op. cit.; J. Dyjeciński, op. cit.

31. Tamże.

32. H. Weidner, op. cit.

33. F. Piotrowski, op. cit.

34. N. E. Hickin, op. cit.

35. Tamże.

36. H. Weidner, op. cit.; H. Kemper, op. cit.

37. F. Zacher, op. cit.

38. F. Piotrowski, op. cit.

39. A. Chodyniecki, op. cit.



Owady te pędzą nocny tryb życia — za dnia chętnie ukrywają się w różnych zakamarkach, najchętniej w pobliżu źródeł ciepła: w pobliżu rur z ciepłą wodą, za kaloryferami itp. Są płochliwe.

Karaczany są owadami dużej lub średniej wielkości. Mają ciało spłaszczone grzbieto-brzusnie o wyraźnej segmentacji tułowia i odwłoka, głowę prawie całkowicie przykrytą przez przedplecze, pochyloną ku dołowi i długie, cienkie, wieloczłonowe czułki. Narządy gębowe typu gryzącego. Oczy złożone kształtu nerkowatego są dość duże i zapewniają dobry wzrok, przydatny przy nocnym trybie życia. Obok nich po wewnętrznej stronie występują dwa przyoczka. Ubarwienie ciała jest u większości gatunków dość jednorodne, z przewagą koloru brązowego w różnych odcieniach, po brunatny i czarny. Większość gatunków (w tym występujące w Polsce) ma uskrzydlenie. Tylko niektórym gatunkom służy ono do latania, lub bardziej wspomaganie dalekich skoków czy jako „spadochron”. Przednia para skrzydeł skórzasta, stanowi półokrywy, druga błoniasta, złożona jest pod pierwszą. Karaczany mają dobrze rozwinięte odnóża typu kroczonego, przy czym dolny brzeg ud zaopatrzony jest w liczne, silne kolce. Świetnie biegają. Większość gatunków dobrze wspina się po pionowych powierzchniach, ze względu na obecność pazurków i przylg na końcu stopy. Karaluch i przybyszka amerykańska mają słabo rozwinięte przylgi, dlatego te dość duże gatunki słabo wspinają się po gładkich pionowych powierzchniach i nie mogą utrzymać się na sufitach.

Na końcu odwłoka u karaczanów widoczne są przysadki odwłokowe (*cerci*) i wyrostki rylcowe (*styli*). U samców na 9 pierścieniu odwłoka występują tzw. płytki płciowe z gruczołami wydzielającymi substancje przywabiające samice. Te ostatnie mają krótkie pokładka.

Karaczany przechodzą przeobrażenie niezupełne, tzn. młode osobniki, które opuściły jaja budową przypominają owady doskonałe, będąc jednak pozbawione uskrzydlenia. U karaczanów jaja składane są w swego rodzaju wspólnej kapsule — zesklekotyzowanej osłonie zwanej torebką jajową lub kokonem (*ootheca*), początkowo noszonej przez samicę. Zapobiega to m.in. pożeraniu jaj przez osobniki własnego gatunku. W kokonie mieści się w zależności od gatunku i witalności samicy od kilku do kilkudziesięciu jaj. Po pewnym czasie samica zagrzebuje kokon w podłożu, lub jeśli to niemożliwe porzuca go. Zwykle składa w życiu kilka do kilkunastu kokonów. Wielkość i kształt kokonu są charakterystyczne dla poszczególnych gatunków.

Młody osobnik, który opuścił kokon, jest białawego koloru zanim jego oskórek nie ulegnie ściemnieniu. Larwy karaczanów posiadają zdolność częściowej regeneracji utraconych części ciała<sup>40</sup>. Linieją kilka do kilkunastu razy<sup>41</sup>. Osobniki będące świeżo po wylince mają białawy kolor. Rozwój osobniczy trwa od kilku miesięcy do jednego roku, w zależności od gatunku, temperatury oraz jakości i ilości pożywienia a w mniejszym stopniu także wilgotności otoczenia. Dojrzałość płciową uzyskują po 10–15 dniach od ostatniego, tzw. imaginalnego linienia.

**Tabela 1. Niektóre dane dotyczące biologii i morfologii gatunków karaczanów występujących w Polsce i odnotowanych na świecie jako sprawcy uszkodzeń książek**

Nazwa gatunku	Wymiary i barwa ciała	Dodatkowe cechy barwne	Uskrzydlenie	Płodność
Prusak ( <i>Blattella germanica</i> L.)	samice 11–14 mm, samce mniejsze, kolor brunatno-żółty do jasnobrązowego	dwa ciemne pasy na przedpleczu	u obu płci	średnio ok. 4 kokonów nawet po 30–40 jaj
Karaluch ( <i>Blatta orientalis</i> L.)	20–30 mm, ciemnokasztanowobrązowy, przechodzący niemal w czarny, pokrywy i nogi samców rudawe	—	tylko u samców, u samic skrzydła szczątkowe	do 10 kokonów w roku, po 8–16 jaj
Przybyszka amerykańska ( <i>Periplaneta americana</i> L.)	23–34 mm, jednolicie brunatnorauda	ciemnobrunatna plama na przedpleczu	u obu płci dobrze rozwinięte	do 50 (lub nawet 70) kokonów w ciągu życia po 14–28 jaj
Przybyszka australijska ( <i>Periplaneta australasiae</i> Fabr.)	23–30 mm, kasztanowobrunatna	dwie czarne plamy w centralnej części przedplecza, słomkowożółte obrzeże pokryw skrzydeł	u obu płci dobrze rozwinięte	brak danych z terenu Polski

40. Tamże.

41. Tamże.



## Rola ekologiczna i znaczenie gospodarcze

### Rybiak cukrowy

Rybiaki (*Zygentoma*) żyją głównie w strefach subtropikalnych i tropikalnych a w umiarkowanych występują w ciepłych miejscach<sup>42</sup>. Niewątpliwie rybiak cukrowy pochodzi z cieplejszych regionów globu ziemskiego, a w niektórych publikacjach uważany jest nawet za gatunek pochodzący z obszarów podzwrotnikowych, który przystosował się do klimatu umiarkowanego<sup>43</sup>. W Polsce rybiak cukrowy bardzo rzadko występuje w wolnej przyrodzie pod kamieniami, pod odstającą korą drzew i opadłymi liśćmi, gdzie odżywia się szczątkami organicznymi. Spotykany jest natomiast w gniazdach ptaków gnieźdzących się w budynkach: jaskółek, wróbli<sup>44</sup> i gołębi<sup>45</sup>. Ten kosmopolityczny owad jest w warunkach Polski zdecydowanie synantropijny, związany z domostwami oraz miejscami przechowywania żywności i artykułów pochodzenia organicznego, gdzie jest gatunkiem niemal wszytkożer-



3. Uszkodzone przez rybiki etykiety na starych buteleczkach po lekarstwach

3. Old medicine bottle labels damaged by silverfish

42. C. Jura, op. cit.

43. J. Dyjerciński, op. cit.

44. S. Kaczmarek, *Owady z gniazd wróblowatych (Passeriformes) zebrane na Pomorzu*, Słupsk 1991.

45. H. Steinbrink, *Gesundheitsschädlinge. Einführung in Biologie und Bekämpfung*, Leipzig 1989.

nym, odżywiającym się martwymi szczątkami organicznymi.

Pojedyncze rybiki spotyka się od czasu do czasu we wszystkich mieszkaniach, pisał w 1943 r. Kemper<sup>46</sup>. Mimo iż we współcześnie budowanych mieszkaniach, które są na ogół lepiej ogrzewane zimą, wilgotność powietrza z reguły jest mniejsza, sytuacja ta zasadniczo utrzymała się. Owady te preferują stare budynki z dużą liczbą szczelin w podłogach i temu podobnych zakamarków, gdzie mogą się ukrywać. Spotyka się je głównie w łazienkach i w kuchniach, ze względu na odpowiadający im reżim termiczny. Z miejsc tych mogą robić nocą „wycieczki” do innych pomieszczeń, gdzie poszukują produktów spożywczych (które nie tyle uszczuplają co zanieczyszczają) lub materiałów odpowiadających im jako pokarm. W warunkach współczesnych mieszkań obecnie powodują jednak niewielkie szkody i stwarzają małe zagrożenie sanitarne<sup>47</sup>.

Rybiki to owady mogące występować w zakładach spożywczych, w obiektach gdzie przechowywane są skóry, w zbiorach przyrodniczych itp. Spotykane były i są również wszędzie tam gdzie przechowywany jest papier, zwłaszcza klejony z użyciem klejów naturalnych (w archiwach i bibliotekach, starych kufrach szufladach i szafach).

### Karaczany

Opisane tu gatunki karaczanów w Polsce nie występują w wolnej przyrodzie — są gatunkami zawleczonymi, związanymi z miejscami bytowania człowieka.

Karaczan wschodni (zwany karaluchem) przedostał się z Azji podzwrotnikowej wzdłuż wybrzeży Morza Czarnego i Śródziemnego (oraz drogą morską) do Europy i dalej niemal po całym świecie<sup>48</sup>. W ostatnich dekadach ustępuje wielokrotnie liczebnością bardziej ekspansywnemu i płodnemu prusakowi, który go wypiera. Ten ostatni wywodzi się z południowo-wschodniej Azji, skąd od XVIII w. rozprzestrzenił się szeroko po świecie<sup>49</sup>, a zwłaszcza jego ciepłych regionach. Prusak ponadto łatwiej „zdobywa” wyższe partie wielopiętrowych budynków, podczas gdy karaluch trzyma się bardziej piwnic i parterów. Oba gatunki pospolite w całej Polsce.

Przybyszka (*Periplaneta*) występuje w strefach tropikalnych i subtropikalnych, skąd do Polski zawleczono wspomniane dwa gatunki należące do tego rodzaju. Nie występują one w naszym kraju tak pospolicie jak karaluch i prusak, jednak pojawiają się w niektórych miastach<sup>50</sup>.

W naturalnym środowisku karaczany występowały pod kamieniami, leżącym drewnem, opadłymi liśćmi itp. i były zasadniczo roślinożerne. Są owadami kos-

46. H. Kemper, op. cit.

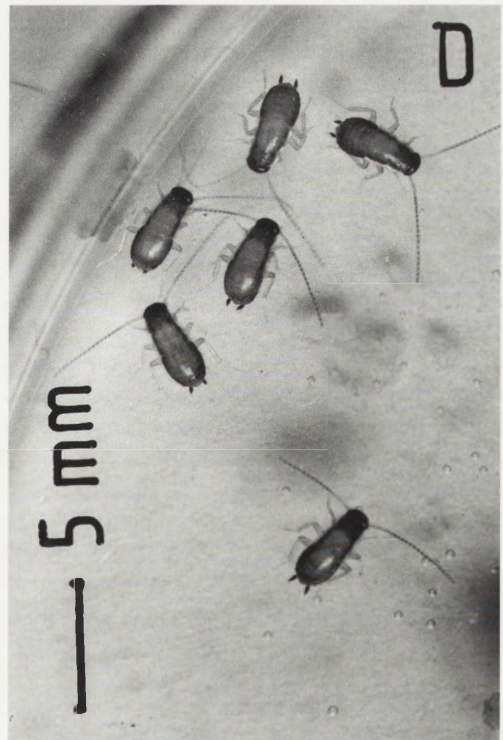
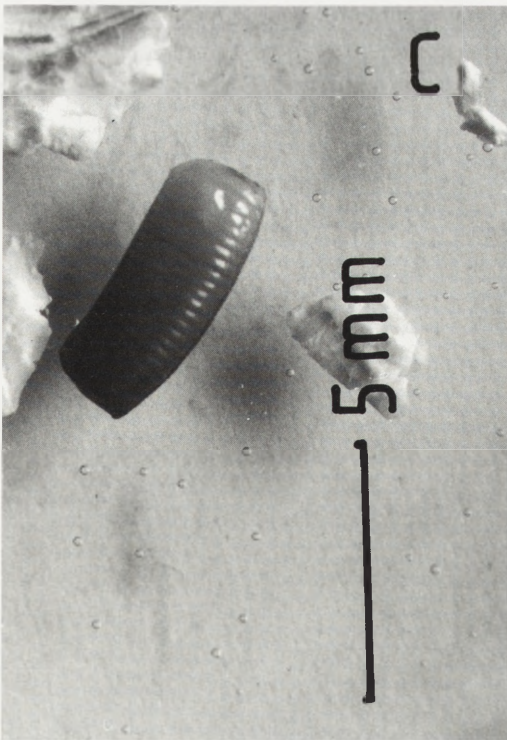
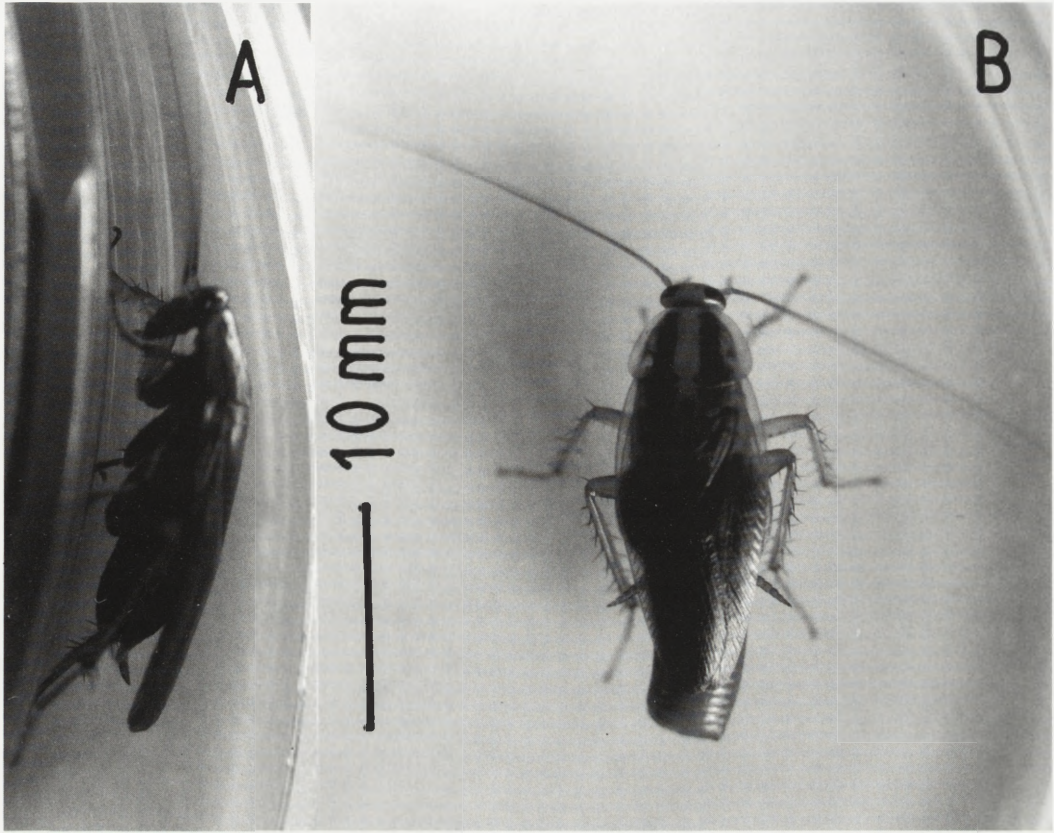
47. N. E. Hickin, op. cit.

48. A. Chodyniecki, op. cit.

49. Tamże.

50. Tamże.





4. Prusak (*Blattella germanica* L.): A — samica bez kokonu (widok z boku); B — Samica z kokonem (widok z góry); C — odrzucony kokon; D — młode osobniki kilkanaście godzin po opuszczeniu kokonu  
 4. German cockroach (*Blattella germanica* L.): A — female without a cocoon (side view); B — female with cocoon (view from top); C — abandoned cocoon; D — young specimen more than ten hours after leaving the cocoon



mopolitycznymi i synantropijnymi. W miejscach bytowania człowieka przyjmują pokarm zarówno pochodzenia roślinnego i zwierzęcego — najchętniej miękkie i wilgotne. Te wszystkożerne zwierzęta w przypadku zawleczenia stanowią plagę w mieszkaniach, magazynach żywności i pasz, zakładach przemysłowego, stołówkach i innych zakładach gastronomicznych, hotelach, szpitalach, na statkach itp. Szkody zasadniczo nie polegają na uszczupleniu pożeranych substancji, lecz ich zanieczyszczeniu odchodami i wydzielinami gruczołów ślinowych. Karaczany stwarzają znaczne problemy sanitarne — mają duże znaczenie jako przenosiciele wielu chorób wywoływanych przez mikroorganizmy i pasożytnicze robaki<sup>51</sup>. Karaczany żywią się nie tylko pełnowartościowymi pokarmami dla człowieka i hodowanych przez niego zwierząt, ale także odpadkami a w krańcowych przypadkach nawet odchodami.

## Szkody powodowane na dobrach kultury

### Rybnik cukrowy

Ponieważ rybniki pobierają zasobny w węglowodany pokarm roślinny, chętnie zasiedlają archiwa i biblioteki (o ile pozwalają na to inne warunki, zwłaszcza termiczno-wilgotnościowe). Odpowiadają im również niektóre materiały pochodzenia zwierzęcego, np. skórzane oprawy. Ogryzany jest chętnie papier klejony z użyciem klejów naturalnego pochodzenia — roślinnych (zwłaszcza żytniego klajstru) i w mniejszym stopniu zwierzęcych. Papier może być przy tym zapisany, z drukowany, pokryty farbami rysunków lub złoceniami. Uszkodzenia przez rybniki powodowane są na starych książkach i rękopisach, dokumentach, aktach, zbiorach pocztówek i wizytówek, rycin, rysunków, akwarel, starych fotografii, na papierze maszynowym<sup>52</sup> i papierze odbitek ozalidowych. Z upodobaniem żerują na białych i żółtawych kartonach produkowanych w latach trzydziestych i papierze rysunkowym. Na zniszczenie przez rybniki narażony jest zwłaszcza papier zawilgocony i lekko zagrzybiony<sup>53</sup> oraz wg moich obserwacji papier z zabrudzeniami pochodzenia organicznego. Ważne jest też aby papier pozostawał w spokoju, a pomieszczenie gdzie jest przechowywany zawierało odpowiednie kryjówki. Decyduje nie ilość ale jakość papieru. Rybniki preferują lepsze gatunki papieru ze lnu i szmat, bez udziału ścieru drzewnego<sup>54</sup>. Silniej uszkodzane są papiery wykonane z mechanicznie wykonanej pulpy papierniczej niż z pulpy uzyskiwanej poprzez działanie chemiczne, ze względu na obecność toksycznych związków pozostałych po procesie technologicz-

nym<sup>55</sup>. Nadjadane są często również ozdobne złocenia i etykiety (obecność klejów) na starych oprawach. W pierwszym rzędzie niszczone jest nie papier stronicowy ale oprawy i karty z naklejonymi tytułami<sup>56</sup>.

Gruby papier jest tylko oskrobywany (uszkodzenia powierzchniowe), bez wygryzania dziur, które pojawiają się w przypadku cieńszych materiałów. Nie odstrasza tego gatunku obecność farby drukarskiej, różnych atramentów, ołówka i stempli pocztowych. Jednak nie wszystkie farby są jednakowo traktowane — opisano przypadki, gdzie pokolorowane powierzchnie papieru pozostały nienaruszone, podczas gdy powierzchnie wolne od farby zostały zniszczone w bardzo silnym stopniu<sup>57</sup>. Przy nieznamości pochodzenia i obrazu szkód powodowanych przez rybniki, niektóre uszkodzenia mogą uchodzić za próby fałszowania dokumentów, dokonane ludzką ręką: wyskrobywanie, wycinanie i wytrawianie chemikaliami<sup>58</sup>.

Rybnik jest też gatunkiem uszkadzającym tkaniny lniane, jeśli znajdują się w warunkach sprzyjających jego występowaniu. Interesujące zależności stwierdzono w przypadku innych tkanin<sup>59</sup> — czyste włókna celulozy (bawełna) nie są pożerane przez rybniki, natomiast regenerowane włókna celulozy i sztuczny jedwab są silnie uszkodzane.

### Karaczany

W przypadku karaczanów niszczenie manuskryptów, starych książek czy też innych dóbr kultury zawierających papier spowodowane jest niedostatkami bar dziej odpowiedniego pokarmu i ma cechy żeru głodowego. W takich okolicznościach karaczany mogą niszczyć nie tylko papier (zwłaszcza klejony), ale także skórzane oprawy lub ich części wykonane z tkanin, płyty fotograficzne (ze względu na obecność żelatyny) itp.

Należy podkreślić fakt, że nie można znaleźć opublikowanych obserwacji z terenu Polski dotyczących konkretnych szkód spowodowanych na dobrach kultury zawierających papier przez karaczany. Stąd też owady te powinny być traktowane jako potencjalne szkodniki starych książek i dawnych rękopisów, na podstawie doniesień z innych regionów. Przy tym prawdopodobieństwo wystąpienia szkód spowodowanych przez rzadko i niezbyt licznie występujące przybyszki jest u nas bardzo niewielkie.

## Profilaktyka i zwalczanie

### Rybnik cukrowy

Profilaktyczne zabiegi<sup>60</sup> sprowadzają się tu przede wszystkim do:

51. A. Chodyniecki, op. cit.; H. Steinbrink, op. cit.; F. Piotrowski, op. cit.

52. A. Hase, op. cit.; A. Herfs, op. cit.

53. A. Herfs, op. cit.

54. A. Hase, op. cit.

55. A. Herfs, op. cit. za F. Gallo.

56. A. Herfs, op. cit.

57. A. Hase, op. cit.

58. Tamże.

59. A. Herfs, op. cit. za Leibachem.

60. Znaczna część tych zaleceń podana jest w następujących pracach: A. Hase, op. cit.; A. Herfs, op. cit.; H. Steinbrink, op. cit.; K. O. Story, op. cit.; Piotrowski, op. cit.



- utrzymania w bibliotekach i archiwach higieny (staranne czyszczenie posadzek i kratki ściekowych, brak sąsiedztwa pomieszczeń i budynków gdzie przechowywana jest żywność i pasze, usuwanie wszelkich możliwych do eliminacji źródeł pokarmowych, usuwanie ptasich gniazd i niedopuszczanie do zakładania nowych gniazd w budynku),
- utrzymywania odpowiedniego reżimu termiczno-wilgotnościowego (suche, nie przegrzane pomieszczenia ze sprawną instalacją wodno-kanalizacyjną),
- zaszpachlowania wszelkich szpar i szczelin w podłogach w celu eliminacji kryjówek sprzyjających występowaniu tego gatunku,
- zwiększenia oświetlonego obszaru w pomieszczeniach, co odstrasza rybiki,
- przeniesienia cennych zbiorów do nowych, suchych budynków o odpowiednim standardzie (stare, zwłaszcza zawilgocone budynki z licznymi szparami w podłogach itp. miejscami ukrycia sprzyjają występowaniu rybików),
- częstego przeglądania i przepakowywania zbiorów,
- pakowania zbiorów w pojemniki metalowe lub ze sztucznych tworzyw,
- używania do przechowywania zbiorów pudeł i tubusów wykonanych z materiałów niejadalnych dla rybików, co dotyczy też materiałów używanych do oprawiania księzek i rękopisów oraz do podklejania brzegów rysunków i grafik).

Mniej godne polecenia jest natomiast postulowane dawniej pakowanie zbiorów w gruby papier<sup>61</sup>.

Zwalczanie rybików na szeroką skalę prowadzone przez specjalistyczne ekipy jest obecnie bardzo rzadko konieczne<sup>62</sup>, gdyż obecnie powodują one małe szkody<sup>63</sup>. Najstarsze sposoby zwalczania sprowadzają się do wykładania pułapek z zatrutą przynętą pokarmową: dawniej cukru z kwaśnym fluorkiem sodowym<sup>64</sup>, obecnie różnych pożywek z kwasem borowym<sup>65</sup> lub żelatyny z domieszką dipteryxu<sup>66</sup> itp. oraz opasek lepnych z domieszką insektycydu<sup>67</sup>. Celowość stosowania samych opasek lepnych wydaje się problematyczna. Znacznie lepsze jest kombinowanie ich z przynętami i pułapkami pokarmowymi, jak to wcześniej zalecano<sup>68</sup>.

Do zwalczania rybika cukrowego używa się też insektycydów o działaniu kontaktowym, czyli zewnętrznym. Wprawdzie stosowany dawniej naturalny pyretroid, zawarty w znanym od ok. 1800 r. środku ziołowym „piretrum”<sup>69</sup> oraz w tzw. proszku perskim i proszku dalmatyńskim był krytykowany jako środek zwalczający w stosunku do tego gatunku<sup>70</sup>, to jednak obec-

nie powszechnie zaleca się stosowanie do tego celu syntetycznych pyretroidów<sup>71</sup>, którymi opryskuje się podłogi, przypodłogowe partie ścian i miejsca kwalifikujące się jako kryjówki rybików. Używane w tym celu były też inne insektycydy, z których wiele obecnie cieszy się złą sławą jako środki silnie obciążające środowisko. Nadal zalecany jest oprócz syntetycznych pyretroidów dichlorfos<sup>72</sup>.

Od dawna stosowane jest gazowanie do uwalniania budynków od rybików. Niektóre z zalecanych dawniej preparatów są nadal godne zalecenia w stosunku do dóbr kultury (np. mieszaniny gazów zawierające tlenek etylenu). Niektóre inne, jak np. cjanowodór<sup>73</sup> długo ulatniający się z gazowanych obiektów, nie są godne polecenia. Stosowanie samego gazowania bez zmiany reżimu wilgotnościowego budynku jest działaniem bardzo krótkotrwałym, a przez to mało celowym.

Zalecane też przez Storygo<sup>74</sup> zwalczanie za pomocą niskich temperatur należy odradzić w stosunku do papieru (zwłaszcza klejonego), ze względu na pojawiający się punkt rosy i związaną z tym możliwość zawilgocenia. Z pewną ostrożnością należy traktować zalecane przez tego autora stosowanie wysokiej temperatury, bliżej niesprecyzowanej wielkości, który to zabieg może być dość brutalny dla starego papieru, zwłaszcza dla księzek i rękopisów.

Autor ten do zwalczania rybików zaleca też używania promieni gamma (bez określenia dawki). Wprawdzie rybik cukrowy należy do gatunków bardzo szybko wymierających już przy dawkach rzędu 0,25 kGy<sup>75</sup>, najczęściej stosowanych do dezynsekcji dóbr kultury, ale należałoby zalecić dużą ostrożność ze względu na mało przebadane procesy oddziaływania na papier i inne materiały zawarte w starych księżkach i rękopisach. Wreszcie, podobnie jak przy gazowaniu, samo napromieniowanie bez usunięcia przynajmniej części podstawowych warunków występowania rybików mija się z celem.

### Karacznany

Wszelkie podane wcześniej zalecenia dotyczące profilaktyki eliminującej możliwość rozwoju rybików dotyczą również karaczanów.

Zwalczanie karaczanów przeprowadzane „we własnym zakresie” rzadko kończy się pełnym sukcesem, dlatego należy powierzyć to wyspecjalizowanym firmom o dobrych rekomendacjach. Ponieważ w Polsce karaczany stwarzają ciągle jeszcze duże problemy gospodarczo-sanitarne, firm takich jest wiele.

61. Zaleca to tylko A. Hase, op. cit.

62. Pogląd taki wyraża też H. Steinbrink, op. cit.

63. Pogląd taki wyraża też N. E. Hickin, op. cit.

64. A. Hase, op. cit.

65. H. Weidner, F. Diehl, *Tierische Schädlinge. 127 tierische Schädlinge in Bildern*, Hamburg 1938; K. O. Story, op. cit.

66. F. Piotrowski, op. cit.

67. H. Weidner, op. cit.; F. Piotrowski, op. cit.

68. H. Weidner, F. Diehl, op. cit.

69. Z. Gromisz, *Ochrona pszczół przed zatruciami*, Warszawa 1990.

70. A. Hase, op. cit.

71. K. O. Story, op. cit.; F. Piotrowski, op. cit.

72. K. O. Story, op. cit.

73. A. Hase, op. cit.; A. Herfs, op. cit.

74. K. O. Story, op. cit.

75. A. Krajewski, *Z badań nad zwalczaniem promieniami gamma owadów niszczących zabytki i muzealia*, Cz. 2: *Odporność różnych gatunków*, „Ochrona Zabytków” 1997, nr 1, s. 47–55.





5. *Samica karaczana wschodniego, zwanego karaluchem (Blatta orientalis L.)*

5. *Female of the Oriental cockroach (Blatta orientalis L.)*

Obecnie stosuje się do zwalczania przede wszystkim preparaty zawierające syntetyczne pyretroidy. Są to

trucizny żołądkowe (wewnętrzne) i kontaktowe (zewnętrzne), w niewielkim stopniu toksyczne dla ludzi i zwierząt stałocieplnych. W użyciu pozostają jeszcze inne grupy substancji czynnych o charakterze kontaktowym i żołądkowym: związki fosforoorganiczne (np. dichlorfos i malation) oraz karbaminiany (np. propoksur i karbaryl). Aplikuje się je w formie oprysków wykrytych i podejrzewanych miejsc gromadzenia się karaczanów i ich potencjalnych „szlaków komunikacyjnych”. Metoda ta kombinowana jest często z wykładaniem długo działających trucizn wewnętrznych, w celu zapewnienia pełnego sukcesu zwalczania. Należy przy tym pamiętać, że karaczany należą do owadów stosunkowo szybko uodparniających się w znacznej mierze na niektóre trucizny, jak miało to miejsce w przypadku nie stosowanych już dzisiaj chlorowanych węglowodorów.

Do zwalczania wykorzystuje się też pułapki różnych typów, godne polecenia. Są to:

- toksyczne pułapki pokarmowe (takie jak opisane przy omawianiu zwalczania rybników),
- proste pułapki chwytne, wabiące na substancje pokarmowe i nie pozwalające wydostać się owadom (np. słoje),
- feromonowe pułapki nowej generacji, wabiące na atraktanty zapachowe, nie zawierające trucizn, a zatrzymujące owady na substancjach lepnych (np. pułapaka firmy AGRISENSE BCS Ltd.).

Opis wszystkich metod zwalczania i trucizn stosowanych do zwalczania przerasta możliwość zamieszczenia ich w tej publikacji. Jest to także mało celowe, gdyż rynek środków owadobójczych w Polsce wykazuje dość szybkie zmiany, jeśli chodzi o konkretne preparaty. Zainteresowany Czytelnik znajdzie na ten temat więcej informacji (przynajmniej częściowo) w cytowanych wielokrotnie pozycjach bardzo bogatego piśmiennictwa dotyczącego tych zagadnień.

### Insects Damaging Old Paper. Species Attacking Old Books and Manuscripts

The author described the occurrence, morphology, biology, ecological role and economic significance of silverfish (*Lepisma saccharina* L., *Lepismatidae*) and cockroaches (*Blattodea*): the German cockroach (*Blattella germanica* L.), the Oriental cockroach (*Blatta orientalis* L.), the American cockroach (*Periplaneta americana* L.) and the Australian cockroach (*Periplaneta australasiae* Fabr.). In Poland silver-

fish occasionally, and cockroaches potentially destroy old books and manuscripts. An analysis of the types of damage incurred to books and archival collections is accompanied by an examination of conditions conducive for the losses. All the considered problems are illustrated by means of photographs. The author suggests methods of a prophylactic prevention of the damage and of combating the insects.