

ISSN 1425-6061

Biuletyn

Polskiego Stowarzyszenia Pracowników Dezynfekcji, Dezynsekcji i Deratyzacji

cepa



3/2025 (117)



BEZPIECZEŃSTWO
ZDROWOTNE ŻYWNOŚCI

Tomasz Klejdysz, Jan Nawrot

ATLAS OWADÓW **SZKODNIKÓW ŻYWNOSTCI**



**Pytajcie o dostępność
w biurze PSPDDD**

**Wydawca**

Polskie Stowarzyszenie
Pracowników Dezynfekcji
Dezynsekcji i Deratyzacji
Ul. Karowa 31
00-324 Warszawa

Biuro czynne w dni robocze
W godz. 8:00-16:00
Tel./Fax 22 633 60 23
tel. kom. 604 463 686

Konto bankowe:
22 1090 1463 0000
0001 3579 4494
Santander Bank Polska S.A.

Regon: 010702220



@ biuro@deratyzacja.com.pl

Biuletyn PSPDDD

Kwartalnik wydawany
w formie online.

Zespół redakcyjny

Wiktor Protas - redaktor naczelny
Tomasz Karaś - prezes PSPDDD
dr hab. Tadeusz Bakula, prof. UWM
dr Jacek Doniec
mgr inż. Adam Puściński
Zuzanna Domańska

Reklamy, kontakt:
biuletyn@pspddd.pl

Rada Programowa:

prof. dr hab. Jarosław Buszko
prof. dr hab. Krzysztof Solarz
prof. dr hab. Piotr Tryjanowski
dr hab. prof. UWM Tadeusz Bakula
prof. dr hab. inż. Marcin Kadej

Polskie Stowarzyszenie Pracow-
ników Dezynfekcji, Dezynsekcji i
Deratyzacji

Okładka

foto.
Wiktor Protas

Copyright © 2009-2025 by Polskie
Stowarzyszenie Pracowników
Dezynfekcji, Dezynsekcji i
Deratyzacji



Tomasz Karaś - Prezes Zarządu PSPDDD

Szanowni Czytelnicy!

„Mimozami jesień się zaczyna...” śpiewał kiedyś niezapomniany Czesław Niemen. Dla nas „dededowców” jesień to przede wszystkim powszechne akcje deratyzacyjne w miastach, zwiększony napór gryzoni na obiekty, które chronimy, czyli dużo pracy.

Jesień to też okres, w którym możemy podsumować letnie akcje zwalczania błonkoskrzydłych, os i szerszeni. Z mojego podsumowania wynika, że ten rok nie był najgorszy. Wracając jednak do deratyzacji, chciałem poruszyć jeden temat, a mianowicie zwalczanie gryzoni poprzez lepy. „Wrzuciłem” latem w grupie internetowej artykuł odnoszący się do tej metody zwalczania gryzoni, autor nie zostawił suchej nitki na stosujących lepy. Przyczyną było zdjęcie, na którym widać było złapanego na lep ptaka. Przykra sprawa i nie powinno się to wydarzyć. Jednak artykuł ten wywołał wśród części czytających skrajne emocje. A wiadomo, emocje jeśli są skrajne mogą prowadzić do skrajnie nietolerancyjnych zachowań. I tak, metoda używania lepów na gryzonie jest kontrowersyjna, ale, także jest to czasami jedyne i najlepsze wyjście. Nie będę podawał przykładów, bo każdy z nas pewnie parę ich zna. Chcę jednak zaapelować do społeczności ludzi zajmujących się zwalczaniem szkodników o, jeśli nie merytoryczną, to na pewno kulturalną wymianę poglądów i opinii. Coraz częściej, niestety, widzi się przestrzeni publicznej brak szacunku dla adwersarza, wyśmiewanie i wytykanie błędów. Naprawdę musimy tak rozmawiać? Z tym pytaniem i nadzieją na merytoryczną i kulturalną rozmowę na temat stosowania lepów w deratyzacji (czy również w dezynsekcji).

Zostawiam Państwa z nowym numerem Biuletynu życząc milej lektury.



spis treści:

03 I Nieświadomość nie chroni - o gatunkach chronionych owadów w praktyce DDD

Prof. dr hab. inż. Marcin Kadej

06 I Planowanie prac w firmie DDD – jak to zrobić skutecznie i nie zwariować

Globema- artykuł sponsorowany

09 I Pluskwa łóżkowa (*Cimex lectularius*) w domu - trzeba działać szybko

prof. dr hab. Krzysztof Solarz

13 I Grzyby w biotechnologii

mgr Justyna Borzęcka

mgr Klaudyna Spychała

mgr Mateusz Parol

17 I Znaczenie gryzoni w przenoszeniu chorób wirusowych świń – część 2.

dr Anna Szczotka-Bochniarz,

dr Maciej Kochanowski

20 I Wiadomości dla praktyki ze świata nauki.

prof. Piotr Tryjanowski

23 I Od próbki do opinii – praktyczny przewodnik dla branży DDD

Prof. dr hab. inż. Marcin Kadej

27 I Studium przypadku

Michał Karaś

Wiktor Protas

32 I Nowości producentów i dystrybutorów dla wykonawców usług ddd

Autorzy "Atlasu owadów - szkodników żywności"



Dr inż. **Tomasz Klejdysz** – adiunkt w Instytucie Ochrony Roślin – Państwowym Instytucie Badawczym w Poznaniu. Entomolog, kierownik Zespołu Zoocydów w Centrum Badań Rejestracyjnych Agrochemikaliów. Szkodnikami magazynowymi zajmuje się od 15 lat. Autor kilkudziesięciu artykułów naukowych z tego zakresu oraz kilku publikacji książkowych obejmujących zarówno opracowania o charakterze atlasów, jak i zaleceń praktycznych dotyczących ochrony obiektów magazynowych przed szkodnikami. Współautor kilkunastu patentów obejmujących możliwe zastosowania praktyczne nowych substancji w ochronie przed szkodnikami magazynowymi.

Jest również specjalistą zajmującym się szkodnikami upraw rolniczych i owadami leśnymi, w tym nowymi zagrożeniami i gatunkami kwarantannowymi, a także owadami objętymi ochroną gatunkową i cennymi przyrodniczo. Pasjonuje się makrofotografią.

Prof. dr hab. **Jan Nawrot** – emerytowany pracownik Instytutu Ochrony Roślin – Państwowego Instytutu Badawczego w Poznaniu. Entomolog, były kierownik Zakładu Entomologii. Szkodnikami magazynowymi zajmował się przez 40 lat. W swoim dorobku naukowym ma ponad 250 publikacji z tego zakresu, między innymi: kilka podręczników, klucze do oznaczania stadiów dorosłych i larw oraz leksykon owadów. Swoją wiedzę z zakresu rozpoznawania szkodników i ich zwalczania przekazywał na wielu kursach dla studentów, pracowników służby ochrony roślin oraz członków Polskiego Stowarzyszenia Pracowników DDD. Należał do Polskiego Towarzystwa Entomologicznego, Polskiego Towarzystwa Agronomicznego i Polskiego Towarzystwa Ochrony Roślin. Przez 16 lat (4 kadencje) był członkiem stałego Komitetu Organizacyjnego Międzynarodowej Konferencji Ochrony Magazynów.





Nieświadomość nie chroni o gatunkach chronionych owadów w praktyce DDD



Prof. dr hab. inż. Marcin Kadej

Uniwersytet Wrocławski, Wydział Nauk Biologicznych, Zakład Biologii,
Ewolucji i Ochrony Bezkręgowców, Pracownia Biologii i Entomologii Sądowej

Na szkoleniach organizowanych przez PSPDDiD bardzo często przedmiotem dyskusji są przepisy prawne. Ostatnio kwestie te były poruszane podczas konferencji w Toruniu i dotyczyły inwazyjnych gatunków obcych. Często rozmawiamy o przepisach w kontekście ptaków (patrz wykłady mgr Pawła Dolaty) czy też substancji biobójczych.

W niniejszym krótkim tekście chciałbym zwrócić uwagę techników DDD na zagadnienia związane z ochroną gatunkową zwierząt, w szczególności owadów. Gromada ta często budzi negatywne skojarzenia – boimy się owadów, kojarząc ich obecność z zagrożeniem, szkodliwością czy przenoszeniem chorób. Z tego powodu w zakładach produkcyjnych, zwłaszcza sektora spożywczego, ale też w obiektach użyteczności publicznej, często są one zwalczane automatycznie.

Niestety, w wielu przypadkach działania te są podejmowane bez świadomości, że niektóre gatunki owadów są objęte ochroną gatunkową. W polskim systemie prawnym listy gatunków chronionych określa Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2016 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt (Dz.U. z 2022 r. poz. 2380)¹. Akt ten zawiera dwa kluczowe załączniki:

Załącznik nr 1 – gatunki objęte ochroną ścisłą,
Załącznik nr 2 – gatunki objęte ochroną częściową.

Warto podkreślić, że system prawny nie różnicuje zakresu zakazów w zależności od

rodzaju ochrony – zarówno w przypadku ochrony ścisłej, jak i częściowej obowiązują te same zakazy.

Rozporządzenie (§ 6. 1.) stwierdza, że:

„W stosunku do dziko występujących zwierząt, należących do gatunków objętych ochroną ścisłą oraz częściową, o których mowa w lp. 1–478 i 480–592 w załączniku nr 1 do rozporządzenia oraz w lp. 1–210 w załączniku nr 2 do rozporządzenia, wprowadza się następujące zakazy:

- 1) umyślnego zabijania;
- 2) umyślnego okaleczania lub chwytania;
- 3) umyślnego niszczenia ich jaj lub form rozwojowych;
- 4) transportu;
- 5) chowu;
- 6) zbierania, pozyskiwania, przetrzymywania lub posiadania okazów gatunków;
- 7) niszczenia siedlisk lub ostoi, będących ich obszarem rozrodu, wychowu młodych, odpoczynku, migracji lub żerowania;
- 8) niszczenia, usuwania lub uszkodzania gniazd, mrowisk, nor, legowisk, żeremi, tam, tarlisk, zimowisk lub innych schronień;
- 9) umyślnego uniemożliwiania dostępu do schronień;
- 10) zbywania, oferowania do sprzedaży, wymiany lub darowizny okazów gatunków;
- 11) wwożenia z zagranicy lub wywożenia poza granicę państwa okazów gatunków;
- 12) umyślnego przemieszczania z miejsc regularnego przebywania na inne miejsca;
- 13) umyślnego wprowadzania do środowiska przyrodniczego”.

1. <https://api.sejm.gov.pl/eli/acts/DU/2022/2380/text.pdf>

Oznacza to, że wszelkie działania ingerujące w życie tych gatunków (np. zabijanie, chwytanie, niszczenie siedlisk) wymagają uzyskania stosownego zezwolenia w formie decyzji Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska (RDOŚ). Wniosek o wydanie takiej decyzji musi być odpowiednio przygotowany i złożony w ramach postępowania administracyjnego.

Wśród owadów ochroną objętych jest obecnie 57 gatunków – ochrona ścisła, ponad 100 gatunków – ochrona częściowa¹.

Z perspektywy technika DDD szczególne znaczenie mają:

- chrząszcze z rodziny biegaczowatych (Carabidae), głównie z rodzaju *Carabus*,
- błonkówki z rodziny mrówkowatych (Formicidae) (por. Tabela).

Są to grupy owadów, które często pojawiają się na terenach posesji klientów, a także w halach produkcyjnych i magazynach. Mrówki, zwłaszcza w okresie rójki, mogą stanowić poważny problem dla lokalnej społeczności, która nie zawsze rozumie naturę tego zjawiska.

W takich przypadkach przed podjęciem decyzji o zastosowaniu środków zwalczających należy sprawdzić, czy dany gatunek nie figuruje w załącznikach do rozporządzenia. W przeciwnym razie działania mogą być niezgodne z prawem i skutkować odpowiedzialnością administracyjną lub karną.

Uwagi praktyczne dla techników DDD:

Gatunki z rodzaju *Formica* często występują w pobliżu ludzkich siedlisk, zwłaszcza w terenach leśnych i półnaturalnych.

Ich identyfikacja w terenie jest bardzo trudna, a w wielu przypadkach niemożliwa bez konsultacji entomologicznej.

Przed podjęciem działań biobójczych należy upewnić się, że nie mamy do czynienia z gatunkiem chronionym – nawet jeśli wygląda „zwyczajnie”.

Zanim zastosujesz biobójczy środek – sprawdź, czy nie złamiesz prawa.

Oczywiście, każdą weryfikację należy poprzedzić prawidłową identyfikacją gatunkową. W przypadku owadów, a zwłaszcza mrówek, nie jest to jednak zadanie łatwe. Wiele gatunków wymaga do oznaczenia specjalistycznej konsultacji entomologicznej, ponieważ ich cechy diagnostyczne są trudne do uchwycenia bez odpowiedniego sprzętu i wiedzy.

Świetnym przykładem są tu mrówki z rodzaju *Formica* (Fot. 1-2), które makroskopowo są niemal nie do odróżnienia. Ze względu na bardzo podobny wygląd określane są często jako gatunki bliźniacze. Ich rozróżnienie wymaga analizy mikroskopowej, co znacząco utrudnia szybkie i jednoznaczne rozpoznanie w terenie.



Foto. 1. *Formica rufa* (www.AntWeb.org, CA-SENT0173863, fot. April Nobile, licencja: CC BY-SA 3.0).



Foto. 2. *Formica polycetena* (www.AntWeb.org, CA-SENT0173642, fot. April Nobile, licencja: CC BY-SA 3.0).

W przypadku biegaczowatych z rodzaju *Carabus* warto umożliwić im opuszczenie pomieszczeń. Często trafiają do nich przypadkowo – w pogoni za swoimi ofiarami lub, w upalne dni, w poszukiwaniu schronienia. W środowisku naturalnym, podobnie jak wiele gatunków mrówek, pełnią pożyteczną rolę

1. <https://api.sejm.gov.pl/eli/acts/DU/2022/2380/text.pdf>

drapieżników, regulując populacje innych bezkręgowców. Ich graficzne przedstawienia

można znaleźć na stronie: <https://cassidae.uni.wroc.pl/Colpolon/carabus.htm>

Tabela. Wyciąg z Załącznika 1 i 2 Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2016 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt (Dz.U. z 2022 r. poz. 2380) – gatunki biegaczowatych i mrówek objętych ochroną.

Chrząższe: biegaczowate (Carabidae)		rodzaj Carabus	
Nr. poz. w rozporządzeniu	Nazwa zwyczajowa	Nazwa naukowa	Ochrona
540.	biegacz Bessera	<i>Carabus besseri</i>	ściśła
541.	biegacz Fabrycjusza	<i>Carabus fabricii</i>	ściśła
542.	biegacz urozmaicony	<i>Carabus variolosus</i>	ściśła
543.	biegacz Zawadzkiego	<i>Carabus zawadzkii</i>	ściśła
110.	biegacz zielonozłoty	<i>Carabus auronitens</i>	częściowa
111.	biegacz bagienny	<i>Carabus clathratus</i>	częściowa
112.	biegacz wypukły	<i>Carabus convexus</i>	częściowa
113.	biegacz skórzasty	<i>Carabus coriaceus</i>	częściowa
114.	biegacz wspaniały	<i>Carabus excellens</i>	częściowa
115.	biegacz gładki	<i>Carabus glabratus</i>	częściowa
116.	biegacz pomarszczony	<i>Carabus intricatus</i>	częściowa
117.	biegacz dołkowany	<i>Carabus irregularis</i>	częściowa
118.	biegacz obrzeżony	<i>Carabus marginalis</i>	częściowa
119.	biegacz Menetriesa	<i>Carabus menetriesi</i>	częściowa
120.	biegacz szykowny	<i>Carabus nitens</i>	częściowa
121.	biegacz karpacki	<i>Carabus obsoletus</i>	częściowa
122.	biegacz problematyczny	<i>Carabus problematicus</i>	częściowa
123.	biegacz stepowy	<i>Carabus scabriusculus</i>	częściowa
124.	biegacz Scheidlera	<i>Carabus scheidleri</i>	częściowa
125.	biegacz leśny	<i>Carabus sylvestris</i>	częściowa
126.	biegacz transylwański	<i>Carabus transylvanicus</i>	częściowa
127.	biegacz Ulricha	<i>Carabus ulrichii</i>	częściowa
Błonkoskrzydłe: mrówkowate (Formicidae), rodzaj Formica			
Nr. poz. w rozporządzeniu	Nazwa zwyczajowa	Nazwa naukowa	Ochrona
180.	mrówka północna	<i>Formica aquilonia</i>	częściowa
181.	mrówka smętnica	<i>Formica lugubris</i>	częściowa
182.	mrówka ćmawa	<i>Formica polyctena</i>	częściowa
183.	mrówka łąkowa	<i>Formica pratensis</i>	częściowa
184.	mrówka rudnica (m. ruda)	<i>Formica rufa</i>	częściowa
185.	mrówka pniakowa	<i>Formica truncorum</i>	częściowa



Zautomatyzuj planowanie i sprawnie realizuj zadania w terenie

Poznaj system **GeoTask**

- Przyspiesz planowanie prac aż o **80%**
- Realizuj o **40%** więcej zadań
- Obniż koszty dojazdów o **30%**

Dowiedz się więcej: mobilnypracownik.pl



22 848 73 13



geotask@globema.pl



Planowanie prac w firmie DDD

– jak to zrobić skutecznie i nie zwariować

Artykuł sponsorowany

Jest środek sezonu, kalendarz techników wypełniony po brzegi, a wśród zleceń – coroczny przegląd w magazynie dużej sieci handlowej. Termin ucieka w natłoku innych pilnych zgłoszeń. Kilka dni później przychodzi wiadomość o naliczeniu kary i rozwiązaniu umowy. Efekt? Utrata wieloletniego klienta oraz pokaźny spadek przychodów. To scenariusz, który może brzmieć znajomo, jeśli planowanie zadań opierasz na pamięci pracowników, papierowych notatkach czy arkuszach Excela.

Branża dezynfekcji, dezynsekcji i deratyzacji nie zna pojęcia sezonu ogórkowego. Natłok zleceń, zadania cykliczne, do tego jeszcze spływające zgłoszenia ad hoc, a to wszystko okraszane widmem kary za niewykonanie usługi sprawia, że zarządzanie pracą w firmie DDD nie jest proste.

W szczycie sezonu te problemy tylko się nasilają – przeciążeni pracownicy zajmują się przysłowiowym gaszeniem pożarów, a systematyczna realizacja zaplanowanych zadań schodzi na dalszy plan.

Efekt? Straty finansowe z powodu przekroczonej terminów, niska wydajność pracy i obsługi a przez to utrata wiarygodności w oczach klientów.



Ukryte straty – koszty, które drenują Twój biznes

Tradycyjne planowanie zadań we wspomnianym Excelu, przez logistyków czy nawet samodzielnie przez techników, może wydawać się wygodne, bo jest znajome a do tego nie wymaga inwestycji w bardziej zaawansowane oprogramowanie. W rzeczywistości takie podejście może jednak wiązać się z ukrytymi kosztami, generowanymi przez:

- **Pominięcie zadań cyklicznych** – które gubią się w natłoku bieżących spraw. To realna strata przychodów, narażenie się na kary umowne i utratę dobrej opinii u klienta.
- **Brak szybkiej reakcji na zgłoszenia ad hoc** – bo technicy są już obłożeni, a przeplanowanie harmonogramów ręcznie trwa zbyt długo.
- **Brak bieżących informacji z terenu** – brak wglądu w bieżący status zadań i sprawnej komunikacji z klientami o wykonywanych pracach może powodować chaos, wpłynąć na obniżenie jakości obsługi i prowadzić do utraty klientów – tych obecnych oraz potencjalnych, którzy mogliby skorzystać z usług Twojej firmy dzięki poleceniu.
- **Utrudnienia w raportowaniu** – ręczne tworzenie raportów o zrealizowanych zadaniach

jest czasochłonne i podatne na błędy, klienci muszą długo czekać na potwierdzenie wykonania zadania, a Ty na ich zafakturowanie.

- **Mało wydajne planowanie zadań i tras** – ręczne ustalanie harmonogramów prac w terenie z uwzględnieniem wymagań dotyczących terminów, sprzętu, potrzebnych umiejętności pracowników, itp. jest czasochłonne i nie daje optymalnych efektów. Do tego, szybkie przeplanowanie grafików jest praktycznie niemożliwe przez co realizacja zadań jest mało wydajna i powoduje straty.



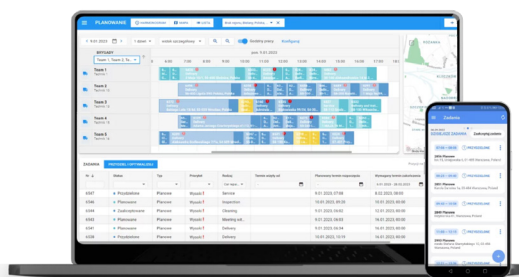
Harmonogram prac w DDD – zero miejsca na przypadek

Przy zmienności i złożoności planowania charakterystycznej dla branży DDD ogromną pomocą będzie system do zarządzania pracami w terenie (FSM) taki jak GeoTask, który pozwala:

- **Automatycznie ułożyć optymalne harmonogramy prac wszystkich ekip terenowych** – z uwzględnieniem wymagań właściwych dla każdego zlecenia (m.in. terminów, sprzętu, kompetencji).
- **Rozłożyć zadania równomiernie pomiędzy ekipy** – z uwzględnieniem podanych wytycznych, maksymalizując wykorzystanie czasu pracy techników.
- **Pilnować zadań cyklicznych** – system przypomina o zbliżających się terminach, nawet jeśli są niestandardowe (np. występują tylko w określonych miesiącach).
- **Reagować błyskawicznie na zgłoszenia ad hoc** – system automatycznie przeplanuje zadania i trasy tak, aby uwzględnić nowo pojawiające się zlecenia, nieuwjęte we wcześniej-

szych planach.

- **Zyskać pełną kontrolę nad realizacją zleceń** – w systemie dyspozytor widzi status wszystkich prac i lokalizację ekip w terenie. Każde zadanie jest rejestrowane, a raport z wykonanego, zlecenia trafia do centralnego systemu w czasie rzeczywistym.
- **Tworzyć automatycznie profesjonalne raporty** – dla klientów – z historią wykonanych zadań oraz dla zarządu na cele analiz, które pomogą zidentyfikować i wyeliminować wąskie gardła i usprawnić działanie firmy.



System GeoTask i automatyzacja planowania – Inwestycja, która się opłaca

System GeoTask daje pełną kontrolę nad tym, co dzieje się w terenie – od statusów zadań po historię realizacji. Brak „białych plam” w harmonogramach oznacza brak strat wynikających z pominiętych lub nieterminowo zrealizowanych wizyt. Możliwość szybkiego dostarczenia klientowi dowodu wykonania

usługi zwiększa zaufanie i szanse na dalszą współpracę. To także większa elastyczność w szczycie sezonu i lepsza jakość usług.

Gdy jedno pominięte lub opóźnione zlecenie może kosztować tysiące złotych – czy to przez kary, czy utratę ważnego klienta – inwestycja w rozwiązanie do automatyzacji planowania prac w terenie pozwoli zachować porządek, kontrolę i spokojną głowę.

Dowiedz się więcej

Chcesz dowiedzieć się więcej o zarządzaniu pracami w terenie w branży DDD z systemem FSM GeoTask? Zapraszamy na stronę: mobilnypracownik.pl



Pluskwa łózkowa (*Cimex lectularius*) w domu



- trzeba działać szybko



prof. dr hab. Krzysztof Solarz

Zakład Parazytologii, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach,
ul. Jedności 8, 41-218 Sosnowiec, e-mail: solarzk@sum.edu.pl

Gdy zauważymy obecność pluskwy łózkowej (domowej) (ryc. 1 i 2) w naszym mieszkaniu należy działać szybko. Czego nie należy robić? Po pierwsze nie należy działać na własną rękę. Nie należy zwlekać z nawiązaniem kontaktu z profesjonalną firmą specjalizującą się w likwidowaniu gniazd pluskwy łózkowej. Co natomiast należy? Należy zapoznać się z wykazem profesjonalnych firm zrzeszonych w Polskim Stowarzyszeniu Pracowników Dezynfekcji, Dezynsekcji i Deratyzacji. Im wcześniej bowiem podejmiemy profesjonalne działania tym lepiej; obniży to znacznie koszty usługi oraz stopień uciążliwości dla wszystkich lokatorów. Należy pamiętać, że nie ma innych skutecznych metod pozbycia się pluskiew. Stopień infestacji pomieszczeń przez pluskwy w jej fazie początkowej jest znacznie niższy. Mamy wtedy znacznie mniejszą liczbę osobników pasożyta oraz mniejszą liczbę gniazd populacji do zlikwidowania. Dzięki temu nie ma konieczności stosowania bardziej wyrażfinowanych i drogich metod zwalczania tych owadów. Wszelkie podejmowane we własnym zakresie działania mogą jedynie pogorszyć sytuację. Działanie na własną rękę bywa na ogół nieskuteczne. Mogą to być ewentualnie działania profilaktyczne, ale w przypadku stwierdzonej infestacji mieszkania przez większą liczbę pasożytów, jest na to już zbyt późno. Inne metody mogą okazać się wtedy już nieskuteczne. Takie działania jak zwiększenie higieny pomieszczeń, sprzątanie i odkurzanie mieszkania, sprawdzanie bagażu po powrocie do domu, użycie ogólnodostępnych środków

owadobójczych – najprawdopodobniej nie będą skuteczne na tym etapie infestacji; nie mogą one zapobiec dalszemu rozprzestrzenianiu się populacji pasożyta. A zatem, aby wyjaśnić dlaczego tak uważam, postaram się odnieść kolejno do skuteczności wymienionych działań.

Po pierwsze, dlaczego im wcześniej profesjonalna dezynsekcja tym lepiej? Pluskwy poruszają się stosunkowo szybko; pokonują odległość 1 metra w ciągu minuty. Warto dodać, że owady te błyskawicznie wędrują i przemieszczają się nie tylko w obrębie mieszkania, ale także w całym budynku. Udowodniono eksperymentalnie, że w ciągu miesiąca pluskwy pojawiają się w mieszkaniach sąsiadujących z mieszkaniem, w którym występuje najwcześniej zauważone gniazdo pasożyta. Okazało się także, że przemieszczanie się pasożytów następowało niezależnie od obecności człowieka (bądź innego żywiciela). Także stosowanie zasad higieny nie ma już wtedy większego znaczenia. Można stwierdzić bowiem bardzo szybkie, a nawet błyskawiczne tempo rozprzestrzeniania się tych owadów pasożytniczych w mieszkaniu. Wynika to z biologii owada, w tym z tzw. „bolesnych” inseminacji. Samiec wprowadza bowiem spermatofor z plemnikami do ciała samicy poprzez rozerwanie powłok odwłoka, a nie drogami płciowymi. Skutkiem tego samice starają się opuszczać przegęszczone populacje (gniazda), z dużą liczbą samców, przemieszczając się w nowe miejsca, ale w ślad za nimi podążają pojedyncze samce aby uniknąć konkurencji

podczas inseminacji. W ten sposób, w bardzo szybkim tempie zakładane są kolejne gniazda, w różnych miejscach mieszkania. Następuje zatem błyskawiczna dyspersja pasożyta w pomieszczeniach mieszkalnych. Jak już wspominałem, głodne pluskwy mogą swobodnie przechodzić z mieszkania do mieszkania, w poszukiwaniu żywiciela. Mogą przemieszczać się kanałami wentylacyjnymi, wodociągowymi, ciepłowniczymi, elektrycznymi, ale najczęściej przez szpary w drzwiach, oknach i ścianach. W temperaturze pokojowej, w naszej strefie klimatycznej, rozwój zarodkowy pasożyta zachodzi na ogół w okresie około 10 dni. Pełny rozwój trwa natomiast od 1,5 miesiąca do 2 miesięcy (około 8 tygodni), podczas gdy w warunkach optymalnych (temperatura 37°C) – tylko 28 dni, zaś populacja pasożyta może przeżywać ogólnie około dwóch lat. Oznacza to, że w ciągu jednego roku w jednym mieszkaniu może rozwinąć się do pięciu/sześciu pokoleń pluskwy domowej. Uważa się, że może dawać to około 1,6 miliona osobników tego gatunku.

Higiena osobista jest bardzo ważna w przypadku inwazji wszy ludzkiej głowowej i odzieżowej lub wszy łonowej, które to owady są pasożytami stałymi, zewnętrznymi skóry; natomiast w przypadku pluskwy domowej może pomóc w minimalnym stopniu. Owady te są pasożytami czasowymi, atakują żywicieli głównie nocą, podczas snu, przy zgaszonym świetle, a żerują krótko od 3-15 minut. Unikają światła. Dotyczy to zarówno owadów dorosłych, samic (ryc. 1) i samców, jak też 5 stadiów larwalnych (ryc. 2). Zapalając nagle światło nocą można zaobserwować ich aktywność w łóżku i w ogóle w sypialni. Pluskwy często gnieźdzą się bowiem w łózkach, tapczanach, materacach, innych miejscach do spania, pod łózkami, w szafach, szczelinach podłóg, ścian, na ścianach, pod tapetami lub za obrazami, w futrynach drzwi i okien, pod instalacją elektryczną, w złączach i szparach mebli, a także w wielu innych zakamarkach, gdzie ukrywają się przed wzrokiem ludzkim. Tam też zachodzi ich rozwój. Takie gniazda opuszczają nocą w poszukiwaniu żywiciela, którym najczęściej jest śpiący człowiek. Zabezpieczanie nóg łóżka lub tapczanu lepką taśmą albo pojemnikami z wodą nic nie daje – pluskwy mogą wędrować bowiem po ścianach, po suficie i „spadać”

dokładnie tam gdzie wyczuwają obecność śpiącego człowieka (lub innego żywiciela). O obecności pasożytów w mieszkaniach mogą świadczyć pozostawione brunatne plamki kału (na przykład na pościeli, ramach łóżka lub tapczanu, na ścianach, tapetach, ramach obrazów, itp.), specyficzny słodkawo-mdły zapach wydzieliny gruczołów wonnych owada (przypominający zapach kolendry, migdałów, miodu lub mięty), albo obecność wylinek pasożyta, czy martwych pluskiew. Na skórze, w wyniku inwazji pasożyta obserwuje się białe bąble (ułożone często liniowo, po kilka), odczuwany jest silny świąd, pieczenie, mogą wystąpić silne reakcje skórne (szczególnie w przypadku dzieci), zaburzenia nerwowe (lęki), wtórne infekcje bakteryjne, odczyn w postaci zmian krwotocznych i pokrzywka; ślina pasożyta działa drażniąco i alergizująco na skórę, zawiera antykoaguliny. Należy wspomnieć, w uzupełnieniu, że ten zewnętrzny i bezwzględny pasożyt oprócz człowieka może mieć także innych potencjalnych żywicieli; najczęściej są to króliki, nietoperze, myszy, szczury i ptaki (w tym kury).



Ryc. 1. Samica pluskwy łózkowej (*Cimex lectularius*) ma ciało spłaszczone grzbieto-brzusznie, długości około 4 do 5 mm, i jest nieco większa od samca. Jej barwa zmienia się w zależności od stopnia najedzenia krwią żywiciela; głodny owad ma ciało w odcieniu żółtawym, natomiast najedzona samica (na zdjęciu) jest ciemnobrązowa (zdjęcie ze zbiorów Zakładu Parazytologii Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach).

Czy to prawda, że owady te wybierają najczęściej brudne pokoje lub inne pomieszczenia mieszkalne, mieszkania, czy domy? Otóż pasożyty te często pojawiają się w miejscach gdzie nie przywiązuje się dużej wagi do higieny; mogą to być domy wielorodzinne (dawniej ze wspólnymi zsykami), noclegownie, motele i hotele o niskim standardzie, poczekalnie dworcowe. Należy pamiętać jednak, że mogą zostać zawleczone do każdego domu lub mieszkania wraz z bagażem, ubraniami albo meblami (najczęściej używanymi). Znane są również przypadki zawleczenia ich w karmie dla zwierząt domowych. Coraz częściej, niestety, obserwuje się pluskwy w lokalach o wyższym standardzie i takiej czystości, że trudno byłoby się spodziewać tam ich obecności. Zasadniczo czystość mieszkania nie ma obecnie większego znaczenia, a pasożyty gdy pojawiają się w budynku, prędzej czy później, przedostają się do wszystkich pomieszczeń mieszkalnych. Oczywiście ważne jest częste, dokładne i kompleksowe odkurzanie pomieszczeń. Ale jedynie gniazda liczące niewiele osobników pasożyta można usunąć tą drogą. Ponieważ, jak wspominałem, pluskwy szybko się rozprzestrzeniają, mechanicznymi metodami nie zlikwiduje się wszystkich osobników w danym pomieszczeniu, ze względu na ich wędrówki właśnie i niemożność zlokalizowania wszystkich skupisk (gniazd) pasożyta.

Ważne jest oczywiście sprawdzanie bagażu po powrocie do domu z dłuższego wyjazdu. Trudno jednak zauważyć moment zawleczenia tych pasożytów. Na ogół nie spodziewamy się takiej ewentualności. Owady te niezauważalnie przenikają do torby podróżnej, walizki, plecaka, innego bagażu. Możliwość taka wynika z faktu, że owady te, jak już wspominałem, chętnie infestują kolejne miejsca (nisze) jakie pojawiają się w mieszkaniu, z powodu tych bolesnych i inwazyjnych inseminacji. Dlatego też tak łatwo można zawlec je do własnego mieszkania. Bagaż umieszczany jest zwykle w szafach, pod łózkami, w zakamarkach sypialni, czyli w miejscach dostępnych dla tych owadów. Pluskwy mogą także przenikać do bagażu w zapluskwionych poczekalniach dworcowych, w lukach bagażowych autobusów dalekobieżnych, lub w wagonach sypialnianych i kuszetkach. Uprzątnięcie bagażu po fakcie zawleczenia pasożyta nic nie daje.

To profilaktyka, natomiast gdy pluskwy już zagnieździły się w mieszkaniu jest na to zbyt późno.

Także użycie na własną rękę środków owadobójczych jest mało skuteczne ze względu na biologię pasożyta, jak też z powodu niedostatecznego doświadczenia przeciętnej osoby oraz nieznajomości przez nią biologii i zwyczajów pasożyta; nie jest to także bezpieczne dla wszystkich osób zamieszkujących dane mieszkanie. Takie nieprofesjonalne używanie środków owadobójczych może doprowadzić bowiem do zatrucia domowników.

Ponieważ jaja pasożyta nie są wrażliwe na powszechnie stosowane insektycydy, a rozwój embrionalny zajmuje około 10 dni, konieczne jest dwukrotne zaordynowanie zabiegów dezynsekcji w odstępie 2 tygodni. Należy jednak zaznaczyć, że dwukrotna dezynsekcja to jedynie wymagane minimum. W przypadku długotrwałej infestacji pomieszczeń należy bowiem kilkakrotnie powtarzać zabiegi dezynsekcyjne, w odstępach dwutygodniowych. Należy przy tym monitorować skuteczność dezynsekcji za pomocą detektorów obecności pluskiew (np. pułapek lepowych z aktywatorem i atraktantem albo detektora pluskwy domowej do monitorowania infestacji), które to detektory należy rozkładać w wielu miejscach mieszkania. Do zwalczania infestacji pluskwy domowej, metodą z zastosowaniem insektycydów, służą substancje oparte na związkach karbaminianowych i perytroidach w postaci płynnej, aerozolu, czy proszku. Nie należy spryskiwać ani opylać łóżek dziecięcych, ani stosować roztworów wodnych w przypadku gniazdek elektrycznych.

Od pewnego czasu, w profesjonalnej walce ze szkodnikami i pasożytami (w tym z pluskwami), zwraca się uwagę na konieczność stosowania zintegrowanych metod zwalczania tychże (metody IMP, z ang. Integrated Monitoring of Pests). Wybiera się tu metody najmniej szkodliwe dla zdrowia ludzi i zwierząt domowych, dla środowiska naturalnego, a także takie, które zagwarantują trwałe rozwiązanie problemu i nie wymagają stosowania pestycydów oraz są zgodne z aktualnie obowiązującymi przepisami sanitarnymi. Bardzo dobre efekty dają stosowane ostatnio insektycydy oparte na nanotechnologii (np. Microtech CS – w postaci mikrokapsulek ze specjalną membraną).

Substancja czynna (permetryna, tetrametryna, PBO - butoksylan piperonylu) uwalnia się wolno, dlatego tego typu preparaty mają przedłużoną skuteczność, dają długotrwałe efekty, i nie wymagają konieczności powtórnego zabiegu po 2 tygodniach. Można powtarzać zabiegi tymi preparatami dopiero po kilku tygodniach i jedynie wtedy gdy zaobserwuje się obecność pluskwy (np. za pomocą detektora pluskwy domowej). W związku z tym ważne jest aby dowiedzieć się od firmy DDD jaki preparat został użyty, oraz kiedy, i po jakim okresie czasu należy przeprowadzić kolejne zabiegi.



Ryc. 2. Larwy pluskwy łóżkowej są w ogólnych zarysach podobne do postaci dorosłych, ale mniejsze (ta różnica w wielkości zależy od stadium larwalnego) i także pasożytują (zdjęcie ze zbiorów Zakładu Parazytologii Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach).

Należy wspomnieć, że po dłuższym okresie czasu od momentu zawleczenia pluskiew, czyli gdy mamy już wiele gniazd pasożyta w mieszkaniu, o nie znanej często lokalizacji, aby zabiegi okazały się skuteczne, należy zastosować znacznie droższe, bardziej wyrafinowane i nowoczesne metody ich zwalczania. Są one znacznie skuteczniejsze i dają pewność zlikwidowania wszystkich gniazd pasożyta założonych w mieszkaniu lub w ogóle w całym budynku. Mam tu na myśli takie metody jak wymrażanie punktowe, technika mikrofalowa, albo zastosowanie suchej pary wodnej.

Nieraz konieczna jest jednak utylizacja siedlisk pluskwy łóżkowej, usunięcie zasiedlonych mebli, w tym miejsc do spania, lub tylko materaców łóżek. W przypadku gdy są to przedmioty o dużej wartości można zastosować zwalczanie szkodników w atmosferze beztlenowej (np. system Velox). Ostatnio dostępne są preparaty tego typu do stosowania domowego. Są to „zamrażacze” (np. Freezer No Pest, i inne), parownice na pluskwy (do usuwania stadiów ruchliwych i jaj za pomocą wysokiej temperatury), tzw. bomby i foggery (do zadytmiania całych pomieszczeń), spraye i aerozole do szybkiego oprysku i miejscowego zwalczania owadów, oraz różnego typu pułapki do monitorowania obecności lub wyłapywania pluskiew. Sugeruje się także skuteczność ozonowania (ozonatorem) lub zastosowania tzw. ziemi okrzemkowej. Wiele osób zauważa jednak ograniczoną skuteczność niektórych z tych aplikacji. Dlatego warto jeszcze raz podkreślić, że domowe sposoby na zwalczanie pluskiew łóżkowych nie są w ogóle skuteczne w przypadku silnej infestacji mieszkania. Przy ich pomocy można jedynie nieznacznie zmniejszyć liczebność populacji tych owadów i to na bardzo krótki okres czasu. Gdy na skórze pojawiają się ślady ukąszeń, a w mieszkaniu występują ślady obecności populacji pluskwy domowej, należy zwrócić się do profesjonalnych firm specjalizujących się w zwalczaniu tych pasożytów. Tylko profesjonalna firma może skutecznie poradzić sobie z tym problemem! Ale aby pozbyć się pasożyta na stałe, dobrze byłoby zachęcić do przeprowadzenia dezynsekcji najbliższych sąsiadów, a najlepiej wszystkich mieszkańców danego budynku. Należy przy tym pamiętać, że pluskwa łóżkowa żyje do 14 miesięcy. Świetnie sobie radzi w warunkach braku pożywienia; może przetrwać aż do 7 miesięcy bez pobierania pokarmu w postaci krwi żywiciela. Aby zabiegi dezynsekcji były skuteczniejsze, albo w celu zapobiegania kolejnych inwazji pluskiew zaleca się gipsowanie wszelkich szpar i szczelin, do których owady mogłyby się przedostawać, w tym miejsc wzdłuż przewodów elektrycznych, rur gazowych, centralnego ogrzewania i kanalizacyjnych.

Podsumowując należy działać szybko – im wcześniej zaordynujemy dezynsekcję tym mniejsze są koszty zabiegów i mniejsza uciąż-

liwość dla mieszkańców.

Zdaję sobie sprawę, że lektura tego artykułu może rodzić wiele pytań dotyczących morfologii pasożyta, jego biologii oraz pełnego opisu znaczenia medycznego, w tym ewentualnej roli w transmisji drobnoustrojów. Przedstawienie tych zagadnień wymagałoby jednak osobnego opracowania. Na załączonych rycinach

przetawiam samicę (ryc. 1) i jedno ze stadiów larwalnych *Cimex lectularius* (ryc. 2).

prof. em. dr hab. Krzysztof Solarz
Zakład Parazytologii
Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach
Wydział Nauk Farmaceutycznych w Sosnowcu



mgr Justyna Borzęcka - Zakład Mykologii i Genetyki UWr

mgr Klaudyna Spychała - Zakład Mykologii i Genetyki UWr

mgr Mateusz Parol - Zakład Mykologii i Genetyki UWr

Biotechnologia to interdyscyplinarna dziedzina nauki skupiająca się na wykorzystaniu żywych organizmów do wytwarzania lub modyfikowania produktów biologicznych na skalę przemysłową. Produkty biotechnologii towarzyszą nam na każdym kroku, a co ciekawe, ich stosowanie sięga już kilku tysięcy lat wstecz. Pierwszymi organizmami wykorzystywanymi przez człowieka były grzyby – drożdże, które umożliwiły produkcję piwa, wina czy chleba. Postęp nauki i rozwój technik biologicznych pozwoliły na zastosowanie organizmów, w tym grzybów, na znacznie szerszą skalę – na przykład w medycynie.

Początki biotechnologii

Pierwsze aplikacje biotechnologii opierały się na zdolności drożdży do fermentacji. Fermentacja to proces, w którym mikroorganizmy

przekształcają związki organiczne w produkty, takie jak alkohol czy dwutlenek węgla, aby pozyskać energię do wzrostu i przetrwania. Do produkcji pieczywa wykorzystuje się głównie drożdże *Saccharomyces cerevisiae* (Fot.1.), które na skutek fermentacji, wytwarzają dwutlenek węgla, dzięki czemu ciasto wyrasta. W niektórych wypiekach stosuje się również grzyby *Candida humilis*, które razem z bakteriami kwasu mlekowego uczestniczą w produkcji zakwasu chlebowego. Drugim rodzajem produktów, które można uznać za załączki biotechnologii, były napoje alkoholowe – i tu ponownie kluczową rolę odgrywały drożdże. Początkowo fermentacja przebiegała spontanicznie, później zaczęto ją kontrolować. Dzięki temu cukry przekształcały się w alkohol, a człowiek zyskiwał dostęp do napoju, który w przeciwień-

stwie do wody był bezpieczniejszy do picia, bo pozbawiony chorobotwórczych drobnoustrojów. Różne gatunki drożdży odpowiadają za powstawanie różnych rodzajów napojów alkoholowych. *Saccharomyces cerevisiae* wykorzystywane są do produkcji wina oraz piwa górnej fermentacji, *Saccharomyces pastorianus* odpowiadają za piwa dolnej fermentacji (lagery), a *Saccharomyces bayanus* umożliwiają wytwarzanie cydru. To, jakie drożdże zastosujemy, ma znaczenie nie tylko dla ilości wytwarzanego alkoholu czy dwutlenku węgla, ale także dla aromatu – podczas fermentacji powstają związki, takie jak estry, alkohole wyższe czy kwasy organiczne, które nadają napojom swój charakterystyczny smak i zapach.

Pierwsze produkty biotechnologii przemysłowej

Rozwój biotechnologii szedł w parze z postępem biologii i chemii. Odkrycie mikroorganizmów przez Antoniego van Leeuwenhoeka było pierwszym krokiem w zrozumieniu, jak

powstają wcześniej omawiane produkty. Podobnie jak w przypadku chleba czy napojów alkoholowych, często przełomy zdarzały się przypadkiem – takim przykładem było odkrycie penicyliny, pierwszego antybiotyku, przez Alexandra Fleminga w pierwszej połowie XX wieku. Fleming zauważył, że niektóre jego hodowle bakterii *Staphylococcus* zostały przypadkowo zainfekowane pleśnią *Penicillium notatum* (obecna nazwa: *P. chrysogenum*) która hamowała wzrost bakterii. To odkrycie zapoczątkowało badania nad pierwszymi antybiotykami. Już w latach 40. XX wieku rozpoczęto przemysłową produkcję penicyliny, przede wszystkim w odpowiedzi na infekcje wśród żołnierzy podczas II wojny światowej. Początkowo penicylinę produkowano, hodując pleśń w kadziach – fermentatorach. Z czasem opracowano jednak bardziej wydajne metody oraz wyselekcjonowano nowe szczepy *Penicillium*, co pozwoliło znacząco zwiększyć skalę produkcji.

Analogicznie rozwijała się historia innego biotechnologicznego produktu – enzymów.



**hurtownia
pest**

DEZYNSEKCJA
DERATYZACJA
DEZYNFEKCJA

Platforma do zamówień online
dla firm

www.hurtowniapest.pl



PEST CONTROL

- ▶ szeroki asortyment preparatów i urządzeń do walki ze szkodnikami
- ▶ fachowe doradztwo ekspertów
- ▶ szybka dostawa



Oferta specjalna dla firm

Stacja deratyzacyjna duża
tylko 9,99 netto

Stacja deratyzacyjna mała
tylko 4,99 netto



Aby skorzystać z oferty specjalnej, złóż zamówienie e-mailem: zamowienia@hurtowniapest.pl



Fot. 1. Kolonie drożdży piekarniczych – *Saccharomyces cerevisiae* – na podłożu hodowlanym YPD (yeast extract, peptone dextrose agar) - Mateusz Parol

Nazwa „enzym” pochodzi z greki: en („w”) i zyme („zakwas, drożdże”) i odnosi się do fermentacji, w której po raz pierwszy je dostrzeżono. Enzymy to katalizatory biologiczne – cząsteczki przyspieszające reakcje chemiczne w organizmach, obniżając ich barierę energetyczną. Choć odkryto je wcześniej niż antybiotyki, ich masowe zastosowanie w przemyśle rozpoczęło się dopiero w latach 50. XX wieku, kiedy opracowano metody izolacji i produkcji na większą skalę. Alfa-amylaza, izolowana z grzybów strzępkowych *Aspergillus oryzae*, a później również z *Aspergillus niger* (Fot. 2.), była pierwszym enzymem stosowanym przemysłowo – znalazła zastosowanie w piekarnictwie, poprawiając jakość chleba i wydłużając jego trwałość. Podpuszczka ciętła, czyli mieszanina enzymów trawiennych zawierająca chymozynę (stosowana m.in. do produkcji sera), stopniowo została zastąpiona podpuszczką mikrobiologiczną – alternatywą pochodzenia grzybowego, zawierającą enzym mucorpepsynę izolowaną z grzyba *Rhizomucor miehei*, zdolną do koagulacji mleka.

Jednakże wraz z nowymi zastosowaniami mikroorganizmów pojawiły się ograniczenia. Bakterie szybko nabywały oporność na odkryte antybiotyki, a enzymy izolowane z mikroorganizmów były wrażliwe na temperaturę, pH czy obecność inhibitorów, co ograniczało ich zastosowanie. Dodatkowo ilość produkowanych enzymów i antybiotyków często nie

była wystarczająca dla przemysłowej skali. Te czynniki pokazywały konieczność poszukiwania nowych rozwiązań – modyfikacji mikroorganizmów i opracowania bardziej wydajnych metod produkcji.

Modyfikowanie grzybów – odkrywanie nowych możliwości

Modyfikowanie organizmów, w tym grzybów, rozpoczęło się w latach 40.–60. XX wieku. W tym okresie stosowano mutagenезę losową, polegającą na poddawaniu mikroorganizmów działaniu czynników mutagennych, takich jak promieniowanie UV, promieniowanie rentgenowskie czy związki chemiczne. Ekspozycja na te czynniki wywoływała przypadkowe mutacje w materiale genetycznym, prowadząc do powstawania różnorodnych mutantów. Następnie przeprowadzano selekcję, aby wyłonić szczepy o korzystnych cechach – zdolnych do szybszego wzrostu, wyższej produkcji antybiotyków czy bardziej wydajnej syntezy enzymów. Metoda ta była jednak mało precyzyjna, ponieważ mutacje pojawiały się w losowych miejscach genomu, co często prowadziło do niepożądanych zmian. Dlatego w latach 70. XX wieku zaczęto rozwijać techniki rekombinacji DNA, które umożliwiły ukierunkowaną i kontrolowaną modyfikację mikroorganizmów. Polegało to na wprowadzaniu sztucznego, zmodyfikowanego DNA (dawcy) do organizmu (biorcy) aby wywołać pożądane cechy



Fot. 2. Trzydniowa kolonia *Aspergillus* sekcja *Nigri* – na podłożu hodowlanym PDA (potato dextrose agar) - Mateusz Parol

związane z wprowadzanymi genami. Wdrożenie rekombinacji DNA w grzybach, takich jak *Saccharomyces cerevisiae* czy *Aspergillus niger*, pokazało, że możliwe jest wprowadzanie konkretnych genów i kontrolowanie cech organizmów. Przełom nastąpił w 1983 roku, kiedy Kary Mullis opracował łańcuchową reakcję polimerazy – PCR. Ta metoda umożliwiła błyskawiczne i precyzyjne powielanie wybranych fragmentów DNA, co zrewolucjonizowało inżynierię genetyczną i biotechnologię. Dzięki PCR możliwe stało się szybkie modyfikowanie grzybów i innych mikroorganizmów oraz tworzenie szczepów zdolnych do produkcji zrekombinowanych antybiotyków czy bardziej wytrzymałych enzymów. Technika ta przyspieszyła rozwój kolejnych metod stosowanych w różnych dziedzinach przemysłu i nauki.

Dalszy rozwój technik umożliwił zastosowanie grzybów w coraz szerszym zakresie. Grzyby takie jak *Aspergillus niger* czy *Pleurotus ostreatus* wykorzystuje się w bioremediacji, m.in. do usuwania barwników z odpadów przemysłowych. Trwają także badania nad ich wykorzystaniem w degradacji plastiku i ropy naftowej. Enzymy grzybów, na przykład cellulazy i hemicellulazy produkowane przez *Trichoderma reesei*, znalazły zastosowanie w przemyśle papierniczym. Inne gatunki produkują substancje wykorzystywane w medycynie – *Tolypocladium inflatum* wytwarza cyklosporynę, lek immunosupresyjny stosowany w transplantologii, a *Aspergillus terreus* statyny,

obniżające poziom lipidów. Niektóre grzyby, jak *Komagataella phaffii*, modyfikuje się do produkcji insuliny, co znacząco zwiększyło jej dostępność. W rolnictwie grzyby znajdują zastosowanie jako mykopestycydy – naturalne środki ochrony roślin, które zwalczają owady, nicienie i inne patogeny grzybowe. Do najczęściej wykorzystywanych gatunków, jako pestycydy, należą *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae* oraz *Paecilomyces lilacinus*. Coraz częściej bada się także rolę grzybów w produkcji biopaliw, gdzie mogą wspierać przetwarzanie lignocelulozy do biometanu. Produkcja biomateriałów przez grzyby, takich jak biokompozyty czy biobandaże, jest również intensywnie badana, m.in. pod kątem zastępowania plastikowych opakowań.

Rozwój metod modyfikacji grzybów nie tylko zwiększył ich efektywność w klasycznych zastosowaniach, takich jak produkcja antybiotyków i enzymów, ale także otworzył nowe możliwości w ochronie środowiska, medycynie, rolnictwie i energetyce, pokazując pełny potencjał tych organizmów w przemyśle.

mgr Justyna Borzęcka
mgr Klaudyna Spychała
mgr Mateusz Parol



Znaczenie gryzoni w przenoszeniu chorób wirusowych świń – część 2.



dr Anna Szczotka-Bochniarz

Zakład Chorób Bydła i Owiec, Zakład Chorób Świń
Państwowy Instytut Weterynaryjny – Państwowy Instytut Badawczy w Puławach



dr Maciej Kochanowski

Zakład Chorób Świń, Państwowy Instytut Weterynaryjny – Państwowy Instytut Badawczy w Puławach

Streszczenie:

Obecność gryzoni w gospodarstwach utrzymujących trzodę chlewną wiąże się z poważnym ryzykiem przenoszenia groźnych chorób, które mogą negatywnie wpływać na zdrowie świń, pogarszać wyniki produkcyjne oraz generować dodatkowe koszty związane z leczeniem i profilaktyką. Niektóre z tych chorób mogą również stanowić zagrożenie dla zdrowia ludzi. W niniejszej części artykułu przedstawiamy wybrane wirusowe choroby świń, w szerzeniu których gryzonie mogą odgrywać istotną rolę – w tym zapalenie mózgu i mięśnia sercowego, zapalenie wątroby typu E oraz inne istotne schorzenia.

Wstęp

Wirusowe choroby trzody chlewnej stanowią problem nie tylko dla zdrowia zwierząt ale także bezpieczeństwa żywności, a niekiedy również dla zdrowia publicznego. Wśród nich zapalenie mózgu i mięśnia sercowego (EMC), zapalenie wątroby typu E (HE), choroba Aujeszky'ego oraz grypa świń należą do jednostek chorobowych o istotnym znaczeniu ekonomicznym. Ważnym mechanizmem ich rozprzestrzeniania – zwłaszcza w warunkach intensywnej produkcji zwierzęcej – jest udział gryzoni. Mogą one pełnić rolę rezerwuarów lub wektorów mechanicznych, jak również zanieczyszczać paszę, wodę i środowisko fermowe. Zrozumienie udziału gryzoni w występowaniu tych zakażeń jest kluczowe dla opracowania skutecznych strategii zapobiegania i zwalczania (bioasekuracji), minimalizowania

strat ekonomicznych i ograniczania ryzyka ponownego wystąpienia zachorowań.

Ze względu na szeroki zakres zagadnień, poruszonych w pierwszej części artykułu, kontynuujemy temat chorób wirusowych ludzi i zwierząt w drugim opracowaniu. Skupimy się tu na wybranych przykładach zakażeń wirusowych o dużym znaczeniu dla bezpieczeństwa hodowli i opłacalności produkcji, uwzględniając ich charakterystykę, mechanizmy rozprzestrzeniania oraz wpływ na zdrowie publiczne i gospodarkę.

Zapalenie mózgu i mięśnia sercowego (EMC)

Zapalenie mózgu i mięśnia sercowego jest chorobą wywoływaną przez wirusa zapalenia mózgu i mięśnia sercowego (EMCV, ang.: „encephalomyocarditis virus”), który reprezentu-

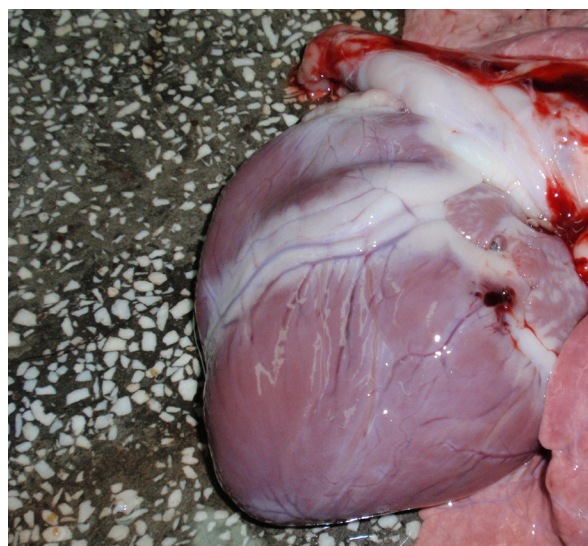
uje rodzaj *Cardiovirus*, rodzinę *Picornaviridae*. Występowanie choroby potwierdzono w Europie, Kanadzie, Ameryce Południowej, Australii, Korei i Chinach u wielu gatunków zwierząt: szczurów, myszy, wiewiórek, norników, świń domowych i dzikich oraz dzików, szopów, antylop, lwów, słoni, ptaków i różnych gatunków naczelnych. Notowano także zakażenia u ludzi.

Uważa się, że naturalnym rezerwuarem są gryzonie (myszy lub szczury). Zakażenia szczurów są zwykle bezobjawowe, a wirus może się namnażać i być wydalany z organizmu nawet przez 29 dni od zakażenia.

Gryzonie są nie tylko rezerwuarami, lecz także wektorami EMCV. Wykazano, że sporadyczne ogniska choroby u zwierząt domowych wiązały się z inwazją gryzoni. Przypuszcza się, że szczury i myszy odgrywają zasadniczą rolę w rozprzestrzenianiu się wirusa również w odniesieniu do świń, gdyż w pobliżu gospodarstw, gdzie potwierdzano zakażenie trzody chlewnej, stwierdzano także obecność zainfekowanych gryzoni. Warto zauważyć, że EMCV szerzy się w ograniczonym stopniu pomiędzy świniami w tym samym stadzie, zatem rola gryzoni jest tu zasadnicza.

Do zakażenia EMCV dochodzi poprzez spożycie zanieczyszczonej EMCV paszy, żywności, wody i tusz. Świnie są szczególnie wrażliwe na zakażenie, w związku z czym choroba może mieć u nich ciężki przebieg, zwłaszcza u bardzo młodych osobników. Objawy choroby mogą wynikać z zaburzeń w obrębie układu sercowo-naczyniowego i obejmować: zatrzymanie akcji serca (w wyniku zapalenia mięśnia sercowego – myocarditis) i zgon (nawet bez wcześniejszych objawów), osłabienie, duszność, przyspieszone tętno. Druga postać choroby to zaburzenia neurologiczne: drgawki, porażenia, zaburzenia koordynacji ruchu. Mogą także występować objawy ogólne, jak gorączka, utrata apetytu, osłabienie i depresja. U świń zakażonych EMCV mogą być obecne zmiany w sercu i mózgu, które zaobserwowane podczas wykonywania badania sekcyjnego mogą wskazywać na chorobę. EMC u świń może mieć charakter epidemiczny i prowadzić do wysokiej śmiertelności wśród młodszych zwierząt.

Warto zaznaczyć, że gryzonie rzadko wykazują wyraźne objawy kliniczne w wyniku zakażenia EMCV. W wielu przypadkach wirus może



Fot. 1. W przebiegu zapalenia mózgu i mięśnia sercowego u świń obserwuje się zmiany w obrębie serca (autor: dr Anna Szczotka-Bochniarz).

powodować podkliniczne zakażenie (tzn. bez wyraźnych objawów) lub prowadzić do śmierci bez wcześniejszych symptomów choroby. Infekcja EMCV u gryzoni może mieć większe znaczenie w kontekście hodowli zwierząt laboratoryjnych, gdzie wirus może wpływać na wyniki badań z wykorzystaniem gryzoni.

Występowanie EMCV potwierdzono w Austrii i krajach sąsiednich. Wirus ten bywa często opisywany jako potencjalny czynnik odzwierzęcy, niemniej jednak związek między zakażeniem u ludzi a chorobą nie został jeszcze jasno ustalony. Grupę ryzyka stanowią myśliwi i pracownicy ogrodów zoologicznych. Zakażenie EMCV u ludzi jest bardzo rzadkie, ale może powodować objawy podobne do innych infekcji wirusowych. Objawy mogą obejmować: (1) objawy grypopodobne (gorączka, bóle głowy, zmęczenie, ogólne osłabienie); (2) objawy neurologiczne (bóle głowy, zawroty głowy i drgawki). W większości przypadków infekcja EMCV u ludzi przebiega łagodnie i ustępuje samoistnie, ale w bardzo rzadkich przypadkach może prowadzić do poważniejszych komplikacji.

Zapalenie wątroby typu E (HE)

Zapalenie wątroby typu E (HE – ang.: „hepatitis E”) to choroba wywoływana przez wirus zapalenia wątroby typu E (HEV – ang.: „hepatitis E virus”), który jest powszechnie obecny u świń na całym świecie, także w Polsce. Zakażenia są najczęstsze u młodych osobników w wieku 2–4 miesięcy, przy czym zwykle prze-



Fot. 2: W przebiegu zapalenia wątroby typu E w wątrobie świń często nie występują żadne zmiany (autor: dr Anna Szczotka-Bochniarz).

biegają bezobjawowo – zwierzęta nie wykazują wyraźnych oznak choroby, choć podczas badania sekcyjnego mogą być widoczne zmiany zapalne w obrębie wątroby. Mimo braku objawów klinicznych, świnie odgrywają istotną rolę w epidemiologii HEV, ponieważ są uznawane za naturalny rezerwuuar wirusa, który ma potencjał zoonotyczny.

Do zakażenia ludzi dochodzi najczęściej poprzez spożycie niedogotowanego mięsa wieprzowego lub podrobów, zwłaszcza wątroby, lub w wyniku bezpośredniego kontaktu z zakażonymi zwierzętami. Główną drogą przenoszenia HEV u świń jest spożycie paszy lub wody zanieczyszczonej odchodami zakażonych zwierząt.

U gryzoni, takich jak myszy polne, szczury czy nornice, również stwierdzono obecność wirusa HEV. Rola tych zwierząt w cyklu zakażenia nie została jeszcze w pełni wyjaśniona. Przypuszcza się, że mogą one pełnić funkcję rezerwuarów wirusa w środowisku, sprzyjając jego przetrwaniu i rozprzestrzenianiu, zwłaszcza w warunkach intensywnej produkcji zwierzęcej. Potencjał przeniesienia HEV z gryzoni na człowieka pozostaje przedmiotem badań – do tej pory nie potwierdzono licznych przypadków takiej transmisji, choć kontakt z dzikimi gryzoniami może teoretycznie stanowić zagrożenie.

Zarówno świnie, jak i gryzonie są najczęściej bezobjawowymi nosicielami HEV, lecz przez zanieczyszczenie wirusem środowiska mogą stanowić potencjalne źródło zakażenia dla ludzi. Jako że HEV należy do chorób odzwierzęcych, szczególne znaczenie ma przestrzeganie zasad higieny oraz właściwa obróbka termicz-

na mięsa, zwłaszcza wieprzowiny. Z tego względu monitorowanie obecności wirusa HEV w gospodarstwach i zakładach przetwórstwa staje się coraz ważniejsze dla zapewnienia bezpieczeństwa zdrowia publicznego i higieny żywności.

Inne istotne choroby wirusowe świń.

Choroba Aujeszky'ego (chA) to zakaźna choroba wirusowa świń wywoływana przez wirusa z rodziny herpeswirusów. Na zakażenie tym wirusem wrażliwe są niemal wszystkie gatunki ssaków, z wyjątkiem człowieka i małp bezogonowych. Świnie są głównym rezerwuarem wirusa chA i są jedynym gatunkiem zdolnym przeżyć zakażenie. Inne gatunki (np. psy, koty) także mogą się zakażyć wirusem chA, lecz u nich choroba przebiega śmiertelnie. U świń choroba objawia się m.in. gorączką, zaburzeniami nerwowymi i dusznością, a u prosiąt często kończy się śmiercią. Po wielu latach stosowania programu zwalczania chA w Polsce, kraj ma od 2023 r. status wolnego od chA u świń.

Grypa świń to zakaźna choroba układu oddechowego świń, wywoływana przez wirusy grypy typu A, najczęściej podtypy H1N1, H1N2 i H3N2. U świń objawia się gorączką, kaszlem, kichaniem, brakiem apetytu i spadkiem produktywności, choć zwykle ma łagodny przebieg i niską śmiertelność.



Fot. 3. Płuca świni w przebiegu grypy- widoczne zmiany zapalne (autor: dr Anna Szczotka-Bochniarz)

Wykazano, że gryzonie odgrywają ograniczoną rolę w szerzeniu choroby Aujeszky'ego (chA) oraz grypy świń. Chociaż nie są głównym rezerwuarem wirusów odpowiedzialnych za rozwój powyższych chorób, mogą przenosić je między stadami świń, a także między stadami świń a zwierzętami dzikimi, na powierzchni ciała (sierści, pysku, łapach).

Podsumowanie

Gryzonie, jako rezerwuary wirusa zapalenia mózgu i mięśnia sercowego (EMCV) oraz wirusa zapalenia wątroby typu E (HEV), a także jako wektory wirusa choroby Aujeszky'ego i wirusów grypy świń, stanowią istotne ognisko w rozprzestrzenianiu chorób wirusowych trzody chlewnej. Skuteczne ograniczanie transmisji tych patogenów wymaga zintegro-

wanego podejścia, łączącego odpowiednie działania deratyzacyjne, utrzymanie higieny paszy i wody oraz przestrzeganie zasad bioasekuracji. Takie postępowanie pozwala nie tylko zminimalizować straty ekonomiczne, ale również ograniczyć potencjalne ryzyko przeniesienia niektórych chorób na ludzi.

Artykuł został przygotowany w ramach projektu ICRAD/RODENTGATE/05/2021 „Przyszła strategia kontroli populacji gryzoni dla ochrony zdrowia świń i drobiu”, koordynowanego w Polsce przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju.

Piśmiennictwo dostępne u autorów.

dr Anna Szczotka-Bochniarz

dr Maciej Kochanowski



Prof. dr hab. Piotr Tryjanowski
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Maszyna odstraszaająca ptaki: Proste rozwiązanie na problem odchodów w miastach.

W branży DDD często spotykamy się z wyzwaniami związanymi ze szkodnikami, które nie tylko niszczą mienie, ale też zagrażają higienie i zdrowiu publicznemu. Ptaki w środowiskach miejskich to jeden z takich problemów – ich odchody nie tylko brudzą samochody, ławki czy elewacje budynków, ale też mogą przenosić choroby i zanieczyszczać wodę oraz powietrze. Wysokie stężenia fosforanów w ptasich odchodach sprzyjają rozwojowi glonów w zbiornikach wodnych, co prowadzi do eutrofizacji i zaburzeń ekologicznych. A w dobie rosnącej ur-

banizacji – według prognoz do 2030 r. miasta mogą się powiększyć nawet o 200% – ten kłopot tylko się nasila. Tradycyjne metody odstraszenia ptaków, takie jak chemikalia czy fizyczne bariery (np. siatki czy kolce), często okazują się nieskuteczne na dłuższą metę. Ptaki szybko się do nich przyzwyczajają, a dodatkowo takie rozwiązania mogą szkodzić środowisku lub być drogie w utrzymaniu. Na szczęście naukowcy szukają alternatyw, a jednym z ciekawych przykładów jest projekt mechanicznej maszyny odstraszaającej ptaki,

opracowany przez zespół inżynierów z Malezji. To proste, tanie i humanitarne urządzenie, które wykorzystuje dźwięk i światło, by skutecznie odpędzać ptaki, redukując ilość odchodów o ponad 50%.

Jak działa ta maszyna?

Urządzenie przypomina małą, wytrzymałą skrzynkę, którą można zawiesić na drzewie lub innej konstrukcji. Jego obudowa jest wydrukowana w 3D z materiałów takich jak ABS (mocny i odporny na wysokie temperatury) oraz PLA (ekologiczny, biodegradowalny). To sprawia, że maszyna jest lekka, trwała i odporna na warunki atmosferyczne – deszcz, kurz czy ekstremalne temperatury jej nie zaszkodzą.

Serce systemu to układ elektroniczny zasilany napięciem 4,5 V (np. z baterii). Kluczowym elementem jest czujnik PIR (Passive Infrared Sensor), który wykrywa ruch – w tym przypadku przelatujące lub siadające ptaki. Gdy czujnik „zauważy” intruza, wysyła sygnał 3 V, który aktywuje dwa odstraszacze:

- **Buzzer:** Wydaje głośny dźwięk, który drażni ptaki i sprawia, że czują się niekomfortowo.
- **Światła LED:** Migają jasno, tworząc efekt sensorycznego przeciążenia.

Całość działa automatycznie – nie trzeba jej pilnować. Maszyna nie zabija ptaków, tylko je odpędza, co czyni ją etyczną alternatywą dla trucizn czy pułapek. Koszt produkcji jest niski, bo opiera się na powszechnie dostępnych komponentach, a instalacja prosta: wystarczy zawiesić na drzewie w miejscu, gdzie ptaki lubią się gromadzić.

Testy w praktyce: Mniej brudu pod drzewem

Twórcy przetestowali urządzenie w realnych warunkach w Pagoh (Johor, Malezja). Wybrali drzewo, na którym ptaki często odpoczywały, i umieścili pod nim czarną tekturę, by liczyć odchody. Przez dwa dni bez maszyny zebrano łącznie 21 odchodów (9 pierwszego dnia, 12 drugiego). Po zainstalowaniu urządzenia liczba spadła do 9 (4 i 5). To redukcja o ponad 50%, co potwierdza skuteczność. Ptaki po prostu unikały obszaru, nie wracając po pierwszym „szoku”.

Wyniki pokazują, że takie rozwiązanie mogłoby być przydatne nie tylko w rolnictwie

(gdzie ptaki niszczą uprawy), ale też w miastach – na parkingach, w parkach czy przy budynkach użyteczności publicznej. Redukcja odchodów oznacza mniej sprzątania, niższe ryzyko chorób (np. salmonellozy czy histoplazmozy) i czystsze otoczenie dla mieszkańców.

Dlaczego warto o tym pisać?

W Polsce ptaki miejskie, jak gołębie czy szpaki, powodują podobne problemy – brudzą balkony, samochody i place. Ta malezyjska innowacja inspirowa do myślenia o nowoczesnych, nieinwazyjnych metodach. Może warto przetestować podobne urządzenia u nas? Są tanie, łatwe w montażu i nie szkodzą środowisku. W połączeniu z innymi technikami DDD (np. ultradźwiękami czy laserami) mogłyby stworzyć kompleksowy system ochrony. Rzadko sięgamy po prace naukowe z tak egzotycznych kierunków jak Malezja, ale ten przykład pokazuje, że innowacje w zwalczaniu szkodników mogą pochodzić z niespodziewanych miejsc – czasami warto patrzeć globalnie ...

Ruzaimi, D. A. M., Iqbal, A. R. R., Sufian, A. S. A., & Hasim, H. M. (2025). Bird-repellent machine: Reducing birds' feces. *Multidisciplinary Applied Research and Innovation*, 6(1), 231-236. <https://doi.org/10.30880/mari.2025.06.01.032>



Choroby przenoszone przez gryzonie: Perspektywa „One Health” w walce z zoonozami

Gryzonie to jedno z największych wyzwań branży DDD. Nie tylko niszczą mienie, ale przede wszystkim są rezerwuarami groźnych patogenów, które mogą przenosić się na ludzi i zwierzęta. Zoonozy, czyli choroby odzwierzęce, stanowią ponad 60% nowych infekcji na świecie, a gryzonie odgrywają w tym kluczową rolę. Leptospiroza, hantawirusy, arenawirusy (jak gorączka Lassa), dżuma czy gorączka szkurza to tylko niektóre przykłady. Co roku leptospiroza powoduje ponad milion zachorowań i prawie 59 tysięcy zgonów, a hantawirusy mogą mieć śmiertelność do 40%. W dobie zmian klimatu, urbanizacji i oporności na antybiotyki problem ten narasta – cieplejsze temperatury wydłużają cykle rozrodcze gryzoni, a miasta z niekontrolowanymi odpadami stają się ich rajem. Tradycyjne metody deratyzacji, jak pułapki czy truciźny, są skuteczne, ale często nie uwzględniają szerszego kontekstu ekologicznego i zdrowotnego. Tu z pomocą przychodzi podejście „One Health” – holistyczna strategia łącząca zdrowie ludzi, zwierząt i środowiska. Właśnie o tym mówi praca międzynarodowego zespołu naukowców z Kambodży, Tajlandii i Laosu. Autorzy podkreślają, jak ważne jest interdyscyplinarne działanie, by skutecznie monitorować i zwalczać choroby przenoszone przez gryzonie.

Czym jest „One Health” w kontekście gryzoni?

Podejście „One Health” to współpraca między lekarzami, weterynarzami, ekologami i decydentami. Edytorial omawia cztery kluczowe badania, które pokazują, jak gryzonie wpływają na zdrowie publiczne:

- Interdyscyplinarne badania: Jedno z nich analizuje, jak łączyć ekologię, nauki społeczne i zdrowie w erze kryzysów (zmiany klimatu, utrata bioróżnorodności). Podkreśla wyzwania, jak silosowe myślenie czy brak funduszy, i proponuje modele systemowe z udziałem społeczności lokalnych.
- Przypadek gorączki szkurzej: Opisuje ciężki przypadek zakażenia bakterią *Streptobacillus moniliformis*, które może prowadzić do sepsy

i zapalenia stawów. Podkreśla potrzebę szybkiej diagnostyki, zwłaszcza u osób mających kontakt z gryzoniami domowymi (np. szczury jako zwierzątka towarzyszące), i lepszego informowania o ryzyku.

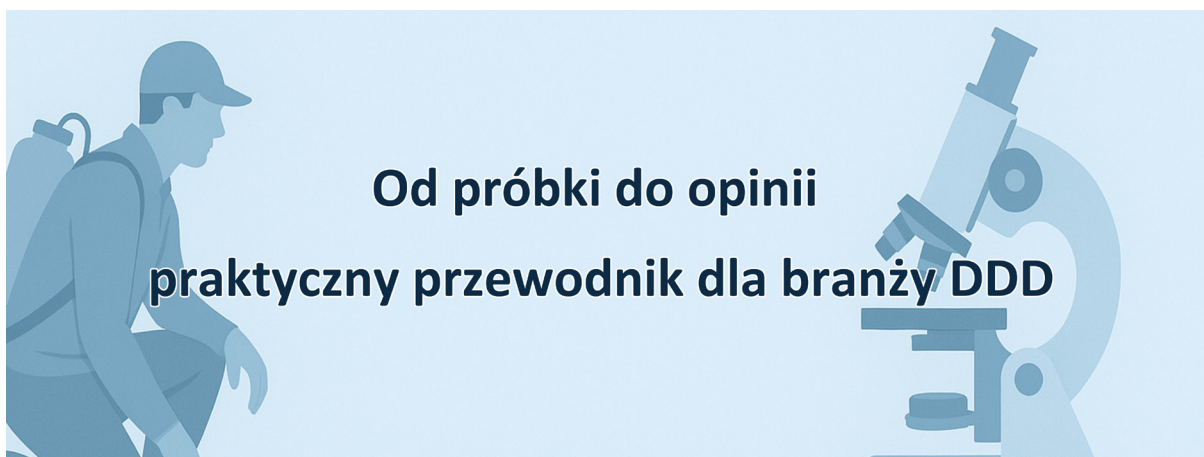
- Seroepidemiologia leptospirozy u psów i kotów: Metaanaliza pokazuje, że te zwierzęta mogą być cichymi nosicielami leptospirozy, szczególnie w slumsach i obszarach powodziowych. Zaleca szczepienia i screening weterynaryjny, by przerwać łańcuch transmisji do ludzi.
- Monitoring w Chinach: Badanie podłużne w prowincji Zhejiang wykryło współzakażenia leptospirą, hantawirusami i innymi patogenami u gryzoni i kleszczy. Podkreśla potrzebę zintegrowanego nadzoru genetycznego i ekologicznego.

Autorzy wskazują na czynniki ryzyka: zmiany klimatu (np. ekstremalne typy pogody sprzyjające hantawirusom), urbanizacja (zwiększająca kontakt z gryzoniami) i oporność na antybiotyki (np. multidrogooporne *E. coli* i *Salmonella* u szczurów miejskich). Proponują wzmocnienie nadzoru, współpracę międzysektorową i edukację, by zapobiegać epidemiom.

Duong, V., Morand, S., & Buchy, P. (2025). Editorial: Rodent-borne diseases: “One Health” perspectives. *Frontiers in Veterinary Science*, 12, Article 1602402. <https://doi.org/10.3389/fvets.2025.1602402>

Prof. dr hab. Piotr Tryjanowski





Prof. dr hab. inż. Marcin Kadej

Uniwersytet Wrocławski, Wydział Nauk Biologicznych, Zakład Biologii, Ewolucji i Ochrony Bezkręgowców, Pracownia Biologii i Entomologii Sądowej

Współpraca techników DDD z naukowcami – jak ją usprawnić?

Konsultowanie różnorodnych przypadków to codzienność zarówno w pracy techników DDD, jak i naukowców. Te dwa światy przenikają się, często są od siebie zależne i zazwyczaj wspierają się w podejmowanych działaniach. Bazując na wieloletnim doświadczeniu, poniżej przedstawiam kilka wskazówek, które – moim zdaniem – mają istotny wpływ na jakość i efektywność tej współpracy.

Współpraca techników i ekspertów – dobre praktyki konsultacyjne

Dokumentacja fotograficzna

Najczęściej konsultowane są zdjęcia różnych zwierząt, głównie bezkręgowców. Dominują wśród nich stawonogi, takie jak pajęczaki (pająki, kleszcze, roztocze) oraz owady (np. chrząszcze, muchówki, pluskwiaki). Niestety, przesyłane fotografie są często najłabszym ogniwem procesu identyfikacji. Zbyt niska jakość zdjęć uniemożliwia jednoznaczne określenie gatunku przez specjalistę.

W dobie zaawansowanej technologii, wyposażonej w wysokiej klasy aparaty fotograficzne, trudno zaakceptować takie niedociągnięcia. Wartościowe zdjęcie to takie, które pozwala ekspertowi ocenić wielkość zwierzęcia – idealnie, gdy owad zostanie sfotografowany z przymiarem, np. linijką, papierem mi-

limetrowym lub kartką w kratkę, na której go umieścimy.

W przypadku żywych osobników warto przed wykonaniem zdjęcia chwilowo je schłodzić, np. umieszczając w szczelnym pojemniku w lodówce. Wychłodzone zwierzę pozostaje nieruchome, co ułatwia wykonanie ostrej fotografii. Zdjęcie powinno być wyraźne, tak aby widoczne były granice i kształt poszczególnych segmentów ciała – u chrząszczy szczególnie pokryw, a u muchówek grzbietowa i boczna strona ciała. Jeśli tylko mamy takie warunki warto wykonać zdjęcie także brzusznej strony zwierzęcia. Tam często są także cechy, które powinny być uwzględnione w czasie identyfikacji taksonomicznej.

Zabezpieczanie próbek – kluczowy element współpracy z ekspertami

W przypadku konieczności przygotowania specjalistycznej opinii entomologicznej, niezbędne jest odpowiednie zabezpieczenie materiału dowodowego w postaci próbek. Stanowią one nie tylko podstawę do analiz naukowych, ale również mogą pełnić funkcję dokumentacji w postępowaniach administracyjnych czy sądowych. Warto zatem pamiętać o kilku podstawowych zasadach.

1. Im więcej, tym lepiej

Zabezpieczenie większej liczby osobników zawsze zwiększa szanse na prawidłową identyfikację. To, co dla niespecjalisty wygląda

jednolicie, może po analizie okazać się mieszaniną różnych gatunków. Dlatego należy zbierać wszystkie formy – larwy, poczwarki, osobniki dorosłe (żywe i martwe), szczątki oraz wylinki. Ważne, by materiał był umieszczany w pojemniku luźno, bez ściskania, co zapobiega jego uszkodzeniu.

2. Pojemnik ma znaczenie (fot. 1)

Wielkość: dobierz pojemnik do rozmiaru próbki – zbyt mały może uszkodzić materiał, zbyt duży utrudni transport.

Materiał: zalecane są pojemniki plastikowe – są lekkie, trwałe i bezpieczne. Szkło może się stłuc, co grozi zniszczeniem próbki.

Szczelność: pojemnik musi być szczelnie zamknięty, aby zapobiec ucieczce żywych osobników, wysychaniu materiału lub jego kontaminacji.

Uwaga: w przypadku zabezpieczania żywych osobników należy zadbać o takie zamknięcie pojemnika, które umożliwia wymianę gazową, a jednocześnie uniemożliwia ucieczkę owadów.



Fot. 1. Przykładowe pojemniki do przechowywania próbek entomologicznych - Marcin Kadej.

3. Jak i czym zabezpieczamy

Materiał dowodowy można zabezpieczyć na dwa sposoby: „na mokro” lub „na sucho”. Wybór metody zależy od rodzaju materiału oraz celu jego dalszego wykorzystania – zarówno badawczego, jak i dowodowego.

Zabezpieczanie „na mokro”

Preferowaną metodą jest umieszczenie martwych osobników w 75% roztworze etanolu. Taki sposób przechowywania chroni próbki przed rozwojem grzybów *Micromyces*, które mogą doprowadzić do ich uszkodzenia lub całkowitego zniszczenia, zanim trafią

do specjalisty.

Ważne! W przypadku larw muchówek (tzw. czerwi), przed umieszczeniem ich w etanolu należy zalać je wrzątkiem na około 30 sekund. Ten zabieg zapobiega deformacjom ciała oraz niepożądanego melanizacji (ciemnieniu tkanki).



Fot. 2. Przykład melanizacji czerwi muchówek zabezpieczonych z pominięciem kąpieli we wrzątku - Marcin Kadej.

Zabezpieczanie „na mokro” sprawdza się w przypadku:

- jaj,
- larw,
- poczwarek,
- dorosłych osobników (żywych i martwych).

Zabezpieczanie „na sucho”

Ta metoda wymaga całkowitego wysuszenia materiału przed jego umieszczeniem w pojemniku. Należy również zadbać o to, aby sam pojemnik był całkowicie suchy wewnątrz. Nawet niewielka ilość wilgoci może sprzyjać rozwojowi grzybów, co skutkuje utratą wartości próbki.

Zabezpieczanie „na sucho” stosuje się głównie dla:

- martwych, zasuszonych dorosłych osobników (np. chrząszczy, muchówek, motyli – w tym ciem),
- pustych osłonek poczwarek (pupariów),
- wylinek larw,
- fragmentów ciała.

4. Czego nie robić podczas zabezpieczania próbek

Aby próbki zachowały wartość badawczą i dowodową, należy unikać kilku często popełnianych błędów. Nieprawidłowe zabezpieczenie może prowadzić do ich zniszczenia, kontaminacji lub utraty cech diagnostycznych.

Zabronione praktyki:

- X** Nie stosujemy wody – wilgoć sprzyja rozwojowi grzybów i bakterii, które mogą zniszczyć próbkę.
- X** Nie obkładamy owadów watą – włókna mogą uszkodzić delikatne struktury ciała, a także utrudniają późniejsze badania mikroskopowe.
- X** Nie używamy woreczków strunowych – nawet minimalna ilość wilgoci w zamkniętym woreczku może stworzyć idealne warunki dla rozwoju grzybów. Dodatkowo woreczki nie chronią mechanicznie przed zgnieceniem czy złamaniem ciała owada.

5. Zasady postępowania z żywymi osobnikami

Zasadą ogólną jest niewprowadzanie żywych osobników do próbek - chyba że ekspert wyraźnie zaleci inaczej. Żywe owady mogą uszkodzić siebie nawzajem, kontaminować materiał lub zmienić jego właściwości przed analizą.

6. Jak uśmiercać owady przed zabezpieczeniem?

Octan etylu – skuteczny i szybki środek do uśmiercania owadów, szczególnie dorosłych osobników.

Wrzątek – stosowany głównie w przypadku larw muchówek (czerwi); kąpiel przez 30 sekund przed umieszczeniem w etanolu zapobiega deformacjom i melanizacji (fot. 2).

Bezpośrednia kąpiel w etanolu – możliwa dla większości dorosłych osobników, ale nie dla larw muchówek, które zawsze wymagają wcześniejszego zalania wrzątkiem.

7. Etykieta próbki – niezbędny element dokumentacji

Każda zabezpieczona próbka powinna być opatrzona etykietą, która stanowi integralną część dokumentacji dowodowej. Etykieta musi być trwała i czytelna – dlatego zaleca się jej wypisanie ołówkiem, który nie rozmazuje się pod wpływem wilgoci ani alkoholu.

Etykieta powinna zawierać informacje umożliwiające szybką identyfikację próbki, takie jak: miejsce zabezpieczenia (jeśli to możliwe, również współrzędne GPS), data, godzina, imię i nazwisko osoby zabezpieczającej oraz numer telefonu kontaktowego.

Opis warunków odłowienia i zabezpieczenia próbek

Szczegółowy opis warunków, w jakich dokonano odłowienia i zabezpieczenia okazów, jest niezwykle istotny – zarówno z punktu widzenia naukowego, jak i dowodowego. Taka dokumentacja pozwala ekspertom na właściwą interpretację danych oraz ocenę potencjalnego wpływu środowiska na rozwój owadów.

Co powinien zawierać opis?

Warunki termiczne – temperatura otoczenia w momencie odłowienia oraz w dniach poprzedzających obserwację.

Charakter siedliska – czy próbka pochodzi z wnętrza budynku, z jego otoczenia, z pomieszczenia technicznego, mieszkalnego, magazynowego, czy np. z etapu produkcji.

Etap procesu – jeśli próbka została pobrana w trakcie konkretnego procesu (np. dezynsekcji, inspekcji, odbioru technicznego), warto to zaznaczyć.

Dokumentacja termiczna – w przypadku opiniowania dotyczącego czasu potrzebnego na osiągnięcie danego stadium rozwojowego przez owady (np. larwy muchówek), niezbędne są dane o średnich temperaturach z kilku dni poprzedzających odłów. Mogą to być dane z lokalnych stacji meteorologicznych lub rejestratorów temperatury w miejscu zebrania materiału.

Wysyłka materiału do eksperta

Po odpowiednim zabezpieczeniu próbki należy ją umieścić w pudełku transportowym, które zapewni ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi i zmianami warunków zewnętrznych. Najlepszym sposobem dostarczenia materiału jest wysyłka kurierem – gwarantuje ona szybkość i możliwość śledzenia przesyłki.

Dobre praktyki przy wysyłce:

Użyj sztywnego, szczelnego pudełka – najlepiej plastikowego lub kartonowego z wypełnieniem amortyzującym.

Dołącz etykietę/dokumentację próbki – opis warunków, datę, miejsce, dane kontaktowe osoby zabezpieczającej.

Zachowaj kopię listu przewozowego – warto przesłać ją mailem ekspertowi, aby mógł śledzić drogę przesyłki i przewidywać jej termin dostarczenia.

Dlaczego to wszystko ma znaczenie?

Właściwie udokumentowany (np. poprzez fotografie) oraz zabezpieczony materiał biologiczny:

- stanowi podstawę do prawidłowej identyfikacji przez eksperta, co jest kluczowe dla dalszych działań technicznych i decyzyjnych;
- umożliwia sporządzenie specjalistycznej opinii entomologicznej – zarówno na potrzeby wewnętrzne organizacji, jak i w ramach postępowań przygotowawczych, przedsądowych czy sądowych.

Technicy DDD, często nieświadomie, poruszają się w obrębie trzech głównych obszarów entomologii sądowej, które mają zastosowanie w ich codziennej pracy:

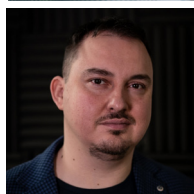
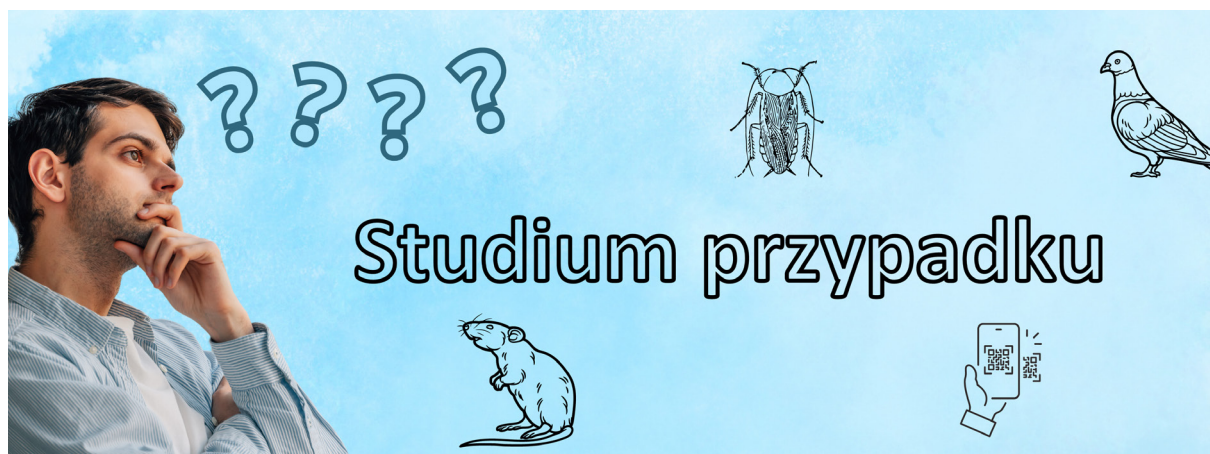
- entomologia magazynowo-przemysłowa – analiza obecności owadów w produktach, magazynach, liniach produkcyjnych.
- entomologia sanitarno-epidemiologiczna – ocena zagrożeń zdrowotnych związanych z obecnością owadów w środowisku człowieka.
- entomologia medyczno-sądowa (entomopskopia) – wykorzystanie owadów w rekonstrukcji zdarzeń, np. do określenia czasu zgonu lub czasu trwania infestacji.

W związku z powyższym dbałość o jakość dokumentacji i próbek to nie tylko kwestia profesjonalizmu – to także realny wpływ na skuteczność działań, wiarygodność opinii i bezpieczeństwo prawne.

Instrukcja postępowania w przypadku zabezpieczenia próbki entomologicznej

1. Dokumentacja fotograficzna
 - Fotografuj owady z przymiarem (linijka, kratka, papier milimetrowy).
 - W przypadku żywych osobników – schłódź je przed zdjęciem.
 - Zdjęcie powinno być ostre, pokazujące cechy diagnostyczne (grzbiet, bok, brzuch).
2. Zabezpieczanie próbek
 - Na mokro: 75% etanol. Larwy muchówek: najpierw 30 sek. kąpiel we wrzątku. Nadaje się dla: jaj, larw, poczwerek, dorosłych.
 - Na sucho: Materiał musi być całkowicie suchy. Nadaje się dla: martwych, suchych dorosłych, pupariów, wylinek, fragmentów ciała (szczątków).
3. Czego nie robić
 - ✗ Nie używaj wody.
 - ✗ Nie obkładaj owadów watą.
 - ✗ Nie wkładaj do woreczków strunowych.
4. Postępowanie z żywymi osobnikami
 - Zasadniczo nie zabezpieczamy żywych owadów (chyba że ekspert zaleci inaczej).
 - Uśmiercanie: octan etylu, wrzątek, etanol (po wrzątku dla larw muchówek).
5. Etykieta próbki
 - Wypisana ołówkiem.
 - Zawiera: miejscowość, datę, godzinę, imię i nazwisko, numer telefonu. W przypadku gdy surowiec lub produkt pochodzi z zagranicy, należy wskazać kraj jego pochodzenia.
6. Opis warunków
 - Warunki termiczne (bieżące i z poprzednich dni).
 - Charakter siedliska (wnętrze/zewnątrz, typ pomieszczenia).
 - Etap procesu (np. inspekcja, dezynsekcja).
 - Dokumentacja termiczna (np. dane ze stacji pogodowej).
7. Wysyłka do eksperta
 - Sztywny, szczelny pojemnik transportowy.
 - Dołącz etykietę i dokumentację.
 - Wyślij kurierem.
 - Prześlij kopię listu przewozowego ekspertowi.

Prof. dr hab. inż. Marcin Kadej



Michał Karaś



Obserwacje zawodowe z wakacji we Włoszech.

W tym roku ponownie spędziłem wakacje w mojej ukochanej Italii. Jak zapewne każdy z Was, tak i ja, podczas urlopu z zaciekawieniem podglądam pracę kolegów z branży w odwiedzanych miejscach. Poniżej przedstawiam Wam kilka zdjęć z moich obserwacji. Być może staną się one dla Was inspiracją do nowych ciekawych rozwiązań, większość jednak pokazuje bylejałość wykonania, i tak samo powszechne, również na naszym rynku, błędy w sztuce. Z tych pozytywnych przykładów, szczególnie moją uwagę zwróciło arcyciekawe rozwiązanie „ozdobienia/zamaskowania” karmników deratyzacyjnych zamontowanych przed eleganckim sklepem, zlokalizowanym przy reprezentacyjnej ulicy w turystycznej miejscowości. Na metalowe karmniki nałożone zostały ceramiczne, przypominające doniczki osłony.



Rozwiązanie to zdecydowanie poprawiło estetykę, jednocześnie nie zmniejszając skuteczności. Ciekawy jestem czy takie osłony są dostępne do zakupu, czy było to autorskie rozwiązanie właściciela sklepu lub lokalnej firmy ddd.

Kolejnym pozytywnym spostrzeżeniem, o którym pisałem już w zeszłym roku, są wszechobecne, praktycznie w każdej miejscowości karmniki, montowane w przestrzeni publicznej tj. w parkach, starówkach miast, ale także przy ciągach komunikacyjnych. Tutaj najczęściej stosowanym rozwiązaniem są karmniki rurowe.





Spotykałem również klasyczne karmniki, których przewagą wobec rurowych jest większa pojemność zasobnika na truciznę.

A oto przykłady, w mojej ocenie, błędnie zainstalowanych stacji trucia.



Na koniec, taka ciekawostka - osy budujące gniazdo na kaktusie.

Michał Karaś

Zdjęcia zamieszczone w tekście pochodzą od autora.



Wiktor Protas

Konkurencja w karmnikach deratyzacyjnych

Dlaczego mrówki i ślimaki tak chętnie podjadają pasty deratyzacyjne?

Każdy technik DDD pracujący w terenie wielokrotnie spotkał się z tym, że gryzonie mają poważnych konkurentów w wyścigu do rodentycydów znajdujących się w karmnikach deratyzacyjnych. Ślady śluzu, drobna mączka na dnie karmnika, a czasem i sami sprawcy – ślimaki i mrówki. W takiej sytuacji technikowi nie pozostaje nic innego, jak wyczyścić karmnik i włożyć świeży preparat. Ponieważ takie przypadki są dość częste, zacząłem się zastanawiać dlaczego tak się dzieje, co sprawia, że jest to tak powszechne zjawisko.

Bitrex i Gormax chronią ludzi, nie bezkręgowce

Dodatek Bitrexu czy Gormaxu ma zapobiegać spożyciu rodentycydów przez ludzi. Bitrex (benzoesan denatonium) i Gormax to bardzo gorzkie dodatki bezpieczeństwa w przynętach gryzoniobójczych – zaprojektowane, by zniechęcać ludzi i inne ssaki poprzez aktywację receptorów gorzkiego smaku. Choć jak pokazuje doświadczenie, w stosunku do dzieci działa to w ograniczonym zakresie. Nie są jednak repe-

lenty są jednak repelentami dla bezkręgowców, dlatego mrówki i ślimaki mogą nadal chętnie pobierać te przynęty, zwłaszcza gdy baza pokarmowa jest dla nich nader atrakcyjna.



Co kryje się w paście?

Najczęściej stosowane pasty w saszetkach zawierają:

- Bromadiolon – 0,005 % (50 ppm)
Antywitamina K – rozrzedza krew i działa na kręgowce, powodując śmiertelne krwotoki u gryzoni. Dla owadów i mięczaków mechanizm ten jest nieskuteczny lub bardzo mało

aktywny.

- Denatonium benzoate – 0,001 %
Supergorzki dla ludzi i zwierząt domowych, ale neutralny dla większości bezkręgowców.
- Baza pokarmowa (~ 99,99 % masy):
mąka pszenna, ziarna, cukry, mieszanka olejów i tłuszczów roślinnych, aromaty – czyli dla myszy (i nie tylko) smakołyk bardziej przypominający kaloryczny batonik niż chemiczny preparat.



Dlaczego mrówki to uwielbiają?

1. Cukry – szybkie paliwo dla robotnic.
2. Tłuszcze – niezbędne lipidy dla rozwoju larw.
3. Aromaty – orzechowo-czekoladowe nuty wabią nie tylko gryzonie.
4. Wilgotna, miękka konsystencja – łatwa do pobrania i przeniesienia.
5. Gorycz denatonium jest dla nich obojętna – ich receptory smakowe działają inaczej niż ssacze.
6. Bromadiolon praktycznie na nie nie działa – metabolizm owadów nie podlega mechanizmowi antywitaminowemu K.



Dlaczego ślimaki też nie gardzą pastą?

- Skrobia i białko – cenne źródło energii i azotu dla detrytosożerców.
- Wilgoć – pasta pomaga im uniknąć odwodnienia.
- Brak odstraszaczy – nie ma soli ani metaldehydu, które normalnie zniechęcają mięczaki.
- Niska wrażliwość na bromadiolon – mięczaki gromadzą związek w tkankach, zwykle bez objawów zatrucia. To może jednak prowadzić do wtórnego zatrucia drapieżników (np. jeży lub ptaków).



Co zatem możemy zrobić, aby w tej nierównej walce ograniczyć straty?

1. Zabezpieczenie karmników – stosowanie karmników o ograniczonym dostępie dla bezkręgowców.
2. Regularna wymiana past – choć wyschnięta mniej kusi owady, to jednak świeża działa lepiej na gryzonie.
3. Oprószenie powierzchni talkiem lub pyłem mineralnym – utrudnia dostęp mrówkom, nie zniechęca gryzoni.
4. Przynęty alternatywne – gdy problem z mrówkami jest istotny, warto rozważyć równoległe zastosowanie żelowych przynęt owadobójczych na mrówki lub wybór rodentycydów w kostkach/parafinowych blokach, które są mniej atrakcyjne dla mrówek i ślimaków, ale też, niestety mniej atrakcyjne dla gryzoni.

Wnioski

Rodentycyd z bromadiolonem w formie pasty to dla gryzoni kaloryczny smakołyk z minimalnym dodatkiem trucizny, dlatego owady

i ślimaki ustawiają się do niego w kolejce. Dodatki takie jak Bitrex czy Gormax skutecznie chronią ludzi i inne ssaki przed przypadkowym połknięciem, ale nie ograniczają pobierania przynęt przez bezkręgowce, które goryczy zwyczajnie „nie czują”. W efekcie część przynęty może zostać wyjedzona, zanim dotrze do właściwego odbiorcy — gryzonia.

Z punktu widzenia skuteczności deratyzacji to realna strata materiału i konieczność częstszej wymiany pasty. Z perspektywy bezpieczeństwa środowiska warto pamiętać, że ślimaki mogą gromadzić niewielkie ilości bromadiolonu, a następnie stać się pokarmem dla ptaków, jeży czy płazów. Choć ryzyko dla nich jest niższe niż przy bezpośrednim spożyciu przynęty, ograniczenie dostępu organizmów niedocelowych do karmników deratyzacyjnych zmniejsza także zagrożenie wtórnego zatrucia.

Dlatego tak ważne jest odpowiednie zabezpieczanie karmników, utrzymywanie porządku w ich otoczeniu (brak wilgoci i resztek organicznych przyciągających ślimaki), regularna kontrola i uzupełnianie przynęt oraz świadome dobieranie formuły rodentycydu do warunków terenowych. Te proste działania pomagają zachować skuteczność zwalczania gryzoni i jednocześnie zmniejszyć niepożądany wpływ na inne organizmy w ekosystemie.



Bardzo ważna w kontekście utrzymania czystości wokół karmników deratyzacyjnych jest dobra współpraca z gospodarzem obiektu: koszenie trawników czy usuwanie przydasiów.

Ciekaw jestem jakie są Wasze doświadczenia i przemyślenia w tej materii. Czekam na Wasze uwagi pod adresem: protas@pro.onet.pl.

Wiktor Protas

Zdjęcia zamieszczone w tekście pochodzą od autora.

NOWOŚCI Z FIRMY UNICHEM

Effect Faracid – mikrokapsułkowy środek w sprayu do użytku profesjonalnego 500 ml

Effect Faracid to wysoce skuteczny insektycyd z nowoczesną mikrokapsułkowaną formułą, opracowaną specjalnie z myślą o silnym i długotrwałym działaniu. Działa kontaktowo

i zapewnia przedłużoną ochronę rezydualną – nawet do 6 miesięcy po aplikacji.

Mikrokapsułki posiadają specjalną membranę, która umożliwia powolne uwalnianie substancji czynnej, doskonałą przyczepność do powierzchni oraz wiąże się z ciałem owadów, które przenoszą je do kryjówek i gniazd. W ten sposób osiągnięty jest efekt wtórny, prowadzący do stopniowego wyniszczenia całej populacji.

Effect Faracid to idealne rozwiązanie zarówno przy zwalczaniu dużych infestacji, jak i do zabezpieczenia profilaktycznego w miejscach o wysokich wymaganiach higienicznych – od kuchni i spiżarni po pomieszczenia sanitarne, piwnice i magazyny. Składniki aktywne: tetrametryna 0,01%, permetryna 0,02%, PBO 0,02%.

