

ISSN 1425-6061

Biuletyn

Polskiego Stowarzyszenia Pracowników Dezynfekcji, Dezynsekcji i Deratyzacji

cepa



4/2025 (118)





Czy zastanawiałeś się nad dalszym rozwojem
lub przyszłością swojej firmy?

A może chcesz przejść na zasłużoną
emeryturę i cieszyć się życiem?

Zainwestujemy *w Twoją firmę* **PEST CONTROL**



Dlaczego warto poznać naszą propozycję?

- ✓ Jesteśmy największą firmą Pest Control
- ✓ Inwestujemy w innowacje i ludzi
- ✓ Szanujemy Twój dorobek

Rentokil to światowy lider w DDD. Oferujemy możliwość współpracy opartej na zaufaniu i wzajemnym szacunku. Proces połączenia jest elastyczny, poufny i dopasowany do Państwa indywidualnej sytuacji.



Zachęcamy do kontaktu:

Chętnie porozmawiamy o możliwych scenariuszach współpracy i odpowiemy na wszystkie pytania.

Więcej na <https://www.rentokil.com/pl/o-nas/sprzedaj-nam-firme>



kontakt-pl@rentokil-initial.com



Rentokil

**Wydawca**

Polskie Stowarzyszenie
Pracowników Dezynsekcji
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

 <https://www.facebook.com/PSPDD>

 www.pspddd.pl

@ 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
Krzysztof Łęcki - korekta

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 Dezynsekcji, Dezynsekcji i
Deratyzacji

Okładka

foto.
Wiktor Protas

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



**Wiktor Protas - Redaktor Biuletynu
PSPDDD**

Szanowni Czytelnicy!

W mojej ulubionej przed laty rozgłośni radiowej co tydzień pre-
zentowana była lista przebojów przez legendarnego dziennikarza
radiowego, pana Marka Niedźwieckiego. Niekiedy jednak zdarzało
się, że pan Marek nie mógł poprowadzić audycji osobiście i wtedy
zastępował go któryś z jego redakcyjnych kolegów. I ten ktoś bywał
żartobliwie określany mianem „drucha zastępowego”. Tym razem
los tak sprawił, że to ja znalazłem się w roli drucha zastępowego.

To ostatni numer biuletynu w roku 2025. Mam nadzieję, że ma-
teriały, które Państwo w nim znajdziecie uznacie za interesujące.
Na pewno gorącym tematem jest problem pozostałości rodenty-
cydów i insektycydów u ptaków drapieżnych. O tym pisze prof.
Tryjanowski. Natomiast prof. Kadej jest autorem kolejnego tekstu
przypominającego starą rzymską paremię, że nieznanomość pra-
wa szkodzi, a przynajmniej może zaskoczyć. Tym razem mowa o
pszczołach.

Z dużą ciekawością obserwuję jak zmieniają się w ostatnich la-
tach poglądy na temat grzybów. Kiedyś mówione, że nie mają one
żadnych wartości, poza smakowymi. A tu proszę pani mgr Spychała
i pan prof. Ogórek prezentują nam materiał o prozdrowotnych wła-
ściwościach grzybów kapeluszkowych.

Rozpoczynamy też cykl artykułów o broni biologicznej autorstwa
pani mgr Fratzczak. To jest naprawdę pasjonująca lektura.

Ale też, skoro to ostatni numer w roku, to nie pozostaje mi nic
innego, jak złożyć Państwu życzenia. Życzę Państwu pogodnych,
radosnych świąt, w takim stylu jaki najbardziej Wam odpowiada.
Żebyście dobrze wypoczęli i czuli się szczęśliwi. Życzę też wszel-
kich możliwych sukcesów i zdrowia nie do zdarcia w nadchodzą-
cym 2026 roku. No i oczywiście życzę Państwu i sobie, aby Biuletyn
PSPDDD był zawsze ciekawą i inspirującą lekturą.

Wiktor Protas



spis treści:

- 03 I Konferencja: Zwalczanie zagrożeń biologicznych w przypadku kontaktu ze zwłokami ludzkimi i zwierzęcymi. Zadania technika DDD.**
Wiktor Protas
- 09 I Pozostałości insektycydów i rodentycydów u ptaków drapieżnych – mit czy rzeczywistość?**
prof. Piotr Tryjanowski
- 13 I Nieświadomość nie chroni – o gatunkach chronionych owadów w praktyce DDD. Cz. 2**
Prof. dr hab. inż. Marcin Kadej
- 16 I Prozdrowotne właściwości grzybów kapeluszowych.**
mgr Klaudyna Spychała
Prof. dr hab. inż. Rafał Ogórek
- 19 I Broń biologiczna wczoraj i dziś. Część I: Jak choroby stały się narzędziem wojny.**
mgr Martyna Frątczak
- 22 I Z nauki dla praktyki.**
Prof. dr hab. Piotr Tryjanowski
- 25 I Studium przypadku.**
- 26 I Nowości producentów i dystrybutorów dla wykonawców usług ddd.**



„Zwalczanie zagrożeń biologicznych w przypadku kontaktu ze zwłokami ludzkimi i zwierzęcymi. Zadania technika DDD”



Wiktor Protas

Wartościową tradycją w Polskim Stowarzyszeniu Pracowników Dezynfekcji, Dezynsekcji i Deratyzacji stało się organizowanie dorocznych grudniowych konferencji stanowiących podsumowanie mijającego roku. To znakomita okazja do poszerzenia wiedzy i spotkania z kolegami z całego kraju.

Tym razem spotkaliśmy się w Łodzi, w hotelu Ambasador 15 grudnia 2025. Konferencja nosiła tytuł „Zwalczanie zagrożeń biologicznych w przypadku kontaktu ze zwłokami ludzkimi i zwierzęcymi. Zadania technika DDD”.

Konferencja została objęta patronatem honorowym przez Prezesa Polskiego Towarzystwa Higienicznego pana Jakuba Żbikowskiego. Współorganizatorami konferencji były:

Oddział Kujawsko-Pomorski oraz Oddział Pomorski Polskiego Towarzystwa Higienicznego. Wśród gości konferencji znaleźli się: dr. n. med. Marek Posobkiewicz - Główny Inspektor Sanitarny w latach 2012-2018, Jakub Żbikowski - Prezes Polskiego Towarzystwa Higienicznego, dr inż. Radosław Grychowski - Wielkopolski Wojewódzki Inspektor Ochrony Roślin i Nasiennictwa, Włodzimierz Małecki - Łódzki Wojewódzki Inspektor Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Łodzi, prof. dr hab. inż. Marcin Kadej, dr inż. Ewa Sady-Makarewicz oraz mgr Piotr Skotnicki.

Wykład otwierający konferencję pt. „Sensoryka zapachowa – problemy w obiektach inwentarskich”, wygłosiła pani dr inż. Ewa Sady-Makarewicz. Wprowadziła uczestników spotkania w zawilosci terminologiczne. Można było się dowiedzieć co to są nekrofagi, kaprofagi czy sarkofagi aby właściwie umiejscowić różne owady na poszczególnych etapach rozkładu zwłok. Pani doktor urozmaicała swoje wystąpienie licznymi ciekawostkami. Np. mówiąc o chemoreceptorach u owadów wspomniała o niewielkiej muszce *coffin flies*, które wyczuwa zwłoki nawet z odległości 2 kilometrów. Cóż za niezwykła zdolność. Ale uwaga, ta muszka znajdowana bywa również w karmie dla zwierząt.

Coffin flie kieruje się zapachem, a tu już tylko krok, do kolejnego z motywów przewodnich, jakim są właśnie zapachy.



Prezes PSPDDD - Tomasz Karaś; fot. Wiktor Protas



dr inż. Ewa Sady-Makarewicz; fot. Wiktor Protas

Ponieważ odczuwanie niektórych zapachów jako przykrych czy nieprzyjemnych jest jednym z mechanizmów obronnych, w wyniku ewolucji ukształtowały się w nas adekwatne reakcje. Określenia smród czy fetor mają jednoznaczne skojarzenia. Ale co ciekawe te przykre zapachy bardzo często powiązane są z produkcją żywności lub wręcz z samą żywnością. Takimi źródłami mogą być kiszonki paszowe czy obory. Te z kolei stanowią doskonały atraktant dla wielu owadów, które mogą być wektorami zoonoz, np: komary, kuczmamy, bolimuszki kleparki czy wszy bydła.

Czy można jakoś uniknąć odorów dochodzących z budynków inwentarskich? Niestety, w 100 % jest to raczej niemożliwe. Oczywiście można podejmować różne działania prewencyjne w celu minimalizacji tego negatywnego zjawiska dbając o higienę w oborach i stajniach, stosując różne środki chemiczne, różne materiały biologiczne, wykonując mycie i dezynfekcję czy też zabezpieczenie mechaniczne.

Po raz kolejny pojawił się temat negatywnych konsekwencji obecności kotów w obiektach inwentarskich. Niestety te miłe stworzenia podjadają paszę przeznaczoną dla zwierząt inwentarskich, polują na ptaki (o czym była już mowa wcześniej, na różnych konferencjach i szkoleniach), śpią w kojcach przeznaczonych dla młodych zwierząt i piją wodę z poidel. A tymczasem są również przenosicielami pasożytów, np. świerzbowców.

W dalszej części swojego wystąpienia pani

dr Ewa Sady-Makarewicz zajęła się wyzwaniem w zakresie bioasekuracji. Niestety, wciąż nie jest zbyt dobrze jeśli chodzi o wdrażanie i respektowanie na co dzień założeń właściwej ochrony sanitarnej obiektów inwentarskich. Wykładowczyni przeanalizowała też poziom zabezpieczenia przed szkodnikami w tym sektorze. I jak się okazuje, mimo wielu lat wdrażania systemów ochrony, wciąż poziom tego zabezpieczenia jest na stosunkowo niskim poziomie. I problem leży raczej w sferze mentalnej niż jakiegokolwiek innej. To wciąż pozostaje tematem niedocenianym.

Warto też odnotować, że pani doktor zwróciła uwagę na potencjał drzemiący w dronach, które mogą usprawnić i ułatwić niektóre z prac.



mgr Piotr Skotnicki; fot. Wiktor Protas

Temat zapachów szerzej rozwinął w swoim wystąpieniu zatytułowanym, żartobliwie i nieco przewrotnie „Cóż to za potwory te nasze odory — Kompendium wiedzy zbędnej” pan mgr Piotr Skotnicki. On także zwrócił uwagę, że powonienie to rodzaj systemu wczesnego ostrzegania, który ma nam pomóc w uniknięciu różnorodnych zagrożeń: zepsute produkty spożywcze — możliwość zatrucia, zapach spalenizny — uwaga pożar, zapach zagrzybionego pomieszczenia — ryzyko niektórych chorób. I z tego też powodu do gazu, którego używamy w naszych domach, a który jest bezwonny, dodajemy tetrahydrotiofen lub (dawniej) metylomerkaptan, który rejestrowany przez nasze receptory, uznawany jest przez nasz mózg jako zagrożenie.



v-ce prezes PSPDDD Marek Zielecki; fot. Wiktor Protas

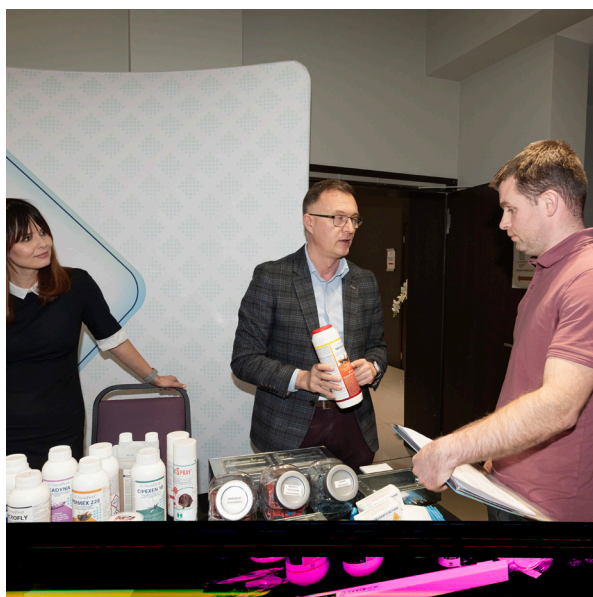
Żeby jednak nie było zbyt prosto, prelegent zwrócił uwagę, że postrzeganie zapachów w pewnym stopniu, zależy od uwarunkowań kulturowych. Np. w USA sprzedawcy nowych samochodów starają się, aby charakterystyczny zapach jaki rozchodzi się w takich pojazdach był tam wyczuwany jak najdłużej, wręcz starają się go utrwalić. A zupełnie inaczej jest to postrzegane w Japonii, gdzie takie zapachy są niemiłe widziane, a właściwie „niemiłe odczuwane”. Ale to nie koniec problemów z zapachami. Bo np. taki indol zawarty w odchodach ma dosyć jednoznaczne konotacje, ale w dużym rozcieńczeniu traci swój fekalny, „naftalinowy” zapach i pachnie jak: jaśmin (jest to jego kluczowy składnik). W perfumiarstwie dodatek indolu sprawia, że kompozycje kwiatowe wydają się głębsze, bardziej „duszne”, „narkotyczne” i naturalne. Czyste syntetyczne zapachy kwiatowe bez odrobiny indolu wydają się dla ludzkiego nosa płaskie i sztuczne. Skatol, który jest pochodną indolu w naturze odpowiada za jeszcze bardziej odrzucający zapach niż sam indol. Jednak w śladowych ilościach pachnie: słodko i ciepło. Bardzo wyraźnie przypomina kwiat pomarańczy. Czasem kojarzony jest z jaśminem. Te substancje nie są dodawane do perfum tylko po to, by „oszukać” nos. One naturalnie występują w olejkach eterycznych wielu kwiatów! To właśnie dlatego mocno rozkwitnięty jaśmin czy lilia, gdy zaczynają więdnąć, mogą wydzielać ciężką, lekko „zwierzęcą” lub „psującą się” woń – to efekt wysokiego stężenia naturalnego indolu.

Wykładowca zwrócił uwagę na to, że mogą być różne metody likwidacji przykrych zapachów. Ale przede wszystkim trzeba ustalić i usunąć przyczynę tego nieprzyjemnego zapachu. Odory można przykryć, wchłonąć, zneutralizować. Ponieważ jednak powody mogą być różne, to i metody działania będą różne. Najlepsza jest biodegradacja, ale jest też ona najtrudniejsza ze względu na duże wymagania co do warunków. Jednak jednym z głównych problemów przy usuwaniu nieprzyjemnych zapachów jest po prostu to, że często nie wiemy z czym dokładnie mamy do czynienia i nie możemy w związku z tym dobrać odpowiedniego panaceum. Działamy w oparciu o statystykę, czyli domniemywujemy z czym mamy do czynienia. No cóż, likwidacja odorów to naprawdę trudny temat.



prof. dr hab. inż. Marcin Kadej; fot. Wiktor Protas

Punktem kulminacyjnym konferencji było znakomite wystąpienie prof. dr hab. inż. Marcina Kadeja pt. „Aspekty pracy technika DDD w kontekście rozkładu zwłok w pomieszczeniach”. Prof. Kadej na początku swojego wykładu zwrócił uwagę słuchaczy, że chociaż efekty procesów rozkładu potrafią być niezwykle przykre dla ludzi, to jednak patrząc z szerszej perspektywy spełniają one niezmiernie ważną rolę niedopuszczając do zalegania zwałów odpadów w naszym otoczeniu. To w końcu jeden z naturalnych i niezbędnych etapów cyklu życia.



Stoisko firmy NewPest;

fot. Wiktor Protas

Następnie zostaliśmy zaznajomieni z pięcioma fazami rozkładu zwłok. Dowiedzieliśmy się co się dzieje w ciele człowieka: 1/ tuż po śmierci – w fazie świeżych zwłok, 2/ w fazie wzdęcia gdy bardzo aktywne są bakterie beztlenowe, 3/ w fazie aktywnego rozkładu, gdy aktywne są nekrofagi pierwszego rzędu, 4/ w fazie zaawansowanego rozkładu, kiedy mamy już do czynienia z kośćmi i skórą, 5/ w fazie mumifikacji, gdy wreszcie nie mamy już do czynienia z typowymi odorami, a wręcz pojawia się zapach lekko miodowy. Omawiając poszczególne fazy, profesor Kadej przedstawił też kolejność zasiedlania zwłok przez różne gatunki owadów, czyli fale sukcesji. Mieliśmy okazję zapoznać się zarówno z mniej znanymi gatunkami (skórnik kolczatek, skórnik natrupek, naścierwek rudonogi), ale także usłyszeliśmy o gatunkach, które są nam dobrze znane, tyle że z zupełnie innych lokalizacji (skórnik słoniniec, rybek cukrowy, karaczan prusak). To niezwykle ważne informacje dla entomologa sądowego, który na tej podstawie:

1/ Ustala czas jaki upłynął od chwili zgonu do momentu badania (PMI): Bada gatunki owadów (głównie muchówek i chrząszczy) oraz ich stadia rozwojowe (jaja, larwy, poczwarki) znalezione na ciele. Ponieważ owady te kolonizują zwłoki w bardzo przewidywalnej kolejności i tempie (zależnym od temperatury), entomolog może wyliczyć, jak dawno nastąpiła śmierć.

2/ Wskazuje miejsce zgonu: np. jeśli na ciele znalezionym w lesie występują owady typowe tylko dla terenów miejskich lub zamkniętych

pomieszczeń, ekspert może stwierdzić, że zwłoki zostały przeniesione.

3/ Może wykryć trucizny: czasami, gdy tkanki są już zbyt rozłożone, by przeprowadzić badania toksykologiczne, można zbadać larwy żerujące na ciele (entomotoksykologia). Kumulują one w sobie substancje chemiczne, które zażyła ofiara.



Stoisko firmy Dez-Der;

fot. Wiktor Protas

Omawiając taki temat trudno ominąć kwestie zapachów, choć raczej należałoby powiedzieć smrodów. Wróciliśmy więc do indolu i skatolu, znanych z poprzedniego wykładu. Ale dowiedzieliśmy się też o kadawerynie i putrescynie, związkach chemicznych z grupy amin biogenych (dokładniej diamin). Są one produktem rozpadu białek przy udziale bakterii beztlenowych. Ich nazwy doskonale oddają ich charakter i pochodzenie:



Stoisko firmy Best-Pest;

fot. Wiktor Protas

Putrescyna: od łacińskiego słowa putredo (gnicie).

Kadaweryna: od łacińskiego słowa cadaver (zwłoki).

Co ciekawe występują one nie tylko w zwłokach.



Stoisko firmy Asplant;

fot. Wiktor Protas

Prof. Kadej jak zwykle wprost zniewolił słuchaczy swoją przeogromną interdyscyplinarną wiedzą i niebywałą erudycją. Myślę, że gdyby prof. Kadej prowadził wykłady z prawa administracyjnego, na których niemal wszyscy przysypialiśmy, poza tymi, którzy próbowali nadążać notować co mówił wykładowca, to pewnie też zdołałby mocno pobudzić, a może i rozbawić audytorium. Bo nawet najpoważniejszy temat, najbardziej złożony, profesor Kadej potrafi przedstawić z wyjątkową lekkością, nie gubiąc przy tym nic z wartości merytorycznej.



Stoisko firmy Cepest;

fot. Wiktor Protas



dr n. med. Marek Posobkiewicz; fot. Wiktor Protas

Ostatni wykład wygłosił gość konferencji pan dr n. med. Marek Posobkiewicz. Podsumowując swoje wystąpienie, pan dr Posobkiewicz zwrócił uwagę na dwa bardzo ważne, a jednak często zapominane, aspekty troski o właściwy stan sanitarny, a zatem i zdrowie publiczne. Po pierwsze: właściwe postępowanie w przypadku zagrożeń biologicznych wymaga odpowiedniej wiedzy i ostrożności w działaniu. Po drugie: stałe przestrzeganie zasad bezpieczeństwa minimalizuje ryzyko zakażenia. Co, jak chociażby pokazują doświadczenia z okresu epidemii Covid 19 oraz zagrożenia kolejnymi epidemiami, jest bardzo ważne. Niestety, na co dzień żyjemy w takim pędzie, że często zapominamy o tym co jest naprawdę ważne.



Stoisko firmy Themar;

fot. Wiktor Protas

Między bardzo ciekawymi wystąpieniami wykładowców, mieliśmy też okazję wysłuchać prezentacji przygotowanych przez firmy będące członkami wspierającymi PSPDDD: **Dez-Der, CEPEST, NewPest**. Z uznaniem trzeba odnotować, że i te wystąpienia były dobrze przygotowane i ciekawie zaprezentowane. Jest to też doskonała okazja aby podziękować wszystkim członkom wspierającym, nie tylko tym, które wystąpiły z prezentacjami, ale też: **Best-Pest, Asplant, BASF Polska, Fregata, Themar, Unichem Polska, Syngenta Polska, Pomel i Killgerm Polska**. Członkowie wspierający to bardzo ważny element życia Stowarzyszenia. Dziękujemy za dotychczasową współpracę i liczymy na dalszy jej rozwój w kolejnych latach.

Na koniec wielkie gratulacje dla organizatorów. Bardzo ciekawy temat, znakomici wykładowcy, wzorowa organizacja i bardzo miła atmosfera. Tylko strasznie mało czasu na spotkania z kolegami. Mam nadzieję, do zobaczenia za rok!

Wiktor Protas.



Prezesi PSPDDD Tomasz Karaś i Marek Zielecki;
fot. Wiktor Protas



fot. Wiktor Protas

Pozostałości insektycydów i rodentycydów u ptaków drapieżnych – mit czy rzeczywistość?



Prof. dr hab. Piotr Tryjanowski
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

W dzisiejszym świecie, gdzie rolnictwo, urbanizacja i kontrola szkodników odgrywają kluczową rolę w zapewnieniu bezpieczeństwa żywnościowego i sanitarnego, środki chemiczne takie jak insektycydy i rodentycydy stały się nieodłącznym elementem naszej codzienności. W kontekście działalności DDD, te substancje są narzędziami niezbędnymi do walki z plagami gryzoni i owadów, które mogą przenosić choroby, niszczyć uprawy czy powodować straty ekonomiczne. Jednak ich stosowanie niesie ze sobą potencjalne ryzyko dla środowiska naturalnego, w tym dla ptaków drapieżnych – szczytowych drapieżników w wielu ekosystemach. Czy obecność pozostałości tych substancji w organizmach sów, jastrzębi czy orłów to jedynie mit podsycany przez ekologiczne narracje, czy też udokumentowana rzeczywistość zagrażająca bioróżnorodności? W tym artykule, opartym na analizie literatury naukowej, przyjrzymy się mechanizmom ekspozycji, dowodom empirycznym oraz szerszym implikacjom środowiskowym. Podkreślimy, że choć środowisko wykazuje zdolności adaptacyjne i obronne, ważenie argumentów za i przeciw stosowaniu tych środków jest kluczowe dla zrównoważonej praktyki DDD.

Dlaczego drapieżniki?

W kontekście dyskusji o pozostałościach insektycydów i rodentycydów w środowisku, ptaki drapieżne zasługują na szczególną uwagę. Nie są one jedynie przypadkowymi ofia-

rami zanieczyszczeń chemicznych, ale pełnią kluczowe role w ekosystemach, działając jako bioindykatory i systemy ostrzegawcze przed szerszymi problemami środowiskowymi. Ponadto, ich znaczenie wykracza poza sferę biologiczną, sięgając głęboko w kulturę ludzką, gdzie symbolizują siłę, wolność i duchową łączność z naturą. Zrozumienie, dlaczego warto skupiać się na tych majestatycznych stworzeniach, pozwala nie tylko na lepszą ocenę ryzyka związanego z pestycydami, ale także na docenienie ich wkładu w utrzymanie równowagi przyrodniczej i kulturowej. Ptaki drapieżne, takie jak jastrzębie czy orły, ale i drapieżniki nocne – sowy, zajmują szczytowe pozycje w łańcuchach pokarmowych, co czyni je wyjątkowo wrażliwymi na zanieczyszczenia. Jako bioindykatory, dostarczają cennych informacji o stanie zdrowia całego ekosystemu – ich kondycja fizyczna, sukces reprodukcyjny i poziomy akumulacji toksyn w tkankach odzwierciedlają jakość środowiska. Historyczny przykład z DDT pokazuje, jak ptaki drapieżne sygnalizują zagrożenia: cienienie skorupki jaj u orłów bielików i sokołów wędrownych w połowie XX wieku było ostrzeżeniem przed kryzysem, który doprowadził do zakazu tej substancji. Dziś obecność antykoagulacyjnych rodentycydów w ich organizmach wskazuje na bioakumulację w łańcuchach pokarmowych. Badania podkreślają, że ich dieta oparta na gryzoniach (ale pamiętajmy i o owadach) sprawia, iż szybko absorbują zanieczyszczenia, co czyni je czułym systemem ostrzegawczym. W kontekście

DDD, monitorowanie drapieżników – jak w programach HawkWatch International w USA i Europie – pomaga identyfikować zagrożenia zanim dotkną inne gatunki, w tym człowieka. W Rosji masowe zatrucia bromadiolonem ujawniły kryzysy spowodowane brakiem regulacji. Wrażliwość ptaków drapieżnych czyni je idealnymi do długoterminowego monitoringu, zalecanego przez IUCN, pomagając oceniać globalne trendy w ochronie bioróżnorodności. Naprawdę ekologiczna rola ptaków drapieżnych jest nie do przecenienia. Jako szczytowi drapieżnicy regulują populacje gryzoni, owadów i małych ssaków, zapobiegając ich nadmiernemu rozrostowi, co chroni uprawy, zapobiega chorobom i erozji gleby. Sowy i jastrzębie kontrolują populacje szczurów i myszy, wspierając rolnictwo – ironia, gdy rodentycydy powodują niezamierzone skutki. Jako gatunki kluczowe wpływają na strukturę ekosystemu; ich usunięcie mogłoby wywołać kaskadowe efekty, jak wzrost szkodników czy zakłócenie cykli nutrientów. Adaptując się do różnych nisz, utrzymują stabilność biocenoz, a w obliczu zmian klimatycznych i urbanizacji ich ochrona zachowuje usługi ekosystemowe, zmniejszając zależność od chemikaliów DDD. Globalne przeglądy podkreślają potrzebę działań ochronnych, zwłaszcza w Afryce i Azji.

Mechanizmy działania i drogi ekspozycji

Rodentycydy, szczególnie antykoagulacyjne (ARs – anticoagulant rodenticides), działają poprzez inhibicję reduktazy epoksydu witaminy K (VKOR), co zakłóca proces krzepnięcia krwi, prowadząc do wewnętrznych krwotoków i śmierci. Dzielą się one na pierwszej generacji (FGARs, np. warfaryna, chlorofacinon) i drugiej (SGARs, np. brodifakum, bromadiolon), przy czym SGARs cechują się wyższą toksycznością, dłuższym okresem półtrwania i większym potencjałem bioakumulacji w łańcuchach pokarmowych. Insektycydy, takie jak organofosforany, karbaminy czy neonikotynoidy (np. imidaklopryd), atakują układ nerwowy owadów, ale mogą również wpływać na ptaki poprzez inhibicję enzymów jak cholinesteraza lub zakłócanie transmisji nerwowej. Drogi ekspozycji dla ptaków drapieżnych są głównie wtórne: zjadanie zatrutych gryzoni lub owadów, co prowadzi do akumulacji toksyn w tkankach, takich jak wątroba, krew czy jaja. W przypadku rodentycydów, badania wskazują nawet na ekspozycję trzeciorzędową – poprzez zjadanie innych zatrutych drapieżników. Dla insektycydów, ekspozycja może być bezpośrednia (np. poprzez zanieczyszczone nasiona) lub pośrednia (redukcja bazy pokarmo-



fot. Piotr Tryjanowski

wej). Te mechanizmy podkreślają, jak substancje przeznaczone dla szkodników przenikają do wyższych poziomów troficznych, gdzie ptaki drapieżne pełnią rolę wskaźników środowiskowych, sygnalizując zanieczyszczenie.

Dowody na obecność pozostałości rodentycydów u ptaków drapieżnych

Literatura naukowa dostarcza licznych dowodów na to, że ekspozycja na ARs jest powszechna wśród ptaków drapieżnych. Kompleksowy przegląd literatury dotyczący co prawda ssaków drapieżnych, sugeruje analogiczne mechanizmy ekspozycji (wtórna i trzeciorzędowa) obserwowane u lisów czy kunowatych sugerują podobne ryzyka dla ptaków. Na przykład, w badaniach z lat 1996–2022, ekspozycja na ARs u ssaków drapieżnych wyniosła średnio 32,77%, z dominacją SGARs jak brodifakoum i bromadiolon. Gatunki takie jak lis czy łasica wykazywały objawy krwotoków, wychudzenia i zaburzeń immunologicznych, co prowadziło do spadków populacyjnych. Te dane, choć skupione na ssakach, wskazują na bioakumulację w łańcuchach pokarmowych, gdzie ptaki drapieżne, żerujące na gryzoniach, są równie narażone. Bezpośrednie badania na ptakach drapieżnych potwierdzają te obawy. W Kanadzie, w analizie 741 ptaków drapieżnych z Kolumbii Brytyjskiej (1988–2018), co najmniej jeden SGAR wykryto u 74% osobników, z wieloma pozostałościami u 50%. Najwyższe wskaźniki ekspozycji odnotowano u sów uszatek (96%) i puchaczy wirginijskich (81%), gatunków żerujących na szczurach w obszarach miejskich i rolniczych. Dominowały brodifakoum (58%), bromadiolon (54%) i difetialon (34%), z koncentracjami przekraczającymi progi letalne. Mitigacja regulacyjna po 2013 r. zmniejszyła użycie niektórych SGARs, ale zwiększyła ekspozycję na bromadiolon, nie eliminując ryzyka. Podobne wzorce obserwowano w Portugalii, gdzie w krwi piskląt sów, myszołówów i pustulek wykryto ARs jak brodifakoum, korelowane z użytkowaniem rolniczym.

W Rosji, masowe zatrucia ptaków drapieżnych, w tym sów i jastrzębi, odnotowano po nielegalnym użyciu tzw. superwarfarinów (np. brodifakoum, bromadiolon). W obwodzie woł-

gogradzkim (2019) i Kraju Krasnodarskim (2020), tysiące martwych ptaków wykazywało krwotoki wewnętrzne, z pozostałościami ARs w tkankach na poziomie 0,005–0,09 mg/g. Te przypadki ilustrują transmisję w łańcuchu pokarmowym, gdzie gryzonie zatrute w agrocenozach stają się pokarmem dla ptaków drapieżnych, powodując wtórne zatrucia. Brak monitoringu i regulacji w regionach rozwijających się potęguje problem, czyniąc go globalnym. Należy jednak mieć na uwadze fakt, iż metody detekcji ARs ewoluują, z naciskiem na analizę wątroby i krwi za pomocą chromatografii cieczowej z tandemową spektrometrią mas (LC-MS/MS). Przegląd 56 metod analitycznych podkreśla potrzebę standaryzacji, z systemem punktacji faworyzującym techniki o niskich granicach oznaczalności (LOQ $\leq$ 5 ng/ml) i wysokich odzyskach (70–120%). Te narzędzia pozwalają na precyzyjne diagnozowanie zatruc, co jest kluczowe w toksykologii sądowej i monitoringu środowiskowym.

Pozostałości insektycydów i ich wpływ na ptaki drapieżne

Podobnie jak rodentycydy, insektycydy pozostawiają ślady w środowisku, zagrażając ptakom drapieżnym. Historycznie, organochlorowe pestycydy jak DDT powodowały zmniejszenie grubości skorupki jaj u sokołów wędrownych i orłów, prowadząc do spadków ich populacji w latach 50.–70. XX w. Współczesne insektycydy, w tym neonikotynoidy, wykazują subtelniejsze, ale równie groźne efekty. Te substancje, stosowane do zaprawiania nasion, pozostają w glebie i wodzie, akumulując się w owadach – podstawowym pokarmie wielu ptaków. W Europie, neonikotynoidy jak imidaklopryd wykryto w krwi migrujących żołą, gatunku specjalizującego się w spożywaniu dużych owadów. Pozostałości te korelują z trasami migracyjnymi przez obszary rolnicze, gdzie miód i owady są zanieczyszczone. Subletalne dawki powodują redukcję masy ciała, zapasów tłuszczu i inwestycji reprodukcyjnej, co osłabia przetrwanie podczas migracji. W USA, badania wskazują, że nawet 1/10 ziarna kukurydzy traktowanego imidakloprydem może zatruć ptaka.

W 182 programach w Europie, jaja i pióra ptaków drapieżnych akumulują pestycydy

chloroorganiczne (OCP – organochlorine pesticides), organofosforany i neonikotynoidy, powodując zaburzenia endokrynne, immunologiczne i reprodukcyjne. Na przykład, neonikotynoidy indukują stres oksydacyjny u sów i orłów, redukując sukces lęgowy. W Portugalii, herbicyd MCPA (z grupy fenoksykwasów) wykryto w krwi wszystkich badanych gatunków ptaków, z maks. 30,9 ng/ml, korelowane z rolnictwem. Te dane wskazują, że insektycydy nie tylko zabijają bezpośrednio, ale też pośrednio – poprzez redukcję owadów, co prowadzi do zjawiska głodu.

Mechanizmy odporności i regeneracji

Mimo tych zagrożeń, środowisko wykazuje zdolności obronne. Populacje gryzoni, głównych celów rodentycydów, rozwijają oporność behawioralną (unikanie przynęt) i fizjologiczną (tolerancja na toksyny), co prowadzi do szybkiej regeneracji po kontroli chemicznej. W Rosji, po zabiciu 70–90% populacji, gryzonie odbudowują się w 1–2 lata dzięki migracjom i zwiększonej reprodukcji. Te mechanizmy sugerują, że ekosystemy mogą adaptować się do presji chemicznej, ale kosztem wyższych drapieżników, gdzie akumulacja toksyn jest większa. Podobnie, ptaki drapieżne wykazują pewną odporność – np. poprzez zmiany dietetyczne lub unikanie zanieczyszczonych obszarów. Jednak w obliczu bioakumulacji, te adaptacje są ograniczone. Badania wskazują na niedoszacowanie śmiertelności, gdyż wiele zatruc jest subletalnych, prowadząc do obniżonej kondycji i podatności na choroby.

Dyskusja: mit czy rzeczywistość?

Czy pozostałości insektycydów i rodentycydów u ptaków drapieżnych to mit? Dane naukowe jednoznacznie wskazują na rzeczywistość: wysoka prewalencja ekspozycji, potwierdzone zatrucia i spadki populacyjne. Przykłady z Kanady, Portugalii, Rosji i Europy pokazują globalny charakter problemu, z SGARs i neonikotynoidami jako głównymi winowajcami. Mit może wynikać z braku widocznych efektów w krótkim terminie lub niedoszacowania w regulacjach, ale badania toksykologiczne i ekologiczne obalają go. Jednak ważenie argumentów jest niezbędne. Roden-

tocydy i insektycydy chronią uprawy i zdrowie publiczne, zapobiegając plagom. Ich brak mógłby prowadzić do większych strat ekonomicznych i ekologicznych (np. nadmierny wzrost gryzoni). Kluczem jest zrównoważone użycie: alternatywy jak pułapki mechaniczne, drapieżniki naturalne czy fosfid cynku (mniej persystentny) mogą minimalizować ryzyka.

Piotr Tryjanowski

Podstawowa bibliografia

- Erofeeva, E. V., Surkova, Ju. E., & Shubkina, A. V. (2022). Rodenticides and wildlife extermination. *Biology Bulletin Reviews*, 12(2), 178–188. <https://doi.org/10.1134/S2079086422020025>
- Keating, M. P., Saldo, E. A., Frair, J. L., Cunningham, S. A., Mateo, R., & Jachowski, D. S. (2024). Global review of anticoagulant rodenticide exposure in wild mammalian carnivores. *Animal Conservation*, 27(5), 585–599. <https://doi.org/10.1111/acv.12947>
- Shilova, S. A., & Tchabovsky, A. V. (2009). Population response of rodents to control with rodenticides. *Current Zoology*, 55(2), 81–91.
- Valverde, I., Espín, S., Gómez-Ramírez, P., Navas, I., María-Mojica, P., Sánchez-Virosta, P., Jiménez, P., Torres-Chaparro, M. Y., & García-Fernández, A. J. (2021). Wildlife poisoning: a novel scoring system and review of analytical methods for anticoagulant rodenticide determination. *Ecotoxicology*, 30(5), 767–782. <https://doi.org/10.1007/s10646-021-02411-8>



Nieświadomość nie chroni o gatunkach chronionych owadów w praktyce DDD. Cz. 2



Prof. dr hab. inż. Marcin Kadej

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

W poprzednim numerze Biuletynu zwróciłem uwagę na wybrane chronione gatunki owadów, które czasem mogą być nieświadomie zwalczane przez techników DDD bez wymaganych zezwoleń. Były to chrząszcze z rodzaju *Carabus* oraz niektóre mrówki z rodzaju *Formica*. Niniejszy tekst poświęcam z kolei pszczołom (Apoidea).

Ich obecność na posesjach wielu obywateli powinna cieszyć - są pożyteczne i nieszkodliwe. Niestety, często spotykają się z niezrozumieniem. Właściciele posesji, z braku wiedzy, a nierzadko pod wpływem strachu, zwracają się do techników DDD z prośbą o ich likwidację. Dzieje się tak dlatego, że samotne pszczołowate bywają mylone z osowatymi, które częściej postrzegane są jako potencjalnie niebezpieczne ze względu na możliwość uządlenia w obronie gniazda.

W Polsce występuje ponad 470 gatunków pszczołowatych. Spośród nich jedynie wybrane gatunki objęte są ochroną gatunkową. Do chronionych taksonów należą charyzmatyczne, największe krajowe pszczoły samotne - zadrzechnia fioletowa (*Xylocopa violacea*, fot. 1) oraz zadrzechnia czarnoroga (*X. valga*, fot. 2). Pierwszy z tych gatunków objęty jest ochroną częściową, natomiast drugi podlega ochronie ścisłej (patrz: tabela).



Fot. 1. Zadrzechnia fioletowa (CC BY-SA 3.0, <https://pl.wikipedia.org/>).



Fot. 2. Zadrzechnia czarnoroga (©H. Mouret, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/>).

Oba gatunki reprezentują pszczoły samotnicze. Ich cechą wspólną jest ciemne ubarwienie ciała i skrzydeł, a także preferencja do zakładania gniazd w martwym drewnie zarówno w drzewach (w tym owocowych, rosnących w sadach i ogrodach przydomowych), jak i w drewnianych elementach budynków.

Poza zadrzechniami ochroną objęte są również wybrane gatunki pszczół społecznych, takie jak trzmiele z rodzaju *Bombus* (patrz: tabela).

Strach przed trzmielami jest całkowicie nieuzasadniony. Pszczoły te bardzo rzadko żądają – są to sporadyczne, losowe sytuacje, najczęściej wynikające z przypadkowego kontaktu. Trzmiele są natomiast niezwykle wydajnymi zapylaczami, które oblatują wiele gatunków roślin kwiatowych, przyczyniając się nie tylko do zachowania różnorodności biologicznej, ale również – pośrednio – do wzrostu naszego PKB

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 pszczołowych objętych ścisłą i częściową ochroną.

Pszczołowate (Apidae)			
Nr. poz. w rozporządzeniu	Nazwa zwyczajowa	Nazwa naukowa	Ochrona
561.	zadrzechnia czarnoroga	<i>Xylocopa valga</i>	ściśła
147.	porobnica mularka	<i>Anthophora parietina</i>	częściowa
148.	porobnica włochatka	<i>Anthophora plumipes</i>	częściowa
149.	porobnica opylona	<i>Anthophora pubescens</i>	częściowa
150.	trzmiel wielkooki	<i>Bombus confusus</i>	częściowa
151.	trzmiel ozdobny	<i>Bombus distinguendus</i>	częściowa
152.	trzmiel wyżynny	<i>Bombus elegans</i>	częściowa
153.	trzmiel olbrzymi	<i>Bombus fragrans</i>	częściowa
154.	trzmiel ogrodowy	<i>Bombus hortorum</i>	częściowa
155.	trzmiel zmienny	<i>Bombus humilis</i>	częściowa
156.	trzmiel parkowy	<i>Bombus hypnorum</i>	częściowa
157.	trzmiel tajgowy	<i>Bombus jonellus</i>	częściowa
158.	trzmiel stepowy	<i>Bombus laesus</i>	częściowa
159.	trzmiel kamiennik	<i>Bombus lapidarius</i>	częściowa
160.	trzmiel gajowy	<i>Bombus lucorum</i>	częściowa
161.	trzmiel grzbietoplamy	<i>Bombus maculidorsis</i>	częściowa
162.	trzmiel żółty	<i>Bombus muscorum</i>	częściowa
163.	trzmiel rudy	<i>Bombus pascuorum</i>	częściowa
164.	trzmiel rdzawoodwłokowy	<i>Bombus pomorum</i>	częściowa
165.	trzmiel leśny	<i>Bombus pratorum</i>	częściowa
166.	trzmiel pirenejski	<i>Bombus pyrenaicus</i>	częściowa
167.	trzmiel rudonogi	<i>Bombus ruderalis</i>	częściowa
168.	trzmiel ciemnopasy	<i>Bombus ruderalis</i>	częściowa
169.	trzmiel czarnopaskowany	<i>Bombus schrencki</i>	częściowa
170.	trzmiel wschodni	<i>Bombus semenoviellus</i>	częściowa
171.	trzmiel żółtopasy	<i>Bombus sichelii</i>	częściowa
172.	trzmiel różnobarwny	<i>Bombus soroeensis</i>	częściowa
173.	trzmiel paskowany	<i>Bombus subterraneus</i>	częściowa
174.	trzmiel rudoszary	<i>Bombus sylvarum</i>	częściowa
175.	trzmiel ziemny	<i>Bombus terrestris</i>	częściowa
176.	trzmiel szary	<i>Bombus veteranus</i>	częściowa
177.	trzmiel sześcioboczny	<i>Bombus wurfleini</i>	częściowa
178.	rozrożka chabrowa	<i>Tetralonia dentata</i>	częściowa
179.	zadrzechnia fioletowa	<i>Xylocopa violacea</i>	częściowa

Owady te najczęściej obserwujemy podczas oblotu roślin w naszych ogrodach i na działkach. Część z nich może wykorzystywać bezpośrednie sąsiedztwo człowieka do zakładania gniazd. Gniazda można znaleźć w glebie (np. w opuszczonych norach gryzoni), w pryzmach kamieni, w dziuplach drzew, a nawet w budkach lęgowych przeznaczonych dla ptaków. Do najczęściej spotykanych gatunków trzmieli należą m.in. trzmiel kamiennik (fot. 3), trzmiel ziemny (fot. 4), trzmiel rudy czy też trzmiel parkowy.

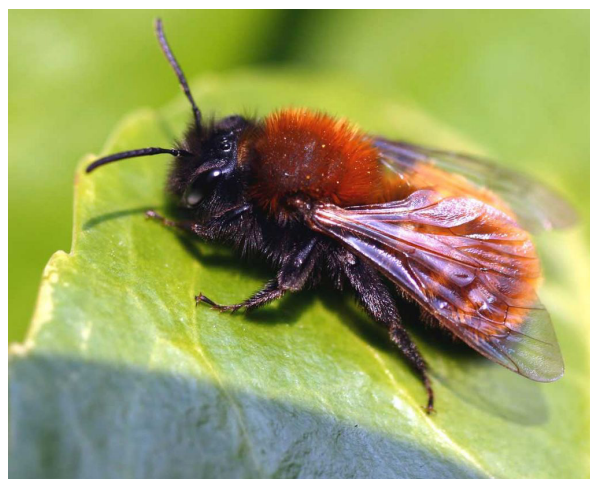


Fot. 3. Trzmiel kamiennik, samiec (©I. Leidus, CC BY-SA 4.0, <https://commons.wikimedia.org/>).



Fot. 4. Trzmiel ziemny, samiec (©Alvesgaspar, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/>).

Poza gatunkami objętymi ochroną, zagrożone są również inne Apoidea, które mogą być nieświadomie zwalczane – zarówno dorosłe osobniki, jak i ich gniazda. Przykładem są pszczolinki (Andrenidae), np. pszczolinka ruda (*Andrena fulva*, fot. 5) – gatunek gniazdujący w ziemi, często na trawnikach. Ich widok w dużej liczbie może budzić niepokój u osób nieznających ich łagodnego charakteru.



Fot. 5. Pszczolinka ruda (©<http://www.entomart.be/contact.html>, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=621471>).

Podobnie narażone są murarki z rodziny miesierkowatych (Megachilidae), np. murarka ogrodowa (*Osmia bicornis*, fot. 6). Choć są bardzo popularne w hotelach dla owadów i cenione przez ogrodników za efektywne zapylanie, ich gniazdowanie w niepożądanych szczelinach (np. w konstrukcjach budynków) może prowadzić do prób ich usunięcia przez osoby, które nie wiedzą, z jakim owadem mają do czynienia.



Fot. 6. Murarka ogrodowa (©André Karwath aka Aka, CC BY-SA 2.5, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=130945>).

Jeśli już dochodzi do prób zwalczania pszczołowych, to zazwyczaj dotyczą one gatunków pszczoł samotniczych, które:

- tworzą duże skupiska gniazd, choć nadal są to pojedyncze gniazda zlokalizowane blisko siebie, a nie zorganizowany rój, ich liczba może budzić niepokój u osób nieświadomych ich łagodnego usposobienia;
- gniazdują w miejscach uznawanych przez ludzi za kłopotliwe np. w szczelinach murów, w ziemi na trawnikach czy w drewnie. Takie lokalizacje często skłaniają właścicieli posesji do działań mających na celu „pozbycie się problemu”.

Warto podkreślić, że samotne pszczoły nie są agresywne i rzadko żądają, a ich obecność

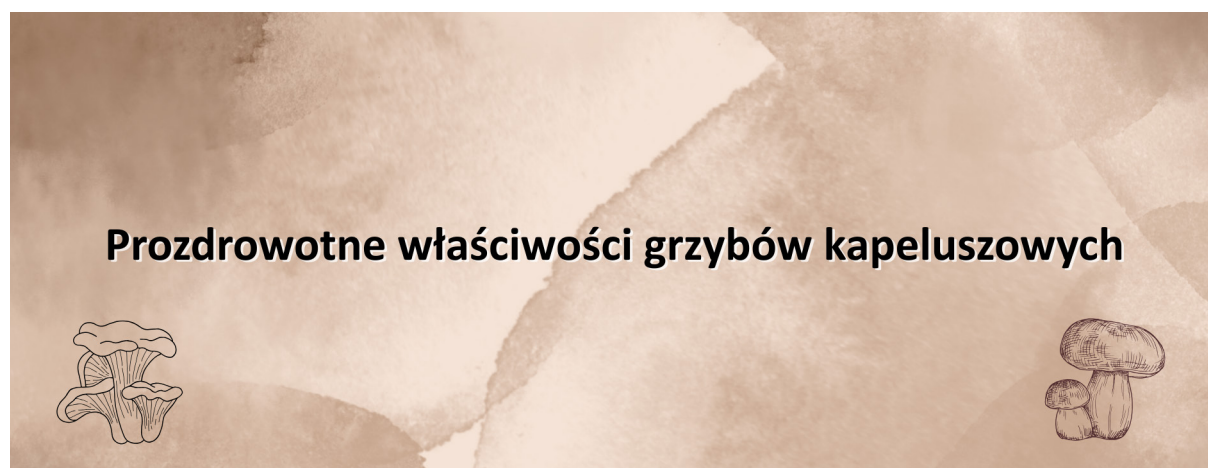
świadczy o zdrowym ekosystemie. Edukacja w tym zakresie może znacząco ograniczyć niepotrzebne interwencje i przyczynić się do ochrony tych pożytecznych owadów. Specjaliści DDD mogą aktywnie wspierać działania na rzecz ochrony pszczołowych, informując swoich potencjalnych klientów o potrzebie zachowania tych pożytecznych owadów oraz o korzyściach, jakie ich obecność przynosi zarówno ludziom, jak i otaczającej nas przyrodzie.

Marcin Kądej

Źródła

<https://dzicyzapylacze.pl/gatunki-trzmieli-w-polsce/> (dostęp: 5.11.2025).

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2016 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt (Dz.U. z 2022 r. poz. 2380).



mgr Klaudyna Spychała - Zakład Mykologii i Genetyki UWr

dr hab. inż. Rafał Ogórek, prof. UWr, - Zakład Mykologii i Genetyki UWr

Grzyby kapeluszowe od wieków stosowane były w medycynie ludowej, ze względu na swój dobroczynny wpływ na organizm i walkę z chorobami, dzięki zawartości związków bioaktywnych. Ich właściwości terapeutyczne są różnorodne, choć nie zawsze wystarczająco przebadane. Dodatkowo, część z grzybów stosowanych w medycynie naturalnej występuje w postaci komercyjnych suplementów.

Tradycyjne wykorzystanie grzybów kapeluszowych w medycynie.

Grzyby są bogatym źródłem błonnika pokarmowego, witamin, minerałów, pierwiastków śladowych, aminokwasów, nienasyconych kwasów tłuszczowych i przeciwutleniaczy. Dodatkowo, zawierają w swoim składzie związki takie jak polisacharydy, alkaloidy, minerały, karotenoidy, terpenoidy, foliany, tokoferole, flawonoidy, związki fenolowe, lektyny, enzymy czy kwasy organiczne.

Lecznicze zastosowanie grzybów kapeluszowych było znane od bardzo dawna m.in. w Meksyku, starożytnej Grecji, Chinach, Rzymie i Egipcie. Starożytna literatura wspomina o stosowaniu grzybów jako środków przeciwpalnych w gojeniu ran. W egipskich hieroglifach grzyby przedstawiane są jako „rośliny” nieśmiertelności. Lecznicze huby często uważano za symbolizujące wieczną siłę i moc duchową. Ponadto, wykorzystywano ich owocniki również jako surowiec do wyrobu przedmiotów sztuki kultowej.

Właściwości terapeutyczne grzybów

Właściwości terapeutyczne przypisuje się obecnie niemal 700 gatunkom grzybów. Uważa się, że grzyby posiadają różnorakie właściwości terapeutyczne, w tym właściwości przeciwnowotworowe, przeciwzapalne, antyoksydacyjne, przeciwcukrzycowe, przeciwbakteryjne, immunomodulacyjne oraz ochronne dla układu sercowo-naczyniowego i wątroby.

Kilka związków bioaktywnych zawartych w grzybach, w tym lektyny, kwasy fenolowe, koenzymy i triterpenoidy, wykazuje właściwości immunomodulacyjne, w tym aktywację fagocytów, limfocytów T cytotoksycznych oraz odpowiedź immunologiczną zależną od przeciwciał (odporność humoralna). Związki te odgrywają istotną rolę w stymulowaniu układu odpornościowego w odpowiedzi na infekcję lub chorobę. Grzyby zawierają ponad 30 związków polifenolowych, które działają jako silne przeciwutleniacze, wychwytyjąc wolne rodniki i zapobiegając uszkodzeniom oksydacyjnym makrocząstek komórkowych. Polisacharydy to najpowszechniej występujące w grzybach związki bioaktywne, które wykazują liczne właściwości terapeutyczne, w tym działanie przeciwzapalne, przeciwnowotworowe i immunomodulacyjne. W przewodzie pokarmowym polisacharydy grzybów są rozkładane przez społeczności mikroorganizmów jelitowych. Niektóre bakterie jelitowe wykorzystują polisacharydy jako źródło energii do produkcji różnych metabolitów wtórnych o właściwościach prozdrowotnych.

Właściwości przeciwnowotworowe grzybów

Właściwości przeciwnowotworowe grzybów opisane zostały po raz pierwszy przez Lucas'a w 1957, który udowodnił, że podawanie ekstraktów z owocników *Boletus edulis* (borowik szlachetny) myszom chorującym na mięsaka zwiększa szansę ich przeżycia.

Przeciwnowotworowe działanie wielu jadalnych grzybów wiąże się głównie z obecnością związków polisacharydowych w ścianach komórkowych grzybów tzw. glukanów. Są to duże cząsteczki zbudowane z różnie połączonych ze sobą cząstek glukozy, wykazujące działanie cytotoksyczne w stosunku do komórek nowotworowych. Najsilniejsze działanie przeciwnowotworowe wykazują te polisacharydy, które oprócz glukozy zawierają także inne rodzaje cukrów. Dodatkowo, właściwości przeciwnowotworowe, polegają na aktywowaniu systemu odpornościowego, skutkującym zwiększaniem wytwarzania interleukin hamujących rozwój komórek nowotworowych. Jednym z najsilniej działających polisacharydów przeciwnowotworowych jest lentinan — związek wyizolowany z jadalnego grzyba *Lentinus edodes*, czyli twardziaka jadalnego (shiitake). Lentinan to β -D-glukan, który sam nie zabija komórek nowotworowych, ale potrafi zatrzymać ich rozwój, pobudzając układ odpornościowy do bardziej skutecznej walki z chorobą.

Grzyby w walce z chorobami sercowo-naczyniowymi

Wiele badań pokazuje, że grzyby jadalne są wartościowym naturalnym źródłem lowastatyny. Związek ten hamuje działanie kluczowego enzymu odpowiedzialnego za produkcję cholesterolu - reduktazy HMG-CoA - dzięki czemu obniża jego poziom we krwi. Inna pochodząca z grzybów substancja - eritadenina (występująca we wcześniej już wspomnianym *L. edodes*, shiitake) wykazuje zdolności obniżania cholesterolu we krwi i wątrobie przez przyspieszenie jego wydalania. Co istotne, jedzenie grzybów może także zmniejszać wchłanianie cholesterolu z pokarmu. W efekcie obniża się poziom cholesterolu całkowitego oraz frakcji LDL tzw. „złego cholesterolu” (ang. Low-Density Lipoprotein, czyli lipoproteinę

o niskiej gęstości), przy jednoczesnym braku wpływu na stężenie korzystnej frakcji HDL (ang. High Density Lipoprotein, czyli lipoproteina wysokiej gęstości).

Przykłady grzybów jadalnych wspomagających zdrowie

Agaricus subrufescens (pieczarka brązowa) jest od dawna stosowany w medycynie ludowej i szeroko uprawiany w USA i Brazylii. Ma nieco słodki smak i zapach migdałów. Donoszono, że *A. subrufescens* wytwarza różne związki bioaktywne, które mogą mieć zastosowanie w profilaktyce nowotworów, cukrzycy, hiperlipidemii, miażdżycy i przewlekłego zapalenia wątroby, a także stymuluje układ odpornościowy. Badania naukowe potwierdziły różnorodne korzyści lecznicze grzyba, takie jak działanie przeciwnowotworowe, przeciwdrobnoustrojowe i biomodulacyjne. Z tego gatunku zidentyfikowano i scharakteryzowano kilka związków bioaktywnych, które po opracowaniu mogą być wykorzystane jako środki terapeutyczne. Nadal jednak potrzebne są dane z badań klinicznych, aby ustalić, czy *A. subrufescens* zapewnia rzeczywiste korzyści lecznicze.

Inonotus obliquus (błyskoporek podkoroowy, powszechnie nazywany chaga) – występuje również w Polsce, choć jest bardzo rzadki. Rozwija się na pniach drzew liściastych, głównie na brzozech. Stosowany w medycynie ludowej w Europie Wschodniej (głównie w Rosji) i Azji. Wykorzystywany zazwyczaj w postaci naparu z owocników, który poprawia samopoczucie, wykazuje działanie przeciwzapalne i leczy dolegliwości żołądkowe. W niektórych krajach wytwarza się z jego owocników wyciąg o leczniczym działaniu, który m.in. reguluje metabolizm i ciśnienie krwi oraz zwiększa odporność organizmu.

Ophiocordyceps sinensis (kordyceps chiński, maczużnik chiński) – występuje w Tybecie, jest gatunkiem entomopatogenicznym pasożytującym na larwach ćmy gdzie wytwarza owocniki, które są cenione w tradycyjnej medycynie chińskiej jako afrodyzjak, a zastosowania obejmują leczenie przewlekłego bólu dolnej części pleców, przeziębień, nadmiernej ilości śluzu i łez, przewlekłego kaszlu czy świszczącego oddechu. Szeroko sprzedawany

w postaci suplementów. Jednak brakuje wystarczających dowodów naukowych na jego bezpieczeństwo lub skuteczność, a jakość może być różna ze względu na niespójne przetwarzanie i etykietowanie.

Ganoderma sichuanense (lakownica żółtawa, znana szerzej jako grzyb reishi). W naturze rośnie u podstawy i pniaków drzew liściastych, zwłaszcza klonów. Pochodzi z Azji Wschodniej, gdzie uważany jest za „eliksir życia” czy „grzyb nieśmiertelności”. W tradycyjnej medycynie stosowany zazwyczaj w formie naparu, komercyjnie w formie sproszkowanej w kapsułkach. Lakownica żółtawa od dawna stosowana jest zarówno profilaktycznie, aby wspierać ogólny stan zdrowia, jak i leczniczo – przy łagodzeniu przewlekłych, a nawet ostrych dolegliwości. Uznaje się ją za bezpieczną nawet przy długotrwałym stosowaniu. W medycynie tradycyjnej wykorzystuje się ją m.in. w terapii chorób układu krążenia, alergii, infekcji, stanów zapalnych, astmy, zaburzeń snu oraz w celu regulacji ciśnienia i poziomu cholesterolu. Do jej najcenniejszych właściwości zalicza się jednak działanie przeciwnowotworowe.

Lentinula edodes (twardnik japoński, twarząk jadalny, jap. shiitake). Grzyb nadrzewny, rozwijający się na martwym drewnie drzew liściastych. Występuje na terenach Azji Wschodniej, w Chinach czy Japonii, gdzie często wykorzystywany jest w kuchni. Jeden z najlepiej przebadanych grzybów jadalnych pod kątem właściwości leczniczych. Ekstrakty z owocników i grzybni wykazują działanie immunomodulacyjne, przeciwnowotworowe (opisano wyżej), hepatoprotekcyjne i antyoksydacyjne, co przypisuje się głównie zawartości polisacharydów. Potencjalnie działa przeciwwirusowo. Sprzedawany komercyjnie jako suplement w postaci kapsułek.

Klaudyna Spychała
Rafał Ogórek



Broń biologiczna wczoraj i dziś.

Część I: Jak choroby stały się narzędziem wojny.



mgr Martyna Frątczak

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

W obliczu rosnących napięć międzynarodowych i niestabilnej sytuacji politycznej powraca temat, który przez długi czas wydawał się należeć do przeszłości – celowe wykorzystywanie czynników biologicznych w celach militarnych i terrorystycznych. Zjawisko znane już w starożytności zyskało nowe znaczenie w dobie biotechnologii, inżynierii genetycznej i globalnych powiązań. W tych realiach świadomość zagrożeń wynikających z potencjalnego użycia broni biologicznej staje się niezbędna dla lekarzy i lekarzy weterynarii, jak również specjalistów zajmujących się dezynfekcją, dezynsekcją i deratyzacją.

Definicja i mechanizmy działania broni biologicznej

Termin broń biologiczna odnosi się do celowego zastosowania żywych mikroorganizmów – bakterii, wirusów, grzybów – lub ich produktów (np. toksyn), w celu wywołania negatywnych skutków u ludzi, zwierząt lub roślin. Patogeny te mogą być rozprzestrzeniane m.in. drogą powietrzną, wodną, poprzez żywe wektory lub skażoną żywność. W przeciwieństwie do tradycyjnych środków bojowych, działanie biologiczne nie ogranicza się do chwili ataku – mikroorganizmy i wytwarzane przez nie substancje mogą przetrwać w organizmach i środowisku przez długi czas, prowadząc do epidemii, strat gospodarczych oraz destabilizacji społecznej.

Z perspektywy atakującego, „idealna” broń biologiczna powinna być:

- łatwa do pozyskania, namnożenia lub wytworzenia,
- stabilna podczas transportu i po uwolnieniu,
- zdolna do szybkiego rozprzestrzeniania się,
- trudna do wykrycia i opanowania,
- oporna na leczenie, warunki środowiskowe i środki dezynfekcyjne.

Współcześnie do broni biologicznej zalicza się również środki wykorzystywane w tzw. agroterroryzmie, czyli celowym wprowadzaniu czynników zakaźnych lub szkodników, które niszczą produkcję zwierzęcą lub uprawy roślin danego państwa. Tego rodzaju działania mogą powodować poważne przerwy w łańcuchach dostaw żywności i blokady eksportowe, co w efekcie prowadzi do załamania lokalnych rynków i zwiększenia zależności od importu.

Zatrute studnie i skażone koce

Pierwotne formy walki biologicznej znane są od tysięcy lat. Już w starożytności ludzie wykorzystywali choroby i toksyny, by osłabić przeciwnika. W VI wieku p.n.e. Asyryjczycy mieli zatruwać studnie wrogów grzybem – sporozjem pasażerskiego grzyba buławinki czerwonej (*Claviceps purpurea*) – który wywołuje niebezpieczne halucynacje. Podobne praktyki stosowali starożytni Grecy, Rzymianie i Persowie, którzy wrzucali do źródeł wody ciała padłych zwierząt, chcąc doprowadzić do epidemii w obozach nieprzyjaciół.

W średniowieczu podejmowano analogiczne strategie. Podczas oblężenia Tortony we Włoszech w 1155 roku wojska cesarza Fryderyka Barbarossy celowo skażały ujęcia wodne ciałami zmarłych żołnierzy i zwierząt. Jeszcze drastyczniejsze działania odnotowano w XIV wieku, gdy w czasie oblężenia Kaffy przez Tatarów na Krymie, armia tatarska borykała się z epidemią dżumy. Oblegający postanowili kapturować za mury miasta ciała swoich zmarłych towarzyszy, aby przenieść na przeciwników chorobę. Uciekający z Kaffy kupcy mogli następnie roznieść zarazę po portach Morza Śródziemnego. Choć nie wszyscy historycy widzą bezpośredni związek między tym wydarzeniem a późniejszą „czarną śmiercią” w Europie, oba zjawiska symbolicznie łączą się w historię epidemii.

W XV wieku do podobnych metod sięgnięto podczas oblężenia Karlstejnu (miasta na terenie dzisiejszych Czech). W 1422 roku wojska litewskie miały miotać w stronę miasta ludzkie zwłoki oraz odchody, co doprowadziło do wybuchu paniki wśród mieszkańców i pojawienia się epidemii gorączek zakaźnych.

Kolejny, dobrze udokumentowany przypadek użycia czynnika zakaźnego miał miejsce kilka stuleci później. W trakcie wojny o panowanie w Ameryce Północnej (1754–1767) brytyjski dowódca miał polecić rozdawanie rdzennym mieszkańcom Ameryki koców pochodzących ze szpitali, w których przebywali chorzy na ospę prawdziwą. W wyniku tego działania choroba błyskawicznie rozprzestrzeniła się wśród Indian i zdziesiątkowała ich, a ogniska zakażeń utrzymywały się w ich społecznościach przez ponad dwa stulecia.

Pierwsze tajne laboratoria

Podczas I wojny światowej Niemcy prowadzili próby zastosowania bakterii wąglika (*Bacillus anthracis*) oraz nosaczyny (*Pseudomonas mallei*), zakażając nimi zwierzęta kierowane następnie na terytoria państw wrogich. Choć skutki tych działań okazały się ograniczone, to właśnie one zapoczątkowały bardziej systematyczne badania nad możliwościami użycia patogenów jako broni.

W okresie II wojny światowej wiele państw rozwijało już zorganizowane programy badawcze dotyczące broni biologicznej. Najbardziej

rozbudowany z nich powstał w Japonii. Jego inicjatorem był generał Shiro Ishii, który po odbyciu serii podróży do Europy i Stanów Zjednoczonych, gdzie poznawał techniki pracy z mikroorganizmami, otrzymał w swoim kraju wysokie finansowanie na utworzenie ośrodka badawczego. W ten sposób w Mandżurii powstała jednostka znana jako Unit 731, działająca w latach 1932–1945.

W ośrodku zatrudniano ponad trzy tysiące osób, a eksperymenty prowadzono na jeńcach wojennych – przede wszystkim Chińczykach, Koreańczykach i Rosjanach. Badania obejmowały zakażenia różnymi patogenami, w tym bakterii wąglika, dżumy (*Yersinia pestis*), cholery (*Vibrio cholerae*), i meningokokowego zapalenia opon mózgowych (*Neisseria meningitidis*). Ich konsekwencją było cierpienie i tysiące zgonów wśród więźniów. Szacuje się, że działalność ośrodka doprowadziła łącznie do śmierci nawet 200 tysięcy osób. Paradoksalnie, w 1942 roku w wyniku niekontrolowanego rozprzestrzenienia się poza laboratoria jednego z badanych patogenów zginęło również około 1700 japońskich żołnierzy.

Stany Zjednoczone: testy na własnych obywatelach

Do zakończenia II wojny światowej Stany Zjednoczone pozostawały w tyle za innymi państwami w zakresie badań nad bronią biologiczną. Sytuacja zmieniła się dopiero po 1945 roku, gdy Amerykanie przejęli wyniki eksperymentów prowadzonych przez japońską jednostkę Unit 731 oraz nawiązali współpracę z jej byłym dowódcą, generałem Shiro Ishii. Dane uzyskane dzięki temu stanowiły punkt wyjścia do rozpoczęcia własnego programu badań nad potencjałem broni biologicznej.

W kolejnych dekadach XX wieku Stany Zjednoczone prowadziły liczne eksperymenty mające ocenić, jak podatna mogłaby być ludność cywilna na potencjalny atak biologiczny. Testy te przeprowadzano na własnym terytorium, z udziałem niczego nieświadomych obywateli. Wykorzystywano w nich drobnoustroje uznawane za mało groźne, aby w warunkach rzeczywistych sprawdzić skuteczność różnych sposobów aplikacji i rozprzestrzeniania czynników biologicznych.

I tak we wrześniu 1950 roku marynarka wojenna USA przeprowadziła test w zatoce San Francisco – z pokładu statku rozpylono chmurę bakterii *Serratia marcescens*, drobnoustrojów wywołujących łagodne zakażenia skóry i dróg oddechowych. Badania wykazały, że niemal cały obszar miasta, zamieszkiwany przez około milion osób, znalazł się w zasięgu aerozolu. Choć bakteria była uznawana za mało patogenną, odnotowano przypadki infekcji dróg oddechowych, a kilka osób zmarło. W latach 1956–1958 w stanach Georgia i Floryda przeprowadzono kolejne testy, tym razem z użyciem rojów komarów, które miały potencjalnie przenosić wirusa żółtej febry. Celem doświadczeń było sprawdzenie, czy taka forma ataku mogłaby skutecznie rozprzestrzenić chorobę na większą skalę. Choć dokumentacja tych badań pozostaje utajniona, niektóre źródła wskazują, że w ich następstwie doszło do zakażeń, a nawet zgonów.

Jednym z najszerzej udokumentowanych eksperymentów był test przeprowadzony w 1966 roku w nowojorskim metrze. Naukowcy rozpylili w jednej ze stacji zarodniki bakterii *Bacillus subtilis* – niepatogennych, lecz dobrze imitujących zachowanie bakterii wąglika. Okazało się, że ruch powietrza w tunelach umożliwił rozprzestrzenienie cząstek na całą sieć metra, obejmującą ponad milion pasażerów. Wynik eksperymentu był jednoznaczny: rozproszenie patogenu w dużym systemie komunikacyjnym z jednego punktu jest realne i potencjalnie bardzo skuteczne.

Rządowe programy innych państw

W tym samym czasie ambitny program badań nad bronią biologiczną prowadził Związek Radziecki. Choć jego szczegóły przez lata pozostawały ściśle tajne, wiadomo, że w latach 1973–1974 powołano organizację o nazwie Biopreparat – Główny Zarząd ds. Przygotowań Biologicznych. Według szacunków zatrudniano w nim nawet 50 tysięcy osób, w tym naukowców i techników, pracujących w 52 laboratoriach i zakładach produkcyjnych. W ramach programu prowadzono badania nad czynnikami takimi jak wąglik, dżuma, nosaczyna, tularemia (*Francisella tularensis*), wirus ospy prawdziwej oraz wirus końskiego zapalenia mózgu.

Radzieccy badacze wykraczali jednak poza klasyczne podejście – w laboratoriach Biopreparatu stosowano techniki inżynierii genetycznej, dążąc do zwiększenia zjadliwości i oporności patogenów na leczenie oraz ich zdolności do przetrwania w środowisku. Celem było stworzenie nowej generacji środków biologicznych – bardziej agresywnych, trudniejszych do wykrycia i skuteczniejszych w działaniu niż jakiegokolwiek wcześniej znane.

W ślady supermocarstw poszły także inne kraje. W 1974 roku Irak rozpoczął własny, rządowy program rozwoju broni biologicznej. Obejmował on badania nad wąglikiem, toksyną botulinową (produkowaną przez *Clostridium botulinum*), aflatoksyną (wytwarzaną przez grzyby pleśniowe z rodzaju *Aspergillus*) i rycyną (toksyną z nasion rącznika pospolitego *Ricinus communis*), a także nad licznymi wirusami roślinnymi i zwierzęcymi. W projekcie uczestniczyło około 300 naukowców, z których wielu odbyło specjalistyczne szkolenia w laboratoriach Europy Zachodniej.

Historia, która wciąż nas ostrzega

Broń biologiczna ma długą i mroczną historię. Z czasem prymitywne metody ustąpiły miejsca precyzyjnym technologiom umożliwiającym hodowlę, modyfikację i rozpylanie patogenów na ogromną skalę. Choć dziś obowiązują międzynarodowe konwencje zakazujące ich stosowania, ryzyko wykorzystania mikroorganizmów jako broni nie zniknęło. W kolejnej części artykułu przedstawimy najgroźniejsze znane patogeny i współczesne zagrożenia związane z bioterroryzmem.

Martyna Frątczak

Źródła:

- Pal, M., Tsegaye, M., Girzaw, F., Bedada, H., Godishala, V., & Kandi, V. (2017). An overview on biological weapons and bioterrorism. *American Journal of Biomedical Research*, 5(2), 24-34.
- Poupard, J. A., & Miller, L. A. (1992). History of biological warfare: catapults to capsomeres. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 666(1), 9-20.
- Marty, C. A. M. (2001). History of the development and use of biological weapons. *Clinics in Laboratory Medicine*, 21(3), 421-434.



Prof. dr hab. Piotr Tryjanowski
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Gołębie miejskie:

Jak karmienie wpływa na populacje i wyzwania dla deratyzacji

W branży DDD gołębie miejskie (*Columba livia*) to jeden z najbardziej uciążliwych szkodników, a ich obecność to codzienny problem dla specjalistów od kontroli liczebności ptaków. Gęste odchody niszczą elewacje budynków, przyspieszając korozję betonu i kamienia dzięki kwaśnemu odczynowi, a także niosą zagrożenie sanitarne, przenosząc patogeny takie jak aspergiloza, chlamydia czy toksoplazmoza. Gnieźdzą się w trudno dostępnych miejscach – pod dachami, na balkonach czy w ruinach – co wymaga precyzyjnych technik interwencji. Badanie Umanga Sutariyę i Nikunja Bhatta z indyjskiego miasta Anand dostarcza kluczowych wskazówek na temat dynamiki populacji gołębi, szczególnie w kontekście ludzkiego dokarmiania, co ma uniwersalne znaczenie dla specjalistów na całym świecie.

Przez rok (marzec 2023 – luty 2024) monitorowano 20 stacji karmienia – 11 w strefach miejskich (np. Anand, Vallabh Vidyanagar) i 9 wiejskich (np. Lambhvel, Bakrol). W miastach gołębi było znacznie więcej niż na wsi, a różnica wynikała głównie z regularnego dokarmiania ziarnami (pszenica, sorgo, ryż), które przyciągały stada liczące nawet ponad tysiąc ptaków w jednym miejscu. Na wsi karmienie było nieregularne, co trzymało populacje w ryzach. Lokalne „chabutro” – tradycyjne wieże dla gołębi – dodatkowo skupiały stada, tworząc idealne cele dla interwencji.

Sezonowość nie miała wpływu na liczeb-

ność – gołębie nie migrowały, bo pokarm był dostępny przez cały rok, co w Indiach wynika z kulturowego zwyczaju, a w Europie przypomina parkowe dokarmianie. Dla DDD to jasny sygnał: prewencja to podstawa. Kluczowe są instalacje siatek antyptasich, stosowanie repelentów (np. ultradźwięków czy żeli odstraszających) oraz regularne czyszczenie miejsc gniazdowania. Badacze zauważyli, że gołębie rzadko odlatują, jeśli pokarm jest pod ręką, co ułatwia użycie pułapek żywołownych lub odstraszaczy w konkretnych lokalizacjach. Praktyczny trik: w Anand konstrukcje wsporcze wymagały inspekcji z dronów, co może być inspiracją do pracy w podobnych warunkach.

Zagrożenie sanitarne jest poważne – odchody niosą drobnoustroje i ectopasożyty (np. roztocza), które mogą przenosić się na ludzi. Badanie sugeruje, że ograniczenie karmy może znacząco obniżyć populację. Dla DDD to okazja do kampanii edukacyjnych (zakazy karmienia, tablice informacyjne) i monitorowania z fotonpułapkami, by precyzyjnie namierzać stada. Warto też przetestować biodegradowalne środki, jak olejki eteryczne (cytrynowy, eukaliptusowy), w połączeniu z siatkami – to ekologiczne podejście zyskuje popularność.

Sutariya, U., & Bhatt, N. (2025). Comparative study of feral pigeon abundance in relation to feeding inputs across urban and rural landscapes. *Discover Animals*, 2(80). <https://doi.org/10.1007/s44338-025-00134-2>

Szczury polują na nietoperze: nowe wyzwania dla deratyzacji

Szczury wędrowne (*Rattus norvegicus*) to mistrzowie adaptacji, a ich obecność w miastach to prawdziwy koszmar, ale i stałe źródło zarobku, dla branży DDD. Nowe badanie Floriana Gloza-Rauscha i współpracowników z Niemiec ujawnia zaskakujące zachowanie: szczury aktywnie polują na nietoperze w miejskich hibernakulach (kryjówkach zimowych), co niesie poważne implikacje dla kontroli szkodników i zdrowia publicznego. Nietoperze, jako kluczowi organizmy w naturalnej kontroli liczebności owadów, odgrywają istotną rolę w ekosystemach miejskich, a ich ochrona staje się coraz pilniejsza. Tymczasem, choć wielu badaczy nietoperzy - chiroptero-logów skupia się na zagrożeniach ze strony turbin wiatrowych, nowe dane wskazują, że prawdziwe niebezpieczeństwo może czaić się w sercu miast – nawet tam, gdzie działają towarzystwa miłośników nietoperzy. Skala zabijania nietoperzy przez szczury może być ogromna, co wymaga pilnej rewizji priorytetów w ochronie tych ssaków.

W dwóch dużych hibernakulach – Segeberger Kalkberg i Lüneburger Kalkberg – gdzie zimuje po 30 tysięcy nietoperzy, głównie *Myotis daubentonii* i *M. nattereri*, zastosowano zaawansowane technologie: kamery podczerwone i termowizję. W Segeberg odnotowano 30 prób ataków i 13 zabitych nietoperzy w ciągu pięciu tygodni (sierpień-październik 2020). Szczury stosowały dwie sprytne strategie: łapanie w locie – stojąc na ogonie i wychuwając nietoperze wibrysami – oraz atak na odpoczywające ofiary. Odkryto też magazyny z 52 ciałami, wskazujące na regularne żerowanie i gromadzenie. W Lüneburg podobny skład w szczelinie potwierdza, że zjawisko jest powszechne. Dla DDD to swoisty alarm: szczury kolonizują miejskie „bogactwa” – śmieci,

resztki turystyczne – tworząc grupy liczące od 15 do 150 osobników. Szacuje się, że kolonia 15 szczurów może zjeść nawet 2100 nietoperzy w ciągu zimy, co stanowi poważne obciążenie dla ich populacji. Ta plastyczność behawioralna pokazuje, jak szczury adaptują się do nowych źródeł pokarmu, zwiększając presję na miejskie ekosystemy.

Kluczowe w tym kontekście jest podejście „One Health”, które integruje zdrowie ludzi, zwierząt i środowiska. Szczury i nietoperze są rezerwuarami zoonoz, takich jak koronawirusy czy paramyksowirusy, a drapieżnictwo podnosi ryzyko transmisji patogenów na ludzi. Strategie deratyzacji powinny obejmować redukcję pokarmu (zamykanie śmietników, edukacja przeciw karmieniu dzikich zwierząt), modyfikację habitatów (przycinanie krzewów przy wejściach do jaskiń) oraz pułapki mechaniczne. W Segeberg usunięcie tkaniny wspinaczkowej całkowicie wyeliminowało ataki, co pokazuje, jak drobne zmiany mogą przynieść efekty. „One Health” wymaga też monitorowania z użyciem kamer i pułapek, a także celowania w inwazyjne szczury, chroniąc rodzime gatunki.

To wezwanie do działania: ochrona nietoperzy wymaga współpracy miłośników tych ssaków z sektorem DDD. Choć ich podejścia mogą się wydawać odmienne – ekolodzy chronią, a DDD zwalcza – wspólne działania, jak precyzyjna deratyzacja czy edukacja, mogą ocalić obie strony.

Gloza-Rausch, F., Bergmann, A., & Knörnschild, M. (2025). Active predation by brown rats (*Rattus norvegicus*) on bats at urban mass hibernacula in Northern Germany: Conservation and one health implications. *Global Ecology and Conservation*, 63, e03894. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2025.e03894>

Przypadkowy ekosystem: Ludzie i dzika przyroda w miastach

Z pewnym opóźnieniem sięgamy po książkę Petera S. Alagony, która ukazała się w 2022 roku, ale jej przesłanie pozostaje niezwykle aktualne i prowokujące do myślenia. *The Accidental Ecosystem* (stąd oczywiście Przypadkowy ekosystem w tytule niniejszego omówienia) to dzieło, które nie tylko zrewolucjonizowało spojrzenie naukowców na ekologię miejską, ale również znalazło oddźwięk w czasopiśmie biznesowych i popularnych mediach, takich jak „The Guardian” czy „Forbes”. Książka ta, choć osadzona w kontekście amerykańskich miast, oferuje uniwersalne wnioski, które mogą zainspirować sektor DDD do nowego podejścia w zarządzaniu dziką przyrodą w przestrzeniach miejskich.

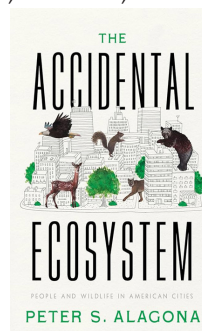
Alagona, historyk i profesor na Uniwersytecie Kalifornijskim w Santa Barbara, przedstawia fascynującą opowieść o tym, jak miasta – niegdyś postrzegane jako miejsca wyzute z dzikiej przyrody – stały się nieoczekiwanymi siedliskami dla licznych gatunków zwierząt, takich jak niedźwiedzie, jelenie, kojoty czy orły. Autor przekonuje, że współczesne metropolie to „przypadkowe ekosystemy”, które powstały niezamierzenie w wyniku urbanizacji, zmian w planowaniu miast i wzrostu świadomości ekologicznej. Od lat 70. XX wieku dzikie zwierzęta zaczęły powracać do miast, korzystając z nowych przestrzeni, takich jak parki, zadrzewienia czy tereny zielone, które pierwotnie miały służyć ludziom. Z perspektywy sektora DDD książka Alagony jest szczególnie cenna, ponieważ rzuca nowe światło na problem zarządzania dzikimi zwierzętami w miastach. Tradycyjne podejście, oparte na kontroli i eliminacji, często okazuje się nieskuteczne i nieetyczne. Autor krytykuje takie metody, jak odstrzał niedźwiedzi przez policję w Los Angeles czy nieudane próby „tresury” tych zwierząt przez celebrytów pokroju Steve’a Searlsa. Zamiast tego proponuje filozofię współistnienia, opartą na humanitarnym traktowaniu zwierząt i budowaniu harmonijnych relacji w wielogatunkowych społecznościach miejskich. Jak zauważa, „decyzje, które są dobre dla dzikiej przyrody, zazwyczaj są dobre także dla ludzi”. Alagona nie tylko opowiada historie (robi to wyjątkowo zręcznie) o zwierzętach, takich jak niedź-

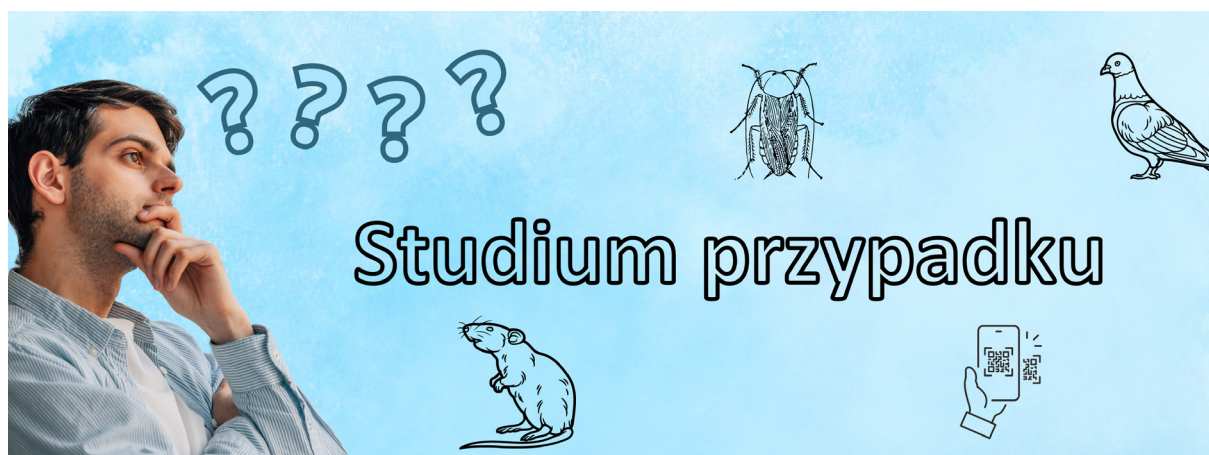
wiedzie, które w miastach znajdują nawet 40 razy więcej pożywienia niż w dzicy, ale także analizuje, dlaczego niektóre gatunki tak dobrze adaptują się do miejskich warunków. Alagona nie tylko opowiada historie (robi to wyjątkowo zręcznie) o zwierzętach, takich jak niedźwiedzie, które w miastach znajdują nawet 40 razy więcej pożywienia niż w dzicy, ale także analizuje, dlaczego niektóre gatunki tak dobrze adaptują się do miejskich warunków.

Dla sektora DDD książka ta stanowi zaproszenie do refleksji nad nowymi strategiami zarządzania populacjami zwierząt w miastach. Zamiast automatycznego sięgania po metody zwalczania, Alagona zachęca do tworzenia polityk wspierających zdrowie ekosystemów i dobrostan zarówno ludzi, jak i zwierząt. Jego wizja „wspólnego rozkwitu” może inspirować firmy DDD do współpracy z urbanistami, ekologami i lokalnymi społecznościami w celu tworzenia zrównoważonych rozwiązań, takich jak lepsze zabezpieczenia śmietników przed niedźwiedziami czy kampanie edukacyjne o bezpiecznym współżyciu z kojotami. Podkreślmy jeszcze raz, choć Przypadkowy ekosystem ukazał się kilka lat temu, jego wpływ jest nadal odczuwalny, a poruszane tematy pozostają aktualne. Książka, ciekawie ilustrowana i napisana przystępnym językiem (choć rzecz jasna po angielsku!), jest nie tylko lekturą obowiązkową dla naukowców, ale także dla praktyków z sektora DDD, którzy chcą zrozumieć, jak zmienia się rola dzikiej przyrody w miastach. Alagona udowadnia, że przyszłość miejskich ekosystemów zależy od naszych dzisiejszych wyborów - a sektor DDD ma szansę odegrać w tej transformacji kluczową rolę.

Piotr Tryjanowski

Peter S. Alagona, *The Accidental Ecosystem: People and Wildlife in American Cities*, Oakland: University of California Press, 2022, 296 stron, ilustracje, twarda oprawa, \$26.95.





W nawiązaniu do artykułu zamieszczonego w dziale „Studium przypadku” w Biuletynie nr 3/2025 pt „Konkurencja w karmnikach deratyzacyjnych” otrzymaliśmy od naszego czytelnika komentarz, który zamieszczamy w całości. Bardzo jesteśmy ciekawi Państwa doświadczeń w tym względzie.

Komentarz prosimy kierować na adres: biuletyn@pspddd.pl

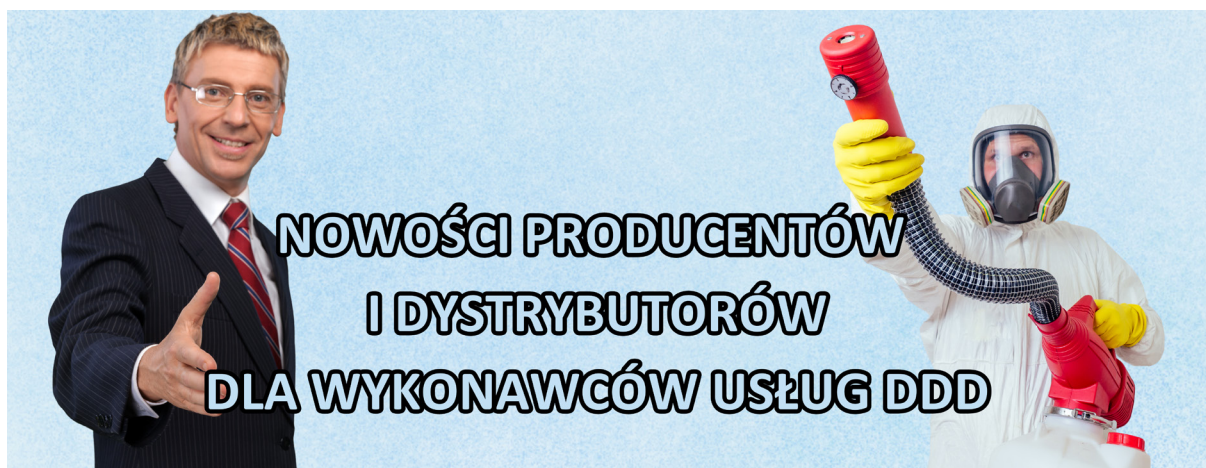
A może Państwo macie jakieś ciekawe spostrzeżenia lub doświadczenia? Chętnie je opublikujemy na łamach Biuletynu. Zapraszamy do współpracy.

PS

Komentarze publikujemy w wersji oryginalnej.

Przeczytałem Pański artykuł w biuletynie i muszę przyznać, że jest to bardzo częsty problem. Zarówno ślimaki i mrówki skutecznie wyjadają trutkę. Myślę że jedynym sposobem ochrony przed tym jest przeprowadzanie doraźnej dezynsekcji przy regularnych wizytach, jednak często umowa i wynagrodzenie za usługę deratyzacji jest skrajnie napięta i nie pozwala na dodatkowe koszty. Dodatkowo zauważyłem i stosuje to w praktyce, że unikam miejsc montażu karmników (jeśli jest taka możliwość) gdzie wiem że wystąpi ten problem, lub widzę że problem już występuje. Ewentualnie zwracam uwagę klientowi aby problem rozwiązać, często też proponuję rozwinięcie umowy o dodatkową dezynsekcję.

Pozdrawiam
Piotr Nabiałczyk



NOWOŚCI Z FIRMY CEPEST

Cepest
Central Europe Pest Control System
Aplikacja dla profesjonalistów DDD

Technologia, która napędza Twój biznes

Cepest
Central Europe Pest Control System

Testuj 60 dni za darmo

Zeskanuj kod QR lub zarejestruj się na www.cepest.eu/register i rozpocznij bezpłatny okres próbny już teraz! Korzystaj z pełnej wersji aplikacji przez 60 dni – bez żadnych opłat i zobowiązań.

Przekonaj się, jak CEPEST może ułatwić zarządzanie Twoją firmą pest control.

Otrzymujesz:

- Wszystkie funkcje bez ograniczeń
- 60 dni darmowego dostępu
- Pomoc techniczną i wsparcie

www.cepest.eu
biuro@cepest.eu
730 522 656

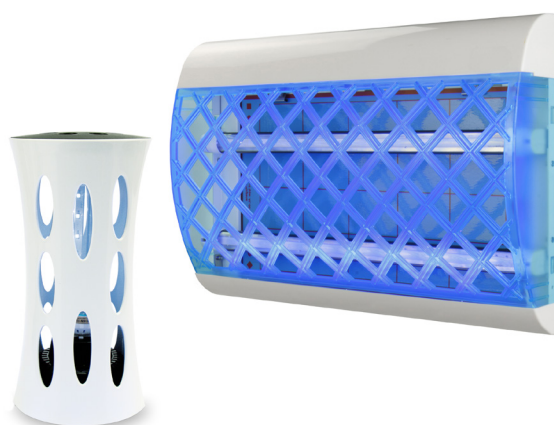
Polski produkt, Polski kapitał

NOWOŚCI Z FIRMY DEZ-DER



Karmnik na myszy / detektor owadów UNIBOX

Stacja deratyzacyjna Unibox – kompaktowe i skuteczne rozwiązanie do zwalczania inwazji myszy w domu lub miejscu pracy. Zaprojektowana z myślą o wygodzie i bezpieczeństwie, stacja deratyzacyjna wyposażona jest w unikalny mechanizm blokujący, który można otworzyć plastikowym kluczykiem, zapewniając łatwy dostęp do przynęty i jej monitorowania. Może być również użyta jako detektor owadów biegających. Dzięki płaskim otworom dookoła stacji, wabione owady bez problemu dostaną się do środka. W stacji należy zastosować odpowiedni lep z atraktantem wabiący myszy lub owady o wymiarach 10 x 15,5 cm. Wymiary urządzenia: 20 x 11,5 x 4 cm



Popularne modele lamp owadobójczych w nowej odsłonie LED - Armadilha 15 i i-trap 50.

I-trap 50 LED

Dzięki dyskretnej konstrukcji i-trap 50 LED jest zalecany do stosowania w sklepach i restauracjach

Urządzenie można zamontować na ścianie; oddzielna listwa montażowa ułatwia konserwację i serwis. Energooszczędne świetlówki ASTRON UV LED II o mocy 9 W pozwalają zaoszczędzić ponad 192 kW rocznie, 3-letnia żywotność (25 000 godz.).

Lampa i-trap 50 LED ma przezroczystą siatkę przednią, a obudowa wykonana jest z wytrzymałego tworzywa ABS i białej stali malowanej proszkowo. Po dostaniu się owadów do środka, są one skutecznie zwalczane za pomocą centralnie umieszczonego lepu.

Armadilha 15 LED

Dzięki dyskretnemu i atrakcyjnemu wyglądowi, lampa Armadilha 15 LED jest polecana do użytku domowego i profesjonalnego. Zaprojektowano ją do montażu wolnostojącego lub na ścianie.

Wewnątrz urządzenia znajduje się lep, na którym owady są łapane. Lep jest ukryty, co zapewnia dyskretną kontrolę nad owadami. Armadilha 15 LED jest łatwa w montażu, serwisowaniu i bezpieczna w użytkowaniu. Urządzenie jest przeznaczone wyłącznie do użytku wewnątrz pomieszczeń.

tworząc wrażenie przelotowości, co zachęca myszy do wbiegnięcia, ograniczając jednocześnie możliwość przeskoczenia przez pułapkę.



Exhale - Produkt pobudzający pluskwy do aktywności poprzez okresowe wydzielanie dwutlenku węgla i kairomonu. Imituje to obecność człowieka. Głodne pluskwy wychodzą z kryjówek w poszukiwaniu żywiciela. Użycie Exhale przy jednoczesnym zastosowaniu detektorów pluskiew może podnieść szybkość i skuteczność działania pułapek monitorujących. W dozowniku ustawiamy odstępy czasowe wyzwalań gazu. (ok. 90 emisji). Zależnie od zastosowanych ustawień wystarcza to na od 7,5 h do 4 dni.

NOWOŚCI Z FIRMY KILLGERM



AF Trapmus w połączeniu z 2 pułapkami zatraskowymi Snap-E to profesjonalne rozwiązanie zamykane na klucz do odłowu myszy w miejscach, gdzie liczy się dyskrecja oraz zabezpieczenie dostępu do pułapek zatraskowych dla gatunków niezwalczanych. Przezroczysta przegroda z otworami umożliwia przepływ światła,

NOWOŚCI Z FIRMY NEWPEST



Metex Ratwall to bloker szczurów ze stali nierdzewnej dostępny w średnicach 100-110 mm oraz 150-160 mm. Pasuje do rur glinianych, PVC i żeliwnych. Montowany we wlotach lub wylotach komór drenażowych, zapewnia trwałą, skuteczną ochronę kanalizacji przed gryzoniami bez użycia chemii, odporny na korozję i długotrwały w codziennej eksploatacji systemów kanalizacyjnych.



Metex Unikey to uniwersalny zestaw do otwierania studzienek z dwoma uchwytami i wymiennymi końcówkami w etui. Obejmuje końcówki T 33 mm i 22 mm, hakowe 10 mm, do śrub M10 i M12 oraz klucz do kurka. Wykonany z ocynkowanej stali węglowej. Zestaw gwarantuje bezpieczne, wygodne podnoszenie pokryw studzienek.

NOWOŚCI Z FIRMY THEMAR



Inovus™ EN30 (Ekonomiczna)

Inovus™ EN30 to wydajna lampa do kontroli owadów, łącząca skuteczność z niskimi kosztami eksploatacji. Wersja LED zużywa nawet o 74% mniej energii niż tradycyjne świetlówki. Odchylana przednia osłona umożliwia szybką i prostą konserwację, a technologia GluSelect™ zapewnia kompatybilność z różnymi wkładami lepnymi. Stosowane świetlówki Attracta™ skutecznie przyciągają owady. Urządzenie korzysta ze wspólnych materiałów eksploatacyjnych Inovus™ ILT i można je zamontować na ścianie lub biurku (opcja nóżek). Dostępne w wersji LED lub ze świetłówkami fluorescencyjnymi UV.



Inovus™ PR30 (Premium)

Model Inovus™ PR30 to nowoczesne urządzenie do zwalczania owadów, idealne dla firm usługowych i użytkowników, którzy cenią wysoką jakość, niezawodność i prostą obsługę. Wersja LED zużywa nawet do 74% mniej energii niż tradycyjne świetlówki. Łatwa wymiana wkładu lepnego z boku urządzenia oraz szybki dostęp do wnętrza dzięki odchylanej przedniej osłonie ułatwiają serwis. Technologia GluSelect™ zapewnia kompatybilność z różnymi wkładami, a świetlówki Attracta™ skutecznie przyciągają owady. Urządzenie można montować na ścianie (pionowo lub poziomo) lub na biurku (z nóżkami). Dostępne w wersji LED lub ze świetłówkami UV.



Inovus™ UP15 (Kinkietowa)

Inovus™ UP15 to idealne rozwiązanie do miejsc ogólnodostępnych, takich jak recepcje, poczekalnie czy lokale usługowe. Dekoracyjny wygląd pozwala skutecznie eliminować owady, nie rzucając się w oczy i nie zaburzając estetyki wnętrza. Wersja LED zużywa do 76% mniej energii niż tradycyjne świetlówki. Technologia GluSelect™ zapewnia kompatybilność z różnymi wkładami lepnymi, a świetlówki Attracta™ skutecznie przyciągają owady. Urządzenie ma solidną metalową obudowę, korzysta ze wspólnych materiałów Inovus™ ILT (świetlówki UV i wkłady lepne) i jest dostępne w wersji LED lub ze świetlówką UV.



Parownica na pluskwy Polti Cimex Eradicator

Skuteczne urządzenie, które eliminuje pluskwy i ich jaja bez chemii. Sucha, nasyczona para o temperaturze 180°C może zabić do 100% jaj i 90% dorosłych owadów już przy pierwszym użyciu. Zabieg jest szybki, wygodny i ekonomiczny – potrzebna jest tylko woda i prąd. Metoda jest bezpieczna dla ludzi i środowiska, dezynfekuje powierzchnie zgodnie z normą AFNOR NF T72-110, działa wirusobójczo i bakteriobójczo, neutralizuje zapachy. Po zabiegu przedmioty i pomieszczenia można używać natychmiast, a wilgoć znika w kilka sekund.



Żarówka Attracta LED

To wydajne żarówki typu retrofit, co oznacza, że można je łatwo zamontować w miejsce tradycyjnych świetlówek bez modyfikacji oprawy. Dzięki matowej osłonie oraz 40 diodom LED zapewniają wysoki poziom promieniowania UV bez efektu olśnienia. Technologia LED gwarantuje niższe koszty eksploatacji i mniejsze zużycie energii, a także poprawia zrównoważony rozwój – żarówki nie zawierają rtęci i cechują się dłuższą żywotnością. Dostępne w wersjach 15 W i 36 W.



Preparat w formie różowych dysków z zawieszką do zwalczania szczurów i myszy. Zawiera bromadiolon oraz benzoesan denatonium, który dzięki gorzkiemu smakowi ogranicza przypadkowe spożycie przez ludzi i zwierzęta domowe. Stosować w karmnikach deratyzacyjnych, w pobliżu nor, na ścieżkach gryzoni lub w miejscach ich aktywności. Gryzonie giną po jednorazowym spożyciu w ciągu 4–5 dni. Pełne zwalczenie następuje zwykle w 2–3 tygodnie, w zależności od wielkości terenu i nasilenia inwazji.

Opakowanie: 20 x 200 g (4 kg)

Dawkowanie: Szczury: 10–20 szt., Myszy: 3–5 szt.

30 NOWOŚCI Z FIRMY UNICHEM



Kostka z bromadiolonem to wysokiej jakości rodentycydowa przynęta do skutecznego zwalczania myszy i szczurów. Zawiera starannie dobrane składniki wabiące oraz optymalną ilość parafiny, która zapewnia wysoką trwałość i nie zniechęca gryzoni do obgryzania. Specjalny kształt parafinowych bloków z wyraźnymi krawędziami zwiększa skuteczność, ponieważ gryzonie w środowisku naturalnym chętnie obgryzają krawędzie i twardsze struktury. Bromadiolon jako substancja czynna o opóźnionym działaniu zapewnia niezawodną kontrolę populacji. Parafinowe bloki nadają się do stosowania wewnątrz pomieszczeń, w wilgotnym środowisku oraz na zewnątrz i są dostępne w kartonie 5 g/15 kg oraz w wiadrze 20 g/5 kg.

**POMYŚLNOŚCI
W
2026 ROKU!**

