

**Bioasekuracja w hodowli zwierząt,  
w przemyśle paszowym  
i spożywczym**



**Tadeusz Bakuła**

**Bioasekuracja w hodowli zwierząt,  
w przemyśle paszowym  
i spożywczym**



Wydawnictwo  
Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego  
w Olsztynie

Kolegium Wydawnicze UWM  
Przewodniczący  
ZBIGNIEW CHOJNOWSKI

Redaktor Działu  
JÓZEF SZAREK

Recenzent  
KRZYSZTOF KWIATEK

Projekt okładki  
ADAM GŁOWACKI

Fotografie na okładce  
TADEUSZ BAKUŁA

Monografia przygotowana w ramach projektu pt.: „Budowa laboratorium analiz zagrożeń biologicznych i opracowanie metod biosekuracji w hodowli zwierząt, przemyśle paszowym i przemyśle spożywczym” zrealizowanego przez Katedrę Prewencji Weterynaryjnej i Higieny Pasz Wydziału Medycyny Weterynaryjnej, Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie – Regionalny Program Operacyjny Warmia i Mazury na lata 2007–2013.

**ISBN 978-83-7299-909-2**

© Copyright by Wydawnictwo UWM • Olsztyn 2014

Wydawnictwo UWM  
ul. Jana Heweliusza 14, 10-718 Olsztyn  
tel. 89 523 36 61, fax 89 523 34 38  
[www.uwm.edu.pl/wydawnictwo/](http://www.uwm.edu.pl/wydawnictwo/)  
e-mail: [wydawca@uwm.edu.pl](mailto:wydawca@uwm.edu.pl)

---

Ark. wyd. 9,20; ark. druk. 7,75  
Druk: Zakład Poligraficzny UWM w Olsztynie, zam. 599

## Spis treści

---

<b>I – Wstęp</b> .....	7
<b>II – Regulacje prawne i normatywne w zakresie bioasekuracji</b> .....	10
<b>III – Zagrożenia biologiczne w hodowli zwierząt</b> .....	24
1. Gryzonie .....	25
2. Owady .....	29
3. Roztocza w fermach zwierząt .....	39
4. Drobnoustroje .....	45
5. Zasady zabezpieczenia gospodarstwa, ferm, zakładów przed skażeniami oraz wnikaniem i rozmnażaniem się szkodników .....	46
6. Zabezpieczenie przed zagrożeniami biologicznymi – drobnoustrojami ...	52
6.1. Dezynfekcja w hodowli zwierząt .....	52
6.2. Ozon i ozonowanie .....	61
<b>IV – Zagrożenie biologiczne w przemyśle paszowym i spożywczym</b> ...	65
1. Szkodniki zbożowo-mączne, fitosanitarne (magazynowe) .....	65
1.1. Roztocza .....	68
1.2. Owady .....	73
2. Szkodniki sanitarne .....	86
<b>V – Zwalczanie i monitorowanie szkodników</b> .....	91
1. Zintegrowane metody zwalczania szkodników – IPM .....	91
2. Zasady prowadzenia monitoringu i zabiegów dezynfekcji, dezynsekcji i de- ratyzacji (DDD) .....	93
2.1. Dezynfekcja .....	94
2.2. Dezynsekcja .....	95
2.3. Deratyzacja .....	102
2.4. Zabezpieczenie obiektu przed ptakami .....	111
<b>VI – Elementy składowe „Programu zabezpieczenia przed szkodnikami”</b>	112
Literatura .....	122



## I – Wstęp

---

W preambule Rozporządzenia (WE) nr 178/2002 Parlamentu Europejskiego i Rady z 28 stycznia 2002 r. ustanawiającego ogólne zasady i wymagania prawa żywnościowego, powołującego Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności oraz ustanawiającego procedury w zakresie bezpieczeństwa żywności zapisano, że zgodnie z polityką Wspólnoty powinien być zapewniony wysoki poziom ochrony życia i zdrowia ludzkiego. Może to zostać zrealizowane tylko wtedy, gdy wymagania w zakresie bezpieczeństwa łańcucha żywnościowego będą ujednoczone i respektowane we wszystkich krajach członkowskich.

„Bioasekuracja” wymiennie nazywana bezpieczeństwem biologicznym czy biobezpieczeństwem jest pojęciem często używanym w zakresie hodowli zwierząt, produkcji pasz i produkcji bezpiecznej żywności. Bezpieczeństwo żywności to pewność, że środek spożywczy nie spowoduje żadnych szkodliwych skutków dla zdrowia konsumenta, o ile jest przygotowany i spożywany zgodnie z przeznaczeniem. Zapewnienie bezpiecznego produktu końcowego wymaga wszechstronnego, zintegrowanego podejścia, obejmującego wiele działań w łańcuchu produkcji „do pola do stołu”. Zaczynają się one już na polu, na etapie produkcji surowca (uprawa, zbiór, przechowywanie), przez dobrą jakości pasz (skup materiałów paszowych, magazynowanie, przetwarzanie, dystrybucja), warunki hodowli zwierząt, odpowiednią i bezpieczną technologię produkcji żywności, aż do zapewnienia bezpieczeństwa zdrowotnego w obrocie i handlu. Wszystkie te ogniwa są jednakowo ważne dla osiągnięcia bezpiecznych środków spożywczych.

Bioasekurację na poziomie produkcji zwierzęcej można określić jako profilaktykę nieswoistą, obejmującą różne procedury i praktyki zapobiegające bądź ograniczające ekspozycję stada na czynniki chorobotwórcze. Istotnym elementem są wymagania higieniczne, w tym skuteczna dezynfekcja, dezynsekcja i deratyzacja (DDD).

W łańcuchu produkcji żywności istotnym ogniwem jest produkcja odpowiedniej jakości pasz. Dobra jakość produktu końcowego – pasz, jest uzależniona od jakości surowca gromadzonego w wytwórniach pasz lub w gospodarstwach, od zapewnienia bezpiecznego magazynowania, przechowywania, przez proces produkcji, magazynowanie wyrobu gotowego i dystrybucję do koryt zwierząt.

Każdy przedsiębiorca zamierzający produkować lub sprzedawać żywność musi uzyskać urzędowe zatwierdzenie dla swojego zakładu we właściwym terytorialnie Powiatowym Inspektoracie Weterynaryjnym lub Powiatowym Inspektoracie Sanitarnym. Zatwierdzenie ma formę decyzji administracyjnej i jest podstawą wpisania firmy do rejestru zakładów podlegających urzędowej kontroli. Powinnością producentów i dystrybutorów żywności, zgodnie z obowiązującym prawem, jest wdrożenie skutecznie działających systemów kontroli wewnętrznej opartych na zasadach Dobrej Praktyki Higienicznej (GHP), Dobrej Praktyki Produkcyjnej (GMP) oraz zasadach systemu HACCP (System Analizy Zagrożeń i Krytycznych Punktów Kontroli).

Zgodnie z zasadami dobrej praktyki higienicznej każdy zakład produkujący żywność musi posiadać opracowane procedury zabezpieczające przed zagrożeniami fizycznymi, chemicznymi i biologicznymi, w tym przed szkodnikami. Wiedza i praktyka wykonującego usługi w zakresie odkażania i zwalczania szkodników jest podstawą do opracowania takich procedur, a decyzja administracyjna powiatowego lekarza weterynarii lub inspektora sanitarnego, zatwierdzającego zakład, uprawomocnia procedury, które stają się w danym zakładzie obowiązujące. Specjaliści z zakresu usług dezynfekcji, dezynsekcji i deratyzacji wiedzą, że nie ma identycznych zakładów, co najwyżej w niektórych obiektach pracujących w sieciach można wykorzystać schematy, ale i tak muszą być one dostosowane do lokalnych warunków.

Akty prawne unijne oraz krajowe nie precyzują gdzie i jak, można lub nie, stosować urządzenia monitorujące lub zwalczające szkodniki oraz jak mają wyglądać same procedury. System zabezpieczenia zakładu ma być skuteczny niezależnie od sposobu jego budowy, ale jednocześnie sam nie może stanowić zagrożenia.

Dyskusje, pomiędzy wykonującymi usługi a inspektorami kontrolującymi, na temat metod zabezpieczenia zakładów przed szkodnikami, stosowanych urządzeń, harmonogramu kontroli itp. często są oparte na dowolnej interpretacji prawa. Jako obowiązujące, są przy-



jmowane zasady podawane na różnych szkoleniach jako wzory procedur. Nie są one jednak sprecyzowane w przepisach prawa i nie mogą być obligatoryjne.

Fachowa bioasekuracja w hodowli zwierząt, zakładach produkcji pasz i w zakładach produkcji żywności, to jedno z bardzo istotnych działań w procesie zapewnienia skutecznej ochrony zdrowia konsumentów.

Celem niniejszego opracowania jest wskazanie istotnych zagadnień w zakresie bioasekuracji na etapie produkcji zwierzęcej, produkcji pasz i żywności oraz zaproponowanie programów zapewniających bezpieczeństwo w łańcuchu żywnościowym.

## II – Regulacje prawne i normatywne w zakresie bioasekuracji

---

W **Codex Alimentarius**, *Recommended International Code of Practice, General Principles of Food Hygiene* zawarto zbiór zaleceń FAO/WHO dotyczących zachowania warunków przy produkcji bezpiecznej żywności. W punkcie 5.7, tego kodeksu, jest mowa o konieczności wprowadzenia skutecznego i ciągłego systemu monitorowania bezpieczeństwa żywności natomiast punkt 6.3 odnosi się do monitorowania i zwalczania szkodników wewnątrz zakładów produkujących żywność i w ich otoczeniu, jako jednego z elementów dobrej praktyki higienicznej (*Good Hygiene Practice* – GHP). Celem GHP przy produkcji i dystrybucji żywności jest stworzenie takiego środowiska, w którym szkodniki nie mogą bytować. Cel ten można osiągnąć poprzez przestrzeganie następujących zasad:

- właściwe przechowywanie produktów i odpadów tak, aby nie stanowiły pożywienia i kryjówek dla szkodników;
- ciągły monitoring pomieszczeń;
- działania eliminujące szkodniki za pomocą środków nie powodujących skażenia żywności;
- działania profilaktyczne zapobiegające inwazji oraz zagnieżdżaniu się szkodników w pomieszczeniach.

Zagadnienia bioasekuracji, w całym łańcuchu produkcji żywności są przedmiotem wielu aktów prawnych, między innymi:

- Rozporządzenia (WE) nr 178/2002 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 28 stycznia 2002 r. ustanawiające ogólne zasady i wymagania prawa żywnościowego, powołujące Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności oraz ustanawiające procedury w zakresie bezpieczeństwa żywności.
- Rozporządzenia (WE) nr 852/2004 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 29 kwietnia 2004 r. w sprawie higieny środków spożywczych.
- Rozporządzenia (WE) nr 882/2004 – w sprawie kontroli urzędowych przeprowadzanych w celu sprawdzenia zgodności z prawem

paszowym i żywnościowym oraz regułami dotyczącymi zdrowia zwierząt i dobrostanu zwierząt.

– Rozporządzenia (WE) nr 1831/2003 – ustanawiającego wymagania dotyczące higieny pasz.

Istotną rolę w bezpieczeństwie żywnościowym mają również normy określające szczegółowe warunki produkcji magazynowania i dystrybucji żywności:

– Norma ISO 22000 „System zarządzania bezpieczeństwem zdrowotnym żywności w łańcuchu produkcyjnym” plus PAS220.

– BRC (British Retail Consortium) Global Standard-Food (Globalny Standard Bezpieczeństwa Żywności – Standard Brytyjskich Sieci Handlowych).

– IFS (International Food Standard) (Standard Niemiecko-Francuskich Sieci Handlowych).

– The AIB International Consolidated Standards for Inspection – AIB międzynarodowe Skonsolidowane Standardy Kontroli (Standard USA).

– Standardy sieciowe, np. TESCO Standard Produkcji Żywności.

Poniżej przedstawiono wybrane definicje dotyczące kontroli wewnętrznej i urzędowej związane z zapewnieniem bezpieczeństwa żywności zgodnie z koncepcją „od pola do stołu”:

– **bezpieczeństwo żywności** – ogół warunków, które muszą być spełniane, dotyczących w szczególności:

a) stosowanych substancji dodatkowych i aromatów,

b) poziomów substancji zanieczyszczających,

c) pozostałości pestycydów,

d) warunków napromieniania żywności,

e) cech organoleptycznych,

f) działań, które muszą być podejmowane na wszystkich etapach produkcji lub obrotu żywnością w celu zapewnienia zdrowia i życia człowieka;

– **produkcja pierwotna** – produkcja, chów lub uprawa produktów pierwotnych, włącznie ze zbieraniem plonów, łowiectwem, łowieniem ryb, udojem mleka, wszystkie etapy produkcji zwierzęcej przed ubojem, zbiór roślin rosnących w warunkach naturalnych;

– **produkty pierwotne** – produkty gleby, w tym rośliny rosnące w warunkach naturalnych, uprawy roślin, chowu zwierząt, łowiectwa, rybołówstwa morskiego i rybactwa śródlądowego;

– **system analizy zagrożeń i krytycznych punktów kontroli** (Hazard Analysis and Critical Control Points), zwany dalej **systemem HACCP** – postępowanie mające na celu zapewnienie bezpieczeństwa żywności przez identyfikację i oszacowanie skali zagrożeń z punktu widzenia wymagań zdrowotnych żywności oraz ryzyka wystąpienia zagrożeń podczas przebiegu wszystkich etapów produkcji i obrotu żywnością; system ten ma również na celu określenie metod eliminacji lub ograniczania zagrożeń oraz ustalenie działań korygujących;

– **dobra praktyka higieniczna** (Good Hygienic Practice – GHP) – działania, które muszą być podjęte i warunki higieniczne, które muszą być spełnione i kontrolowane na wszystkich etapach produkcji lub obrotu, aby zapewnić bezpieczeństwo żywności;

– **dobra praktyka produkcyjna** (Good Manufacturing Practice – GMP) – działania, które muszą być podjęte i warunki, które muszą być spełniane, aby produkcja żywności oraz materiałów i wyrobów przeznaczonych do kontaktu z żywnością odbywały się w sposób zapewniający bezpieczeństwo żywności, zgodnie z jej przeznaczeniem;

– **środek spożywczy szkodliwy dla zdrowia lub życia człowieka** – środek spożywczy, którego spożycie w warunkach normalnych i zgodnie z przeznaczeniem może spowodować negatywne skutki dla zdrowia lub życia człowieka;

– **system wczesnego ostrzegania o niebezpiecznej żywności i paszach** (Rapid Alert System for Food and Feed), zwany dalej systemem RASFF – postępowanie organów urzędowej kontroli żywności i innych podmiotów realizujących zadania z zakresu bezpieczeństwa żywności, zgodnie z zasadami określonymi w art. 50-52 rozporządzenia nr 178/2002 dotyczące powiadamiania organów administracji rządowej oraz Komisji Europejskiej i Europejskiego Urzędu ds. Bezpieczeństwa Żywności o bezpośrednim lub pośrednim niebezpieczeństwie grożącym życiu lub zdrowiu ludzi ze strony żywności lub środków żywienia zwierząt.

Rozporządzenie (WE) nr 852/2004 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 29 kwietnia 2004 r. **w sprawie higieny środków spożywczych** obowiązujące od 1 stycznia 2006 r. odwołuje się do słownika zamieszczonego w rozporządzeniu nr 178/2002 jednocześnie wprowadza nowe pojęcie np.: „**higiena żywności**”, zwana dalej „higieną”, oznacza środki i warunki niezbędne do kontroli zagrożeń i zapewnienia

zdatności do spożycia przez ludzi środków spożywczych, uwzględniając ich zamierzone użycie.

Dyrektywa 93/43/EEC z dnia 14 czerwca 1993 r. wydana w celu poprawy stanu sanitarnego w sektorze produkcji żywności wprowadziła obowiązek stosowania w państwach członkowskich od 1996 r. zasad systemu HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point – Analizy Zagrożeń i Krytycznych Punktów Kontroli). Nowszy dokument to Rozporządzenie Rady Europy nr 178/2002, które rozszerzyło ten obowiązek na produkcję pierwotną, obejmując tym samym cały łańcuch żywnościowy („od pola do stołu”). W produkcji pierwotnej (hodowla, rolnictwo, myślistwo, rybołówstwo) dopuszcza się stosowanie Dobrych Praktyk Higienicznych – GHP i Dobrych Praktyk Produkcyjnych (Good Manufacturing Practice – GMP).

Jednocześnie została bardzo wyraźnie wyartykułowana zasada odpowiedzialności producenta za produkt, szczególnie w zakresie jego bezpieczeństwa.

Przedsiębiorstwa sektora spożywczego zapewniają, że **na wszystkich etapach produkcji, przetwarzania i dystrybucji żywności, odbywających się pod ich kontrolą, spełniane są właściwe wymogi higieny**. W tym przedsiębiorstwa sektora spożywczego prowadzące produkcję pierwotną oraz działania z nią powiązane, wymienione w załączniku I, postępują zgodnie z ogólnymi przepisami dotyczącymi higieny, które są zawarte w Części A załącznika I i w rozporządzeniu nr 853/2004.

Przedsiębiorstwa sektora spożywczego:

– dostarczają właściwemu organowi dowody poświadczające zgodność działania na podstawie ust. 1 w sposób, w jaki wymagają tego właściwe organy, uwzględniając charakter i rozmiar przedsiębiorstwa sektora spożywczego;

– zapewniają, że każdy dokument opisujący procedury jest aktualny.

Jeżeli dokonuje się jakiegokolwiek modyfikacji w produkcie, procesie lub jakimkolwiek działaniu, przedsiębiorstwa sektora spożywczego dokonują przeglądu procedury i wprowadzają w niej niezbędne zmiany.

Zasady higieny (zgodne z GHP) w produkcji pierwotnej obejmują również działania powiązane, takie jak:

a) transport, składowanie, przetwarzanie surowców w miejscu produkcji, pod warunkiem, że nie zmienia to znacznie ich charakteru;

b) transport żywych zwierząt, gdzie jest to niezbędne do osiągnięcia celów niniejszego rozporządzenia; oraz

c) transport w celu dostawy surowców (w przypadku produktów pochodzenia roślinnego, produktów rybołówstwa i zwierząt łownych), których charakter nie został znacznie zmieniony, z miejsca produkcji do zakładu.

Przedsiębiorstwa sektora spożywczego zapewniają, że surowce są chronione przed zanieczyszczeniem, uwzględniając każde przetwarzanie, któremu te surowce będą kolejno podlegać.

Przedsiębiorstwa sektora spożywczego muszą przestrzegać właściwych wspólnotowych i krajowych przepisów prawnych odnoszących się do kontroli zagrożeń w produkcji pierwotnej i powiązanych działań, w tym:

a) środków kontroli zanieczyszczeń z powietrza, ziemi, wody, paszy, nawozów, weterynaryjnych produktów leczniczych, środków ochrony roślin i biocydów oraz składowania, przetwarzania i unieszkodliwiania odpadów;

b) środków odnoszących się do zdrowia zwierząt i ich dobrostanu oraz zdrowia roślin, które mają wpływ na zdrowie ludzkie, w tym programy nadzoru i kontroli czynników odzwierzęcych.

Przedsiębiorstwa sektora spożywczego hodujące, zbierające owoce runa leśnego lub polujące na zwierzęta albo produkujące produkty pochodzenia zwierzęcego podejmują odpowiednie działania, według potrzeb dla osiągnięcia następujących celów:

a) utrzymania obiektów używanych w powiązaniu z produkcją podstawową i działaniami powiązаныmi, w tym obiektów używanych do składowania i przetwarzania pasz, w czystości oraz, w miarę potrzeby po wyczyszczeniu, dezynfekowaniu ich we właściwy sposób;

b) utrzymania czystości oraz, w miarę potrzeby po wyczyszczeniu, dezynfekowaniu we właściwy sposób, wyposażenia, pojemników, skrzyń, pojazdów oraz statków;

c) zapewnienia czystości zwierząt przeznaczonych do uboju oraz, w miarę potrzeby, zwierząt produkcyjnych, w zakresie w jakim to możliwe;

d) używania wody pitnej, lub czystej wody, w każdym przypadku gdy jest to niezbędne do zapobieżenia zanieczyszczeniu;

e) zapewnienia, że personel przetwarzający środki spożywcze jest dobrego zdrowia i przechodzi szkolenie na temat ryzyka zdrowotnego;

f) zapobieżenia, aby zwierzęta lub szkodniki spowodowały zanieczyszczenie, w zakresie w jakim to możliwe;

g) składowania i przetwarzania odpadów;

h) zapobieżenia zapoczątkowaniu i rozszerzeniu chorób i substancji:

– niebezpiecznych w taki sposób, aby zapobiegać zanieczyszczeniu;

– zakaźnych mogących przenieść się na ludzi za pośrednictwem żywności, w tym poprzez podejmowanie środków ostrożności przy przyjmowaniu nowych zwierząt i zgłaszanie podejrzenia wybuchu epidemii właściwym organom;

i) uwzględnienia wyników wszelkich właściwych analiz przeprowadzonych na próbkach pobranych od zwierząt lub innych próbkach, które są istotne dla zdrowia ludzkiego; oraz

j) właściwego używania dodatków paszowych i weterynaryjnych produktów leczniczych, zgodnie z wymogami odnośnego ustawodawstwa.

Przedsiębiorstwa sektora spożywczego produkujące lub zbierające produkty roślinne podejmują odpowiednie działania, według potrzeb, w celu:

a) utrzymania w czystości, oraz w miarę potrzeb po wyczyszczeniu, dezynfekowaniu we właściwy sposób, obiektów, wyposażenia, pojemników, skrzyń, pojazdów i statków;

b) zapewnienia, w miarę potrzeby, higienicznych warunków produkcji, transportu i składowania, oraz czystości produktów roślinnych;

c) używania wody pitnej, lub czystej wody, w każdym przypadku gdy jest to niezbędne do zapobieżenia zanieczyszczeniu;

d) zapewnienia, że personel przetwarzający środki spożywcze jest dobrego zdrowia i przechodzi szkolenie na temat ryzyka zdrowotnego;

e) zapobieżenia, aby zwierzęta lub szkodniki spowodowały zanieczyszczenie, w zakresie w jakim to możliwe;

f) składowania i przetwarzania odpadów i substancji niebezpiecznych w taki sposób, aby zapobiegać zanieczyszczeniu;

g) uwzględnienia wyników wszelkich właściwych analiz przeprowadzonych na próbkach pobranych od roślin lub innych próbkach, które są istotne dla zdrowia ludzkiego; oraz

h) właściwego używania środków ochrony roślin i biocydów, zgodnie z wymogami odnośnego ustawodawstwa.

## **Prowadzenie dokumentacji**

Przedsiębiorstwa sektora spożywczego prowadzą i przechowują dokumentację odnoszącą się do działań podejmowanych w celu kontroli zagrożeń we właściwy sposób oraz przez właściwy okres, proporcjonalny do charakteru i rozmiaru przedsiębiorstwa sektora spożywczego. W razie potrzeby udostępniają istotne informacje zawarte w tej dokumentacji właściwemu organowi i na wniosek przedsiębiorstwom sektora spożywczego.

Przedsiębiorstwa sektora spożywczego hodujące zwierzęta lub produkujące surowce pochodzenia zwierzęcego prowadzą dokumentację w szczególności dotyczącą:

- a) charakteru i pochodzenia paszy podawanej zwierzętom;
- b) weterynaryjnych produktów leczniczych lub innych medykamentów podawanych zwierzętom, uwzględniającą okresy ich podawania oraz zaprzestanie podawania;
- c) występowania chorób, które mogą zagrozić bezpieczeństwu produktów pochodzenia zwierzęcego;
- d) wyników wszelkich analiz przeprowadzonych na próbkach pobranych od zwierząt lub innych próbkach pobranych do celów diagnostycznych, istotnych ze względu na zdrowie ludzkie; oraz
- e) wszelkich sprawozdań dotyczących przeprowadzonych kontroli zwierząt lub produktów pochodzenia zwierzęcego.

Przedsiębiorstwa sektora spożywczego produkujące lub zbierające produkty roślinne prowadzą dokumentację dotyczącą w szczególności:

- a) wszelkiego użycia środków ochrony roślin i biocydów;
- b) występowania szkodników lub chorób, które mogą zagrozić bezpieczeństwu produktów pochodzenia roślinnego; oraz
- c) wyników wszelkich analiz przeprowadzonych na próbkach pobranych od roślin lub innych próbkach, istotnych z punktu widzenia ochrony zdrowia ludzi.

Wytyczne dobrej praktyki higienicznej powinny zawierać właściwe informacje na temat zagrożeń, które mogą powstawać w produkcji pierwotnej i działaniach powiązanych oraz działaniach mających na celu kontrolę zagrożeń, w tym właściwych środków określonych w ustawodawstwie krajowym i wspólnotowym oraz w programach krajowych i wspólnotowych.

Przykłady takich zagrożeń i działań mogą obejmować:



- a) kontrolę zanieczyszczeń, takich jak: mikotoksyny, metale ciężkie i materiały radioaktywne;
- b) wykorzystanie wody, odpadów organicznych i nawozów;
- c) właściwe i odpowiednie używanie środków ochrony roślin i biocydów oraz ich monitorowanie;
- d) właściwe i odpowiednie używanie weterynaryjnych produktów leczniczych i dodatków paszowych oraz ich monitorowanie;
- e) przygotowanie, składowanie, używanie i monitorowanie pasz;
- f) właściwe usuwanie padłych zwierząt, odpadów i śmieci;
- g) środki ochronne mające na celu zapobieżenie powstawania chorób zakaźnych przenoszonych na ludzi za pośrednictwem żywności, oraz obowiązek powiadamiania właściwego organu;
- h) procedury, praktyki oraz metody mające na celu zapewnienie, że żywność jest produkowana, przetwarzana, pakowana, składowana i transportowana we właściwych warunkach higienicznych, które obejmują także prowadzenie efektywnego czyszczenia i kontrolę szkodników;
- i) środki odnoszące się do czystości zwierząt produkcyjnych i przeznaczonych na ubój.

Ogólne wymagania dotyczące pomieszczeń żywnościowych:

1. Pomieszczenia żywnościowe muszą być utrzymywane w czystości, zachowane w dobrym stanie i kondycji technicznej.

2. Wyposażenie, wystrój, konstrukcja, rozmieszczenie i wielkość pomieszczeń żywnościowych powinny spełniać następujące wymagania:

a) pozwalać na odpowiednie utrzymanie, czyszczenie i/lub dezynfekcję, zapobieganie lub minimalizowanie dostawania się zanieczyszczeń pochodzących z powietrza, przy zapewnieniu odpowiedniej przestrzeni roboczej pozwalającej na higieniczne przeprowadzanie wszelkich działań;

b) chronić przed gromadzeniem się brudu, kontaktem z materiałami toksycznymi, strząsaniem cząstek brudu do żywności i tworzeniem się niepożądanego pleśni na powierzchni;

c) umożliwiać wdrożenie zasad dobrej praktyki higienicznej, włącznie z ochroną przed zanieczyszczeniem oraz, w szczególności, ze zwalczaniem szkodników;

d) zapewniać przetwarzanie i składowanie w odpowiednich warunkach termicznych wystarczających do właściwego utrzymywania środ-

ków spożywczych oraz powinny być zaprojektowane w ten sposób, aby temperatura ta mogła być monitorowana i w razie potrzeby zapisywana.

3. Musi być dostępna odpowiednia ilość ubikacji splukiwanych wodą, podłączonych do sprawnego systemu kanalizacyjnego. Ubikacje nie mogą łączyć się bezpośrednio z pomieszczeniami, w których pracuje się z żywnością.

4. Należy zapewnić dostęp do odpowiedniej liczby umywalek, właściwie usytuowanych i przeznaczonych do mycia rąk. Umywalki do mycia rąk muszą mieć ciepłą i zimną bieżącą wodę, muszą być zaopatrzone w środki do mycia rąk i do higienicznego ich suszenia. W miarę potrzeby należy stworzyć takie warunki, aby stanowiska do mycia żywności były oddzielone od umywalek.

5. Muszą istnieć odpowiednie i wystarczające systemy naturalnej lub mechanicznej wentylacji. Trzeba unikać mechanicznego przepływu powietrza z obszarów skażonych do obszarów czystych. Systemy wentylacyjne należy tak skonstruować, aby umożliwić łatwy dostęp do filtrów i innych części wymagających czyszczenia lub wymiany.

6. Wszelkie węzły sanitarne powinny być zaopatrzone w odpowiednią naturalną bądź mechaniczną wentylację.

7. Pomieszczenia produkcyjne muszą posiadać odpowiednie naturalne i/lub sztuczne oświetlenie.

8. Urządzenia kanalizacyjne muszą odpowiadać zamierzonym celom. Należy je zaprojektować i skonstruować tak, aby unikać ryzyka zanieczyszczenia. W przypadku gdy kanały kanalizacji są częściowo lub całkowicie otwarte, projekt musi zapewniać nieprzedostawanie się odpadów ze stref skażonych do stref czystych. W szczególności dotyczy to stref, gdzie pracuje się z żywnością, która może stanowić wysokie ryzyko dla konsumenta końcowego.

9. W miarę potrzeby, muszą być zapewnione odpowiednie warunki do przebierania się przez personel.

10. Środki czyszczące i odkażające nie mogą być przechowywane w strefach produkcyjnych.

Od 28 października 2006 r. obowiązuje **ustawa o bezpieczeństwie żywności i żywienia** (Dz.U. nr 171 z dnia 27 września 2006 r. poz. 1225 z późniejszymi zmianami), która dostosowuje polskie przepisy do wymagań prawa Unii Europejskiej.

Ustawa ma charakter wykonawczy w stosunku do rozporządzeń wspólnotowych obowiązujących w obszarze bezpieczeństwa żywności, w szczególności rozporządzeń (WE) nr: 852/2004, 853/2004, 178/2002, 882/2004, 258/97, 1829/2003, 1935/2004 i 396/2005 i wielu innych (53 rozporządzenia i 43 dyrektyw UE).

Ustawa obejmuje wymagania dotyczące bezpieczeństwa żywności, przestrzegania zasad higieny żywności oraz materiałów i wyrobów przeznaczonych do kontaktu z żywnością. W zakresie bezpieczeństwa żywności i zasad współpracy w tym zakresie, nakłada ona na producentów żywności m.in. obowiązek zatwierdzania zakładów, które produkują lub wprowadzają do obrotu żywność pochodzenia niezwierzęcego lub wprowadzają do obrotu produkty pochodzenia zwierzęcego – nie objęte urzędową kontrolą organów Inspekcji Weterynaryjnej (w wykonywaniu tych czynności prawnym organem właściwym jest Państwowy Powiatowy Inspektor Sanitarny właściwy terenowo).

Ustawa ponadto określa wymagania w zakresie higieny, w tym m.in.:

- nakłada obowiązek przestrzegania zasad dobrej praktyki higienicznej przez podmioty działające na rynku spożywczym w ramach dostaw bezpośrednich (art. 68 ust 1).

Jednym z wymogów wpływających na zapewnienie bezpieczeństwa żywności wymienionym w **ustawie o produktach pochodzenia zwierzęcego** z dnia 16 grudnia 2005 r. (Dz.U. 2006 nr 17 poz. 127) jest konieczność opracowania i złożenia z wnioskiem o dopuszczenie zakładu do produkcji żywności planu obiektu (zakładu).

Na podstawie art. 19 tej ustawy, Minister Rolnictwa i Rozwoju Wsi, wydał Rozporządzenie z dnia 18 marca 2013 r. w sprawie wymagań, jakie powinien spełniać projekt technologiczny zakładu, w którym ma być prowadzona działalność w zakresie produkcji produktów pochodzenia zwierzęcego, podmioty zamierzające prowadzić działalność w zakresie produkcji produktów pochodzenia zwierzęcego.

Ustawa z dnia 11 marca 2004 r. **o ochronie zdrowia zwierząt oraz zwalczaniu chorób zakaźnych zwierząt** (Dz.U. z 2004 r. nr 69, poz. 625 z późniejszymi zmianami) określa m.in. zasady zwalczania chorób zakaźnych zwierząt. W artykule 45 ustawy zapisano, że w przypadku zagrożenia wystąpienia lub wystąpienia choroby zakaźnej zwierząt podlegającej obowiązkowi zwalczania powiatowy

lekarz weterynarii, w drodze rozporządzenia – aktu prawa miejscowego, może:

- określić obszar, na którym występuje choroba zakaźna lub zagrożenie wystąpienia choroby zakaźnej, jako obszar zapowietrzony lub zagrożony oraz podać sposób oznakowania tych obszarów;

- nakazać oczyszczanie, odkażanie, deratyzację i dezynsekcję miejsc przebywania zwierząt lub miejsc przechowywania i przetwarzania zwłok zwierzęcych, produktów, środków żywienia zwierząt, a także oczyszczanie i odkażanie środków transportu.

W przypadku stwierdzenia choroby w gospodarstwie powiatowy lekarz weterynarii lub wojewoda, albo minister właściwy do spraw rolnictwa, określa jako ognisko choroby:

- 1) obszar zapowietrzony o promieniu co najmniej 3 km,

- 2) obszar zagrożony sięgający co najmniej 7 km poza obszar zapowietrzony;

- uwzględniając czynniki geograficzne, ekologiczne i epidemiologiczne, możliwość określenia prawdopodobnych kierunków szerzenia się choroby oraz administracyjny podział kraju.

Rozporządzenie (WE) nr 183/2005 ustanawiające wymagania dotyczące higieny pasz posiada wiele zapisów odnoszących się do bioasekuracji. Załącznik I. Część A. „*Produkcja pierwotna*”.

#### I. Postanowienia dotyczące higieny

W punkcie „d” mowa jest o zapobieganiu w stopniu w jakim jest to możliwe niebezpieczeństwu zanieczyszczenia spowodowanego przez zwierzęta i szkodniki;

#### II. Prowadzenie dokumentacji

Podmioty działające na rynku pasz muszą prowadzić dokumentację dotyczącą:

- każdego przypadku zastosowania produktów ochrony roślin oraz preparatów biobójczych;

- każdego przypadku pojawienia się szkodników lub chorób, które mogą wywrzeć wpływ na bezpieczeństwo produktów pierwotnych.

W Część B „*Zalecenia do wytycznych dobrej praktyki*” m.in. zapisa-no procedury, praktyki i metody służące zapewnieniu, iż produkcja, przyrządzanie, pakowanie, przechowywanie i transport pasz odbywa się w odpowiednich warunkach higienicznych, w tym także skuteczne czyszczenie i zwalczanie szkodników;

## Załącznik II

Wymagania dotyczące przedsiębiorstw paszowych na poziomach innych niż pierwotna produkcja paszy – w pomieszczeniach okna oraz inne otwory muszą, w przypadkach, gdzie jest to konieczne, posiadać zabezpieczenia wykluczające dostęp szkodników do pomieszczeń.

Drzwi muszą się szczelnie zamykać oraz posiadać zabezpieczenia wykluczające dostęp szkodników do pomieszczeń, gdy są one zamknięte.

Podczas przechowywania i transportu należy ograniczyć do minimum ryzyko psucia się produktów, a także kontrolować je w celu ograniczenia możliwości pojawienia się szkodników.

## Załącznik III

Dobre praktyki w zakresie żywienia zwierząt

W wymaganiach dotyczących wyposażenia obór i urządzeń do zadawania pasz, m.in. należy wdrożyć system ochrony przed szkodnikami, umożliwiający kontrolowanie dostępu szkodników do obiektów, w których prowadzona jest produkcja zwierzęca, w celu ograniczenia do minimum możliwości zanieczyszczenia pasz oraz materiałów ściółkowych lub pomieszczeń dla zwierząt.

Ustawa o **środkach ochrony roślin** z dnia 27 kwietnia 2013 r. (Dz.U. poz. 455) wprowadza do polskiego prawa dyrektywę 2009/128/WE i rozporządzenie 2009/1107/WE/. Reguluje ona m.in. zagadnienia związane z wprowadzeniem środków ochrony roślin do obrotu i stosowania. Podaje definicję „organizmy szkodliwe”, która oznacza wszelkie gatunki, szczepy lub biotypy należące do królestwa zwierząt lub królestwa roślin lub czynniki patogenne, szkodliwe dla roślin lub produktów roślinnych.

Określa zasady prowadzenia zintegrowanej ochrony roślin oraz zakres szkoleń z tego zakresu dla osób wprowadzających środki do obrotu i dla osób stosujących je w zabiegach. W bioasekuracji zakładów produkcji żywności i pasz (magazyny zbożowe, wytwórnie pasz, piekarnie itp.) koniecznym jest zabezpieczenie pustych obiektów i niekiedy zwalczanie szkodników zbożowo-mącznych w produktach roślinnych, stosując preparaty z grupy środków ochrony roślin. Możliwość stosowania tych preparatów w bioasekuracji wiąże się z koniecznością odbycia szkoleń w zakresie określonym w ustawie (art. 41). Zakres

szkoleń i sposób ich przeprowadzenia określa rozporządzenie Ministra Rolnictw i Rozwoju Wsi z dnia 8 maja 2013 r. (Dz.U. poz. 554).

W większości krajów Europy (z wyjątkiem Wielkiej Brytanii, gdzie obowiązuje Standard **BRC – British Retail Consortium**) najważniejszym standardem dla dostawców dużych sieci handlowych jest **IFS (International Food Standard)**. IFS jest to jednolity, międzynarodowy standard bezpieczeństwa, opracowany dla wszystkich producentów żywności i innych podmiotów łańcucha żywnościowego. W szczególności obowiązuje producentów produkujących pod marką hipermarketów i marketów. Standard opracowany został w 2000 r. w ramach Global Food Safety Initiative, obecnie uznawany jest na całym świecie przez 65% podmiotów zajmujących się handlem żywnością. IFS opiera się na zasadach zawartych w: Kodeks Alimentarius, BRC, SQF, ISO 9000, HACCP, GMP.

**Norma ISO22000 – system zarządzania bezpieczeństwem żywności dla organizacji w łańcuchu żywności** jest powszechnie stosowaną normą na świecie, również w krajach, w których warunki wstępne i system HACCP nie obowiązują.

Z dokumentu **PAS 220:2008 – Przewodnik wspierający stosowanie normy ISO 22000:2008** – wybrane zapisy dotyczące bioasekuracji w zakresie zabezpieczenia przed szkodnikami:

Rozdział 12 – Nadzór nad szkodnikami

### **Wymagania ogólne**

- Higiena, sprzątanie, kontrola przychodzących materiałów.
- Procedury powinny być wdrażane w celu uniknięcia tworzenia środowiska sprzyjającego aktywności szkodników.

### **Program nadzoru nad szkodnikami**

– Zakłady powinny wyznaczyć osobę do zarządzania problemami związanymi ze szkodnikami i prowadzenia działań korygujących i/lub firmę zewnętrzną.

– Powyższy program powinien być dokumentowany i mieć określony cel, metody, harmonogram procedur kontroli oraz, w razie potrzeby, działania szkoleniowe.

– Program powinien zawierać listę substancji chemicznych, które są zatwierdzone do użytku w określonych obszarach działalności.

### **Utrudnienie dostępu, zapobieganie, zwalczanie**

- Budynki powinny być utrzymane w dobrym stanie.
- Otwory kanalizacji i inne potencjalne punkty dostępu szkodników powinny być zabezpieczone.

– Drzwi zewnętrzne, okna i otwory wentylacyjne należy tak zabezpieczyć, aby zminimalizować możliwość wejścia szkodników.

### **Kryjówki szkodników**

– Zasady magazynowania muszą być tak zaprojektowane, aby zminimalizować dostępność żywności i wody dla szkodników.

– Materiał skażony nie może zanieczyszczać innych materiałów, produktów w zakładzie.

– Kryjówki potencjalnych szkodników (np. nory, zarośla, składowane przedmioty) powinny być usunięte.

– Jeżeli są używane przedmioty przechowywane poza pomieszczeniami, powinny być one chronione przed niekorzystnymi warunkami pogodowymi lub uszkodzeniami/pobrudzeniem przez szkodniki (np. odchody ptaków, myszy itp.).

### **Monitoring i wykrywanie**

– Program monitoringu powinien określać zastosowanie detektorów i pułapek w kluczowych miejscach, w celu określenia aktywności szkodników.

– Plan rozmieszczenia detektorów i pułapek powinien być aktualny.

– Detektory i pułapki muszą być zaprojektowane i rozmieszczone w taki sposób, aby zapobiec ewentualnemu zakażeniu materiałów, produktów itp.

– Detektory i pułapki powinny mieć solidną, odporną na manipulacje konstrukcję i być odpowiednie dla szkodników docelowych.

– Detektory i pułapki powinny być kontrolowane z określoną częstotliwością, z uwzględnieniem możliwej ponownej działalności szkodników.

– Wyniki kontroli powinny być analizowane w celu określenia kształtowania się tendencji w zakresie aktywności szkodników.

### **Zwalczanie**

– Środki zwalczania powinny zostać wprowadzone natychmiast, gdy istnieją dowody na wystąpienie szkodników.

– Stosowanie pestycydów jest możliwe wyłącznie przez wyszkolony personel i jest kontrolowane w celu uniknięcia zagrożenia bezpieczeństwa produktów.

Dokumentacja stosowania pestycydów wykazuje rodzaj, ilość i stężenia użytych środków oraz miejsce, czas i metody ich zastosowania.

### III – Zagrożenia biologiczne w hodowli zwierząt

---

Zagrożenia biologiczne występujące w hodowli zwierząt to możliwość pojawienia się w stadach zwierząt drobnoustrojów chorobotwórczych m.in. takich jak: wirusy, bakterie, grzyby przenoszone przez szkodniki jako ich wektory rozprzestrzeniające choroby zakaźne lub szkodniki bezpośrednio atakujące zwierzęta.

Zwierzęta szkodliwe pojawiające się w hodowli zwierząt gospodarskich to: szkodniki z podkrólestwa bezkręgowców: stawonogi – pajęczaki (roztocza np. **ptaszyniec** *Dermanyssus gallinae*) (De Geer, 1778) i owady (np. z rodziny Czarnuchowatych (*Tenebrionidae*) **pleśniakowiec łśniący** (*Alphitobius diaperinus*) (Panzer, 1797), muchówki, żądłowki), szkodniki z podkrólestwa kręgowców to przede wszystkim **gryzonie** (szczur wędrowny, szczur śniady, mysz domowa, mysz polna).

Szkodliwe oddziaływanie szkodników, może mieć charakter ataku na zwierzęta, (pasożyty) drażnienie i niepokojenie zwierząt – wywołanie chorób lub obniżenie produktywności, zjedanie, niszczenie i zanieczyszczenie pasz, przechowywanych produktów spożywczych i innych produktów odchodami, wydzielinami, wylinkami, trupami. Szkodniki znacznie obniżają wartość produktów, w których przebywają, żerują i rozmnażają się. Pod wpływem żerowania lub pozostałości po szkodnikach w produktach zachodzą zmiany organoleptyczne, często również składu chemicznego, powodując obniżenie wartości pokarmowych produktów, ich nieprzydatność lub wręcz szkodliwość dla organizmów konsumujących je. Produkty opanowane przez jednego ze szkodników są narażone na wniknięcie i rozmnażanie się innych.

Szkodniki o znaczeniu **sanitarno-epidemiologicznym** lub **epizootycznym** są roznośicielami wielu zarazków chorobotwórczych, są przyczyną występowania wielu chorób zwierząt i ludzi nazywanych chorobami transmisyjnymi.



## 1. Gryzonie

Gryzonie jako zwierzęta synantropijne od zawsze towarzyszą człowiekowi, konkurują z nim o pokarm, zjadają i niszczą jego zapasy. Szkody wyrządzone przez gryzonie to:

- straty powstałe na skutek odżywiania się i zanieczyszczenia pokarmu,
- straty powstałe w związku z potrzebą gryzienia (ścieranie zębów),
- straty powstałe na skutek zakładania gniazd, kopania nor i kryjówek,
- zagrożenie sanitarno-epidemiologiczne – gryzonie są nosicielami i siewcami bardzo wielu chorób m.in.: tularemii, leptospirozy, listeriozy, wąglika, różycy, salmonelozy, gorączki Q, wścieklizny, włósnicy, kokcydiozy, grypy i innych, które mogą wystąpić w środowisku przebywania i żerowania gryzoni (opisano ponad 50 jednostek chorobowych).

W Polsce najczęściej strat powodują gryzonie myszowate: **szczur wędrowny** (*Rattus norvegicus*) (Berkenhout, 1769) zwany również kanałowym, ziemno-wodnym, norweskim, rudym, szarobrunatnym, hanowerskim, **szczur śniady** (*Rattus rattus*) (Linnaeus, 1758) zwany czarnym lub domowym, **mysz domowa** (*Mus musculus*) (Linnaeus, 1758), **mysz polna** (*Apodemus agrarius*) (Pallas, 1771).

**Szczur wędrowny** (*Rattus norvegicus*) występuje na całym świecie towarzysząc człowiekowi. W osiedlach można go spotkać w kanalizacji (bardzo dobrze pływa, może pokonać 100 m bez wynurzenia się, na stopach posiada błonę pławną). Zamieszkuje różne siedliska, często w pobliżu wody, spotykany jest w piwnicach, śmietnikach, spichlerzach, magazynach, zakładach przetwórczych, budynkach mieszkalnych, inwentarskich i gospodarczych. Latem może przenieść się na pola, dobrze czuje się w terenie wilgotnym, unika suchych terenów. Żyje gromadnie, wykazuje silny terytorializm, kopie nory zarówno w środowisku otwartym, jak i w pomieszczeniach, niechętnie się wspina. Nie gromadzi pokarmu, jeżeli czuje się bezpiecznym zjada pokarm na miejscu, gdy czuje się niepewnie zjada go w kryjówekach, dziennie może zjeść do 40 g zboża lub nawet 100 g chleba, lubi różnorodny pokarm, źle znosi monodietę. Jest zwierzęciem wszystkożernym, potrzebuje dużo wody (dawka pokarmowa zawiera około 2/3 wody i 1/3 pokarmu suchego), chętnie zjada mięso (w rzeźniach, w fermach padłe lub zagryzione,

najczęściej młode, zwierzęta), opisano przypadki ataku na zwierzęta oraz ludzi. Prowadzi w zasadzie nocny tryb życia, ale przy dużej populacji w środowisku można je obserwować, przebiegające lub żerujące również w ciągu dnia.

**Szczur śniady** (*Rattus rattus*) spotykany jest w osiedlach ludzkich i na statkach. Jest ciepłolubny – w miastach można go najczęściej spotkać w okolicy kotłowni, w górnych częściach budynku, ogrzewanych budynkach inwentarskich, śmietnikach, rumowiskach, dobrze chodzi po drzewach, ścianach, dobrze skacze, a niechętnie pływa. Prowadzi stadny tryb życia, zakłada wspólne gniazda, jest aktywny i żeruje przede wszystkim w nocny. Jest wszystkożerny, ale długo może przetrwać na monodiecie. Nie wymaga dużej ilości wody (dawka pokarmowa składa się z 1/3 wody i 2/3 pokarmu suchego).

Jeden szczur rocznie zjada 18-20 kg suchej karmy, jednocześnie w tym czasie powoduje jej zanieczyszczenie w ilości, co najmniej 50 kg. Przyjmuje się, że 10-20% to straty związane z potrzebami pokarmowymi, a straty pozostałe związane są z koniecznością ścierania ciągle rosnących zębów. Czyni to z gryzoni specjalistów w gryzieniu, gdyż gryzą przedmioty z naciskiem 1,7 tony/cm<sup>2</sup> i z szybkością 1,5-6 ugryzień na sekundę. Przecinają przewody elektryczne, wodociągowe, elementy konstrukcyjne budynków, warstwy ocieplające itp.

Szczury mają wielki potencjał rozrodczy, albowiem jedna para szczurów w ciągu roku, w sprzyjających warunkach, może dać ponad 1000 sztuk potomstwa.

Szczury prowadzą osiadły tryb życia, są „domatorami”, budują swoje gniazda w miejscach niedostępnych i suchych, nie dalej niż 40-60 m od żerowiska. Tylko bardzo głodne osobniki, w poszukiwaniu pokarmu, wędrują na większą odległość (200-300 m). Nie działają zespołowo w zdobywaniu pokarmu, nie tworzą społecznej organizacji, kondycja poszczególnych osobników stanowi o ich pozycji w hierarchii (podczas żerowania dochodzi do bójek i odbierania sobie pokarmu), w skrajnych przypadkach głodu pożerają się nawzajem.

Szczury mogą przetrwać długotrwały głód, jednak dość szybko giną (szczur wędrowny nawet już po 48 godz.) bez dostępu do wody. Mają zdolność ostrzegania się o grożącym niebezpieczeństwie, przekazują sobie szybko informacje o pokarmie zarówno dobrym, jak i szkodliwym, porozumiewają się za pomocą ultradźwięków. Posiadają dobrą pamięć, bardzo szybko się uczą. Szczury mają bardzo dobry węch

i słaby wzrok (widzą dwukolorowo niebiesko-UV i zielony, widzą w ultrafiolecie), nie przeszkadza im gorzki smak, zapamiętują drogi przejścia, zapach i ustawienie przedmiotów. Szczury poruszają się wzdłuż ścian, przegród i przedmiotów często ocierając się o nie, w otwartej przestrzeni poruszają się dobrze oznakowanymi i wydeptanymi ścieżkami. Trasy oznaczają moczem, który widzą w ultrafiolecie. Nie zmieniają środowiska, wykorzystują je i dostosowują się do niego.

Szczury mają oczy po obu stronach głowy. Ta pozycja pozwala na duże pole widzenia, ale w głębi jest ono mało ostre. Szczury są bardzo nieufne, omijają karmę, która ma obcy zapach (np. człowieka, czy jest zepsuta) lub jest wyłożona zbyt daleko od kryjówki. Wystraszony szczur potrafi nie wracać do tego samego miejsca (nory) przez kilka godzin czy nawet dni. Po zmianie ustawienia przedmiotów mija kilka godzin lub nawet 2-3 dni do momentu zaakceptowania tych zmian. „Rozpoznanie środowiskowe” wykonują najczęściej młode lub słabsze osobniki, dla których nie wystarcza pokarmu w swoim żerowisku. Wielkość populacji jest limitowana pojemnością środowiska, zależy przede wszystkim od ilości pokarmu i możliwości tworzenia bezpiecznych gniazd.

Szczury posiadają wyjątkowe zdolności ukrywania się, szybko wyczuwają obecność obcych, opanowany przez grupę szczurów obszar jest niedostępny dla przybyszów (odganiają je lub zabijają). Szczury mają bardzo silnie rozwinięty popęd płciowy, samica w rui jest kryta wielokrotnie przez dużą liczbę samców.

Szczury, gdy czują się bezpiecznie i mają nieograniczony dostęp do pokarmu budują gniazda powierzchniowe w magazynach paszowych, silosach, na powierzchni paszy, zboża, w paszy i zbożu opakowanym, w opakowaniach z produktami spożywczymi, w ściółce, poza budynkami, ale w bliskiej odległości od pokarmu itp.

W obiektach, gdy nie czują się bezpiecznie budują kryjówki: w ścianach, stropach, w izolacji budynku (wełnie mineralnej, styropianie), w składach opakowań, drewna, gruzu itp., a nory pod posadzkami, w długo zalegającej ściółce, w ziemi w okolicy budynków. Proste nory osiągają długość do 40 cm są z gniazdem lub bez, służą jako kryjówki, posiadają co najmniej jedno wyjście. Obok gniazd często budowana jest komora do odpoczynku. Zasadą jest, że jedną prostą norę zajmuje jedna samica wychowująca swoje potomstwo. Młode samice, które zaszły w ciążę opuszczają matkę i jeżeli jest to możliwe, budują obok rodzin-

nego gniazda własne. W norach zawsze jest sucho, panuje idealny porządek, brak jest odchodów, resztek pożywienia czy innych zanieczyszczeń. Nory złożone – labirynty mają większą ilość wejść, kilka lub kilkanaście gniazd, komór – miejsc odpoczynku. Łączna ich długość może dochodzić do 35 m. Spotykane są nory dwupoziomowe – pierwszy na głębokości 4-8 cm, drugi 30-40 cm. Głębokość i wielkość przekroju nor zależy od materiału czy gruntu, w jakim są wykopane. Obiekty o dużej populacji szczurów, całe mogą być „zdrenowane” korytarzami.

Najczęściej grupy szczurów liczą 5-15 osobników, tworząc klany zajmujące określone terytorium. Na czele stoi zawsze samiec – dominant, następne w hierarchii są samice subdominanty, dalej samce niższej rangi i młodzież. Młode samice mogą swobodnie poruszać się po terytorium innego klanu.

**Mysz domowa** (*Mus musculus*) żyje w środowisku człowieka, nie gromadzi zapasów na zimę (przeciwnie niż mysz polna). Wiosną część populacji myszy może przenieść się na pola i do ogrodów, aby powrócić jesienią. Przystosowuje się do każdych warunków (np. może się rozmnażać w temperaturze poniżej 0°C). Żeruje najczęściej nocą, blisko gniazda (do 60 m), ale w całej przestrzeni żerowiska, czasami oddala się od kryjówek do 200 m, nie musi uzupełniać diety wodą. Mysz domowa niszczy opakowania, ubrania, wyroby ze skóry, papieru, rośliny, resztkami wyściela gniazdo. Myszy nie najadają się do syta w jednym miejscu, jeżeli mają nieograniczony dostęp do pożywienia nie wracają do poprzedniego żerowiska.

Długość tułowia i głowy do 11 cm, ogona do 10 cm. Masa ciała zazwyczaj nie przekracza 25 g. Głowa zakończona zaostrowym pyskiem z wąsami, uszy dość długie, cienkie, ogon słabo owłosiony, pokryty pierścieniowatymi łuskami. Strona grzbietowa ciała barwy szaro-żółtawej, strona brzuszna biaława. Myszy wydzielają charakterystyczny mysi zapach.

Odznaczają się dużą rozrodnością. W sprzyjających warunkach może rozmnażać się cały rok (średnio 5-8 miotów/rok). Likwidowana populacja myszy zajmująca określone środowisko często jest uzupełniana przez myszy przybywające z pól i okolicznych obiektów.

**Mysz polna** (*Apodemus agrarius*) ma kolor rudobrunatny z czarną smugą na grzbiecie, strona brzuszna ciała jest biała. Mysz polna ma bardzo małe uszy (w odróżnieniu do myszy domowej). Żyje na polach, łąkach i na skraju lasów, zimą chroni się w stogach, stodołach i innych

budynkach gospodarczych, może być aktywna całą dobę. W przeciwieństwie do myszy domowej gromadzi zapasy pokarmu, jest wszystkożerna. Niechętnie wspina się i skacze, bardzo chętnie kopie nory. Żywi się głównie żołądziami, bulwami, nasionami, zielonymi częściami roślin, a także owadami i dżdżownicami. Zimą często spędza w różnych obiektach, w magazynach, stodołach, budynkach inwentarskich i mieszkalnych, gdzie przybywa z okolicznych pól.

Szczury i myszy konkurują o środowisko. Szczury są naturalnym wrogiem myszy, obowiązuje między nimi terytorializm (wyraźnie oddzielone „strefy wpływów”).

Niektóre parametry charakteryzujące najbardziej uciążliwe gryzonie

Gryzonie	Szczur wędrowny	Szczur śniady	Mysz domowa	Mysz polna
Długość głowy i tułowia [cm]	19-30	13-24	6-10	6-11
Długość ogona [cm]	13-23	13-24	7-10	6-9
Masa ciała [g]	240-550	150-250	10-21	10-20
Dojrzałość płciowa [miesiące]	3-4	6-7	2-3	2-3
Długość ciąży [dni]	22-24	26	19-21	21-23
Wielkość miotu [szt.]	7 (1-15)	6 (4-15)	6(4-12)	4-9
Liczba ciąży w roku	4	2-6	7-8	3-4
Długość życia [lata]	3-4	7	3-4	3-4

## 2. Owady

**W fermach zwierząt uciążliwymi szkodnikami są owady, a w wśród nich najczęściej występujące to muchówki – owady dwuskrzydłe (*Diptera*) i chrząszcze.**

**Muchy** – największe znaczenie sanitarne mają: **mucha domowa** (*Musca domestica*) (Linnaeus, 1758), **mucha plujka, burczało** (niebieska) (*Calliphora vomitoria*) (Linnaeus, 1758), **mucha zielona, skórnica** (*Lucilia sericata*) (Brauer & Bergenstamm, 1889), **mucha szara mięsna** (*Wohlfahrtia magnifica*) (Schiner, 1862). Na pastwiskach występują przede wszystkim muchy ssące: **bolimuszka** (*Stomoxys calcitrans*) (Linnaeus, 1758), **mała mucha bydłęca** (*Lyperosia irritans*) (Linnaeus, 1758) i **mucha jesienna** (*Musca autumnalis*)

(De Geer, 1776). Z człowiekiem i zwierzętami domowymi związanych jest około 220 gatunków much.

**Mucha domowa** (*Musca domestica*), jako owad synantropijny (związany z człowiekiem) i zoofilny (związany ze zwierzętami) jest najbardziej powszechna i uciążliwa. W formie imaginalnej atakuje ludzi i zwierzęta, zlizuje pot, wydzielinę błon śluzowych i ran oraz żywi się tym samym pokarmem co człowiek. Niektóre gatunki odżywiają się przede wszystkim pokarmem zwierzęcym, rozmnażają się w ich odchodach. Muchy są ciepłolubne, optymalna temperatura otoczenia, w której aktywnie żerują i rozmnażają się wynosi 25°C (w temperaturze 7-8°C muchy są nieruchome, w 9°C pełzają, a fruwają dopiero powyżej 12°C, jaja składają w temperaturze powyżej 17-18°C). W ciągu życia, dorosła mucha (latem żyje około 30 dni), w sprzyjających warunkach może złożyć około 600 jaj (w 5-6 porcjach). W domach, ogrzewanych budynkach muchy mogą żyć i rozmnażać się cały rok. Główne miejsca składania jaj to kosze na śmieci, śmietniki, zsypy, odpady kuchenne, kał, obornik i gnojowica. Jaja są białe, owalne długości 1-1,5 mm, nie działają na nie środki chemiczne. Larwy w temperaturze 17-20°C rozwijają się już po 8-15 godzinach. Świeżo wylęte larwy są przezroczyste, mają długość 12-15 mm i są koloru żółtego. Larwy są bardzo wrażliwe na światło, są odporne na wahania temperatury, natomiast nie są odporne na substancje i środowisko kwaśne i brak tlenu. W trzecim stadium larwy opuszczają środowisko wilgotne i przenoszą się do suchego, wchodzą w szpary w ścianach, opakowania, suchy nawóz, piasek, itp. Trzecia wylinka twardnieje i daje chroniącą osłonkę przed szkodliwym wpływem środowiska (bobówki). W temperaturze 20°C następuje przepoczwarczenie, które trwa około 5 dni. Poczwarki są wrażliwe na dużą wilgotność i temperaturę powyżej 34°C. Samice mogą kopulować już pierwszego dnia po wyjściu z poczwarki (najczęściej 5.-7. dnia), kopulują jeden raz. Samce kopulują wiele razy z różnymi samicami. Muchy mogą zimować w postaci stadium imago, poczwarki, rzadziej larwy. W dni ciepłe mucha pobiera pokarm, co godzinę, często siada na różnych pokarmach, dlatego może być bardzo aktywnym wektorem roznoszącym wiele chorób.

**Plujka burczało** (niebieska) (*Calliphora vomitoria*) to jedna z najpospolitszych much w gospodarstwie domowym, fermach zwierząt, zakładach przetwórstwa produktów pochodzenia zwierzęcego. Długość 9-13 mm, ciało pokryte licznymi szczecinkami, tułów szary z niebies-

kimi pasami. Samica składa podłużne jaja (1,5 mm) na mięsie, może złożyć ich do 1200 w ciągu kilkadziesiąt dni. Larwy wychodzą z jaja jeszcze tego samego dnia, wgrzyzają się w głąb mięsa, w ciągu 8 dni osiągają długość do 12 mm. W stadium poczwarki (brązowe) mucha przebywa 10-20 dni. Całkowity rozwój trwa około 1 miesiąca. Zimuje w stadium poczwarki lub w postaci dorosłej. Plujka jest uciążliwym szkodnikiem w mieszkaniach.

**Lucilia skórnica** (*Lucilia sericata*) jest zwana **muchą zieloną** ze względu na metaliczne zielonozłote ubarwienie. Długość jej ciała wynosi 8-9 mm. Lata od maja do sierpnia w pobliżu śmietników, zabudowań gospodarczych lub sklepów mięsnych. Jaja składa po 4-5 dniach od wyjścia z poczwarki. Składa do 3000 jaj, które umieszcza w gnijącym materiale roślinnym i zwierzęcym. Po 12 godzinach z jaj wylęgają się larwy, które przez 4-5 dni żerują w mięsie, w serze, a także w zaniebanych ranach zwierząt, powodując przypadkowe muszyce u ludzi i zwierząt. Przepoczwarczają się poza miejscem żerowania, najczęściej w glebie i po 7-9 dniach z poczwerek wylatują muchy. W temperaturze 25°C, w ciągu miesiąca mogą rozwinąć się dwa pokolenia much.

**Padlinówka cesarska, lucilia bogatka** (*Lucilia caesar*) mucha długości 0,8-1,2 cm, tułów i odwłok zielony, z metalicznym połyskiem. Przebywa w pobliżu odchodów i padliny, rozkładającej się materii organicznej, w kwiatkach o bardzo silnym zapachu, na grzybach sromotnikach. Samica składa około 100 jaj, rozwijają się w środowisku żerowania. Larwy muchy plujki wykorzystywane były (coraz częściej wraca się do tej metody) w leczeniu trudno gojących się ran. Larwy do tego celu są hodowane w laboratoriach z zachowaniem wszelkich zasad sterylności.

**Ścierwica mięsówka** (*Sacophaga carnaria*) okazała, ciemno ubarwiona lub szaro-czarna mucha, długości 1,5 cm, przebywa w okolicy siedzib ludzkich, na przyzmach nawozu, w bardzo intensywnie pachnących kwiatkach, spotykana w mieszkaniach. Łatwo ją rozróżnić od innych po charakterystycznym, przypominającym szachownicę ubarwieniu na odwłoku, żółto zabarwioną głową z mało wystającymi, czarnymi głaszczkami. Żywi się przede wszystkim psującym się mięsem. Samica w ciągu kilku dni może złożyć setki jaj, z których po kilku godzinach wylęgają się larwy. W ciągu roku może rozwinąć się kilka pokoleń. Larwy rozwijają się w gnijącym mięsie, w rozkładających się substancjach pochodzenia zwierzęcego. Mogą być składane do ran lub

otworów naturalnych człowieka oraz zwierząt domowych i w nich rozwijać się dalej, powodując muszce skórne. Obserwowano samice, które składały jaja u wejścia do korytarzyków dżdżownic, następnie wylęgnięte z jaj larwy wędrując korytarzykami wgryzały się w ich ciała. Już po kilku dniach kończyły rozwój i przeobrażały się.

**Zgniłówka pokojowa** (*Fannia canicularis*) zwana też muchą pokojową. Dorosłe mają długość 6 mm, a skrzydła o rozpiętości 12 mm. Jest podobnie ubarwiona jak mucha domowa, lecz jest od niej mniejsza i szczuplejsza. Trzy podłużne paski na tułowiu są słabiej wyrażone niż u muchy domowej. Odwłok jej jest wydłużony z ciemnym pasem po stronie grzbietowej, na boku znajdują się żółte plamki. Zgniłówka jest mniej natrętna niż mucha domowa. Lata lepiej i wykonuje dłuższe loty niż mucha domowa. Podczas gdy samice przebywają w miejscach rozmnażania się, samce odwiedzają pomieszczenia ludzkie i często krążą wokół lamp wiszących na suficie. Samice po 10 dniach po przepoczwarczeniu składają jaja o długości do 1 mm. Jaja mają kształt banana i liczne żeberka na powierzchni. Po 24-48 godzinach z jaj wylęgają się larwy i odbywają krótkie wędrówki w poszukiwaniu odpowiedniego pokarmu. Larwy zgniłówki żerują w gnijących produktach, a także na odchodach, często w nawozie kurzym. Larwy są wydłużone, lekko spłaszczone. Zaopatrzone są na każdym segmencie w 2-6 ciernistych wyrostków, które umożliwiają im pływanie i poruszanie się w półpłynnym środowisku. W optymalnych warunkach larwa kończy rozwój po 8 dniach i przechodzi w stadium bobówki, a następnie przepoczwarcza się w suchych i chłodnych miejscach. Stadium bobówki trwa, co najmniej 10 dni, po czym pojawiają się muchy nowego pokolenia. Cały rozwój (od jaja do osobnika dorosłego) trwa 3 tygodnie, jesienią nieco dłużej. Zgniłówki są najliczniejsze jesienią. Ich szkodliwość jest podobna do muchy domowej: mogą przenosić zarazki chorobotwórcze i jaja robaków pasożytniczych. Larwy zgniłówki przełknięte przypadkowo z pokarmem mogą uszkodzić nabłonek jelitowy.

**Bolimuszka kleparka** (*Stomoxys calcitrans*), spośród licznej grupy much kłujących, czyli krwio pijnych należy wymienić bolimuszkę kleparkę. Jest nakrapiana szaro-czarno, z 4 podłużnymi pręgami szarobrazowymi na tułowiu. Osiąga długość do 7 mm. Ma silną i długą kłujkę skierowaną do przodu. Samica składa jaja w nawozie zmieszonym ze słomą lub wilgotnym sianem w grupach po 40-80 jaj. Średnio samica składa ogółem około 600 jaj. Larwy wylęgają się po 1-4 dniach



i bytują w wysuszonym, pomieszanym ze słomą nawozie, a także w fermentujących resztkach roślinnych, w kompoście. Po 2-3 tygodniach rozwoju dojrzałe larwy opuszczają środowisko w poszukiwaniu miejsc suchych, gdzie zagrzebuje się i tworzy poczwarkę. Z poczwarek po 1-2 tygodniach wylatują muchy. Dorosłe muchy żyją kilka tygodni. Bardzo dobrze fruwać, osiągają szybkość 4 km na godzinę, ale rzadko przemieszczają się na większe odległości od miejsc, w których się rozmnażają.

Samice i samce bolimuszki trapią ludzi, bydło, konie i inne zwierzęta domowe, kłując i wysysając krew, najczęściej z tylnych nóg zwierząt. Ukłucia powodują bolesną reakcję zapalną skóry zwierząt domowych i ludzi. Bolimuszka może przenosić mechanicznie choroby zakaźne (pałeczki tularernii, prątki trądu, wirusy choroby Heinego i Medina, wąglik, grypa) i inwazyjne (trypanosomozy). Bolimuszka lata od maja do października, ale w największym nasileniu występuje od połowy lipca. Żeruje w ciągu dnia, a jej aktywność regulują czynniki meteorologiczne, a w szczególności temperatura.

**Komary** (*Culicidae*) (Meigen, 1818), w Polsce żyje 47 gatunków, z tego 38 atakuje ludzi, długość ich ciała wynosi od 4 do 9 mm. Zlatują się do budynków i domów, w celu znalezienia kryjówki chroniącej przed chłodem i w celu pobrania krwi. Samice komarów atakują zwierzęta i ludzi najczęściej wczesnym rankiem i o zmierzchu lub w okresie zwiększonej wilgotności powietrza oraz przed deszczem. Samice składają jaja na powierzchni wody stojącej, tam rozwijają się beznogie larwy, które żywią się szczątkami roślin lub drobnoustrojami. Okres rozwoju trwa 1-3 tygodni w zależności od temperatury otoczenia. W niesprzyjających warunkach do rozwoju jaja mogą czekać nawet kilka lat, są bardzo odporne na złe warunki np. wysychanie i mróz. Po czwartym linieniu larwy przeobrażają się w ruchliwą poczwarkę przypominającą miniaturkę kijanki. Poczwarka nie pobiera pokarmu i po 2-4 dniach wychodzi z niej dorosły owad. Dorosłe komary, w Polsce, najliczniej pojawiają się w maju, czerwcu i sierpniu. Samce żyją kilkanaście dni, nie pobierają pokarmu. Zapłodnione samice zimują w kryjówkach; są gatunki, które zimują w postaci jaj lub larw. Choroby przenoszone przez komary to m.in.: malaria 300-500 mln chorych – 1,5-3 mln zgonów rocznie, choroba Denga 50 milionów przypadków rocznie – nie leczona powoduje 15% zgonów, żółta gorączka – 200 tys. przypadków rocznie – 30 tys. kończy się śmiercią chorego, japońskie

zapalenie mózgu, gorączka Zachodniego Nilu, choroba Tahyna oraz szereg filarioz np. nicienia *Wuchereria bancrofti* powodującego słoniowaciznę.

**Meszki** (*Simuliidae*) (Newman, 1834), w Polsce zarejestrowano 48 gatunków meszek, z tego 20 gatunków jest krwio pijnych, a 9 z nich to gatunki antropofilne. Meszki są mniejsze od komarów, mają krępą budowę, długość 3-6 mm, silnie zgarbiony tułów, czułki krótkie paciorkowate. Krwio pijne samice składają jaja kilka razy w życiu, po 200-500 sztuk, w płytkich miejscach płynącej wody (rzeki, rowy). Rozwój trwa 5-6 tygodni. Samice atakują ludzi i zwierzęta na łąkach, pastwiskach, często podczas słonecznych dni. Ukłucia są bolesne, pozostawiają wyraźny krwawiący ślad, mogą wystąpić obrzęki a nawet gorączka.

Wywołują chorobę simulidozę, która spowodowana jest reakcją organizmu na toksyny i białkowe antygeny ze śliny meszek. U ludzi zmiany skórne – obrzęk i rumień, w obrębie którego powstają krwawe wybroczyny, guzy zapalne, czasem pęcherze, ponadto: osłabienie, ogólne złe samopoczucie, gorączka, nudności, silne bóle głowy, obrzęki narządów wewnętrznych, pobudzenie nerwowe oraz dolegliwości sercowe i inne.

Podobne objawy są obserwowane u zwierząt, okresowo pojawiają się w liczebności plagowej, np. krowa pada od ok. 20 000 ukąszeń.

**Kuczmany** (*Ceratopogonidae*) (Newman, 1834), podobne do komarów, są od nich jednak dużo mniejsze. Dorosły kuczman nie przekracza 4 milimetrów. Ludzką i zwierzęcą krew piją samice. Atakują wczesnym rankiem albo o zmierzchu. Najczęściej występują w okolicy zbiorników wodnych. Ukąszenie pozostawia niewielką, bolesną i ropiejącą grudkę, która po kilka dniach znika. Jednak najgroźniejsze są drobnoustroje, które mogą dostać się do rany. Te owady przenoszą m.in. wirusowe zapalenie mózgu, wirusa choroby niebieskiego języka przeżuwaczy. Mogą też przenosić tularemie, chorobę bakteryjną, która charakteryzuje się obrzękiem węzłów chłonnych i brzydkim owrzodzeniem na skórze w miejscu ugryzienia. Bakterie atakują układ oddechowy i mogą wywołać zapalenie płuc.

Choroba niebieskiego języka (BTV – Bluetongue virus) po raz pierwszy została rozpoznana w Afryce Południowej pod koniec XIX wieku. Obecnie występuje na obszarach Afryki, obu Ameryk, Australii, południowej Azji, Oceanii, w niektórych krajach południowej Europy, a ostatnio także północno-zachodniej. Według OIE Polska

była krajem wolnym od choroby niebieskiego języka do 2006 r., kiedy to zanotowano pierwszy przypadek tej choroby. W Europie i na Środkowym Wschodzie chorobę BTV wywołuje przenoszony przez *Culicoides imicola* (Kieffer, 1913) oraz w samej Europie *Culicoides obsoletus* (Meigen, 1818), *Culicoides pulicaris* (Latreille, 1809), *Culicoides scoticus* (Downes & Kettle, 1952) i *Culicoides dewulfi* (Goetghebuer, 1936).

Inne istotne owady – szkodniki lub pasożyty zwierząt i ludzi to:

Z rzędu: *Aphaniptera* – **pchły** (*Siphonaptera*), z rodziny *Pulicidae* – pchła psia (*Ctenocephalides canis*) (Curtis, 1826), pchła kocia (*Ctenocephalides felis*) (Bouche, 1835), pchła szczurza (*Xenopsylla cheopis*) (Rothschild, 1903), z rodziny (*Leptopsyllidae*) – pchła mysia (*Leptopsylla segnis*) (Schönherr, 1811), z rodziny (*Ceratophyllidae*) – pchła kur domowych oraz licznych ptaków domowych i dzikich, częsta u gołębi (*Ceratophyllus gallinae*) (Schrank, 1802), pchła piaskowa (*Tunga penetrans*) (Linnaeus, 1758), z rodziny (*Pulicidae*) pchła ludzka (*Pulex irritans*) (Linnaeus, 1758).

Pchły są wektorami wielu chorób, m.in.: dżumy, tularemii, brucelozy, wąglika, trądu ludzi i szczurów, duru plamistego, duru endemicznego szczurów, nosaczyny rzekomej, salmonellozy, myksomatozy królików, trypanosomatozy czy kokcydiozy.

Z rzędu *Mallophaga* – **wszoły**, wszoły drobiu (*Menopon gallinae*) (Linnaeus, 1758), wszoły psów (*Trichodectes canis*) (De Geer, 1778), wszoły ssaków (*Bovicola* spp.). Obejmuje ponad 3000 gatunków pasożytów zewnętrznych ssaków i ptaków. Karmią się złuszczonego nabłonkiem, piórami, włosiem, rzadziej krwią. Miejscem ich osiedlenia jest górna część pióra, włosa lub skóra.

Wszoły przenoszą się z jednego żywiciela na inne w czasie ich wzajemnych kontaktów, czasami występuje forezja – wykorzystują jako środek transportu pasożytnicze owady latające. Wszoły odznaczają się dużą specyficznością, śmierć żywiciela powoduje również śmierć wszołów. Wszołowica dotyczy głównie zwierząt utrzymywanych w złych warunkach, natomiast latem ich populacja zmniejsza się z powodu wzrostu temperatury skóry, bowiem większość ich larw ginie w temperaturze 37,8°C.

Z rodziny *Pediculidae* – **wesz ludzka** (*Pediculus humanus*) (Linnaeus, 1758), występuje głównie na owłosionej skórze głowy i karku. Jaja wszy głowowej – gnidy przyklejone są do nasady włosa. W miarę

jego wzrostu stają się widoczne. Objawy wszawicy głowowej – pediculosis to intensywne swędzenie powierzchni głowy i karku. Występowanie licznych, czerwonych śladów (podrażnienie skóry śliną wszy). Włosy sklejone płynem surowicznym wyciekającym z ranek (tworzy się kołtun). Wesz ludzka jest wektorem *Rickettsia prowazekii* (H. Rocha-Lima, 1916) – wywołującej dur plamisty endemiczny. Zakażenie wszy następuje podczas ssania krwi chorej osoby, po wnikięciu do komórek nabłonka wszy riketsje namnażają się – część wydalana jest wraz z kałem. Człowiek zakaża się poprzez wtarcie kału lub zawartości rozgniecionej wszy w ranę.

**Wesz odzieżowa** (*Pediculus humanus humanus*) (Linnaeus, 1758). Jaja i postacie ruchliwe można spotkać na odzieży. Atakują żywiciela – objawem mogą być ślady zadrapań związane ze swędzeniem w okolicach karku, łopatek i łędźwi, rozlany obrzęk skóry i wysypka, zwłaszcza przy dużej liczbie pasożytów, nieznaczne zgrubienia i drobne pęknięcia skóry z trwałym odkładaniem się miejscami brunatnego barwnika.

Z rodziny *Haematopinidae* – **wesz świńska** (*Haematopinus suis*) (Linnaeus, 1758), **wesz bydłęca** (*Haematopinus eurysternus*) (Leach, 1815), **wesz końska** (*Haematopinus asini*) (Leach, 1815), z rodziny *Linognathidae*, **wesz psia** (*Linognathus setosus*) (Enderlein, 1905). Większość gatunków wszy żyje jedynie na „swoim” gatunku żywiciela. Mają małą wytrzymałość na podwyższenie temperatury otoczenia, znoszą z kolei krótkotrwałe działanie mrozu.

Z Rzędu *Hemiptera* – pluskwiaki różnoskrzydłe, z rodziny (*Cimicidae*) – pluskwowate. Istotnym gatunkiem o znaczeniu sanitarnym jest **pluskwa domowa** (*Cimex lectularius*) (Linnaeus, 1758). Owady dorosłe i młodociane znajdują schronienie w szparach podłóg, futrynach drzwi i okien, pod tapetami, w gniazdkach elektrycznych, w złączach mebli itp. O obecności pluskiew w pomieszczeniu świadczą brunatne plamki kału oraz charakterystyczny zapach ich wydzieliny. Pluskwy żerują na człowieku okresowo, atakując nocą, wkłucie i pobieranie krwi jest nieodczuwalne – niebolesne. Czas ssania krwi – 10-15 minut. Po pobraniu pokarmu pluskwa wraca do kryjówki – szpary ścian, mebli, za obrazami, w legowiskach zwierząt. Dorosłe owady żyją 6-8 miesięcy. W ostatnich latach ciągle narasta problem obecności pluskwy domowej w środowisku ludzi.

## Chrząszcze

**Pleśniakowiec lśniący** (*Alphitobius diaperinus*) (Panzer, 1797). Innym istotnym szkodnikiem, szczególnie ferm drobiu jest Pleśniakowiec lśniący od kilkunastu lat masowo występujący w polskich fermach drobiu.

Chrząszcz długość 5,5-7,0 mm, podłużnie owalny, barwy brązowo-czarnej, lśniący. Samce są nieco mniejsze od samic. Posiadają małą głowę, wciągniętą w tułów aż do nasady oczu, ich aparat gębowy, czułki i odnóża są czerwono-brązowe. Czułki są długości przedplecza, delikatnie owłosione i składają się z 11 członów. Ostatnie człony czułków są trochę rozszerzone. Pokrywy i przedplecze są delikatnie punktowane. Posiadają skrzydła lotne dobrze rozwinięte, ale rzadko ich używają do latania.

Samica składa niewielkie jaja (1,4 mm x 0,7 mm), okryte przezroczystą, cienką i delikatną osłonką jajową, przez którą widać mlecznobiałe żółtko, pojedynczo lub w złożach po 14-20 jaj (czasem nawet do 50 jaj), w miejscach dobrze zamaskowanych, w szczelinach ścian i podłogi lub do wewnątrz kawałków słomy ściółkowej. Samice przyklejają jaja do podłoża przy pomocy klejącej wydzieliny. Po opuszczeniu osłonek jajowych larwa pierwszego stadium ( $L_1$ ) jest barwy perłowo-białej, długości 1,5 mm. Jest ona bardzo aktywna. Linieje w następnym stadium larwalne ( $L_2$ ), w którym już ma intensywnie żłociste zabarwienie. Larwa  $L_3$  jest ciemno żółto-brązowa. W zależności od warunków bytowania, larwy linieją 6-11 razy. Zwykle im niższa temperatura w czasie rozwoju, tym więcej linień. Temperatura ma wyraźny wpływ na szybkość wyklucia się larw (32-38°C około 3-4 dni, 15°C około 9-10 dni, w temperaturze 10°C rozwój ustaje). W temperaturze 30°C i przy wilgotności względnej powietrza 35-45% larwy kończą rozwój już po 34 dniach. Dorosła larwa może osiągnąć długość 9-12 mm jest podobna do larw sprząkawatych zwanych drutowcami. Głowa jej jest wyraźnie wyodrębniona i ciemna, reszta ciała jest żółto-brązowa. Poczwarzka jest początkowo biało-kremowa, po czym ciemnieje i staje się żółto-brązowa, długości około 5 mm. Niepokojona poczwarzka porusza końcem odwłoka. Z poczwerek po 5-7 dniach wydostają się dorosłe chrząszcze. Po opuszczeniu osłonek, chrząszcze są koloru białego, nie odżywiają się i nie kopulują. Dojrzałość płciową uzyskują po 3 dniach. Pierwsze jaja składają samice po 11 dniach. Rozwój całego pokolenia zależy od temperatury i wilgotności otoczenia. Idealne warunki panują

w brojlerniach, w których pleśniakowiec lśniący kończy rozwój po 45 dniach. W temperaturze 15-21°C rozwój pokolenia trwa do 70 dni. Chrząszcze żyją ponad 400 dni. Samice w ciągu życia składają ponad 2000 jaj.

Liczebność pleśniakowca lśniącego w polskich fermach drobiarskich gwałtownie wzrosła pod koniec lat 80. XX w. Obecnie masowo występuje on w brojlerniach, zwłaszcza w wychowalniach. Zasiedla ściółkę i szpary ścian. W ściółce pod karmnikami drobiu stwierdzono około 5000 osobników szkodnika na 1 m<sup>2</sup>.

Pleśniakowca lśniącego można spotkać również w magazynach i spizarniach, w których przechowywana jest mąka, kasze, ziarno zbóż, pasze. Żeruje on w pleśniejących zaniedbanych i zapomnianych produktach. Oznacza to, że warunki przechowywania produktów są fatalne. Spotykany był też w mieszkaniach.

Pleśniakowiec lśniący jest wszystkożerny, jednak preferuje produkty żywnościowe zatekłe, spleśniałe, rozkładające się. Żeruje w przechowywanych mieszankach paszowych dla drobiu, często gromadzi się wokół poidel i karmideł, gdzie żywi się rozrzuconą paszą w ściółce, szczególnie w jej lekko wilgotnej warstwie.

Larwy i osobniki dorosłe pleśniakowca mają mocne żuwaczki. W okresie, gdy brakuje pożywienia, w jego poszukiwaniu mogą zniszczyć konstrukcje kurnika. Pleśniakowca napotkano w ciałach martwych i schorowanych kurcząt. Wielokrotnie larwy i chrząszcze były znajdowane w organach wewnętrznych martwych kur. Stanowią zagrożenie dla zdrowia ludzi, jeśli nawóz kurzy jest przeznaczony na pola w pobliżu mieszkań ludzkich. Może niepokoić zwierzęta, zjada i zanieczyszcza mieszanki paszowe dla drobiu, jest nosicielem (wektorem) wielu groźnych chorób drobiu. Roznosi on wirusy z grupy *Herpesvirus* wywołujące chorobę Mareka i białaczki drobiu. Larwy i dorosłe pleśniakowce żerują na odchodach, w tym na odchodach chorych ptaków. Zjadane przez kurczęta dorosłe pleśniakowce przenoszą wirusy i inne drobnoustroje chorobotwórcze m.in. *Salmonella thompsoni*, *S. typhimurium*, *Escherichia coli*, *Bacillus*, *Micrococcus* i *Streptococcus*, są żywicielami pośrednimi wielu pasożytów – oocyst kokcydiów (*Eimeria* sp.) i larw tasiemców *Choanotaenia* i *Raillietina*.

Pleśniakowiec lśniący jest rozwlekany po kraju w paszach dla drobiu, w wytłaczankach do jaj, na narzędziach i ubraniu pracowników ferm.

Najlepsze efekty w **zwalczaniu pleśniakowca lśniącego** daje zastosowanie metod zintegrowanych, to jest: mechanicznych i fizycznych w przygotowaniu pomieszczeń do zabiegów chemicznych, oraz metod chemicznych, które obejmują stosowane insektycydów likwidujących dorosłe postacie chrząszcza i regulatorów wzrostu owadów oddziałujących na larwy. Do tych zabiegów powinny być wykorzystane przerwy w cyklu produkcyjnym.

### 3. Roztocza w fermach zwierząt

**W fermach zwierząt spotykane są uciążliwe roztocza** (*Acarina*), stawonogi (*Arthropoda*) z gromady pajęczaków (*Arachnida*) powszechnie występujące szkodniki w każdym środowisku szczególnie w strefach klimatu umiarkowanego.

Największe problemy w fermach drobiu stwarza **ptaszyniec** *Dermanyssus gallinae* (De Geer, 1778).

Ptaszyniec zwany czerwonym roztoczem, dręczeniem kurzym jest szkodnikiem – pasożytem przede wszystkim drobiu grzebiącego, głównie kur niosek, ale atakuje również inne ptaki (perliczki, bażanty, indyki, a także gołębie, wróble i inne ptactwo dzikie). Atakują ptaki w każdym wieku i w różnych technologiach hodowlanych. Ptaszyńce przenoszą się też na ssaki domowe i potrafią pobrać krew ze skóry koni, bydła, królików, psów, kotów, a nawet i ludzi. Atakuje nocą, dniem spędzają w ukryciu.

Ciało ptaszyńca, jest spłaszczone, podłużnie owalne, czasem gruszkowate. Długość samicy wynosi od 0,7 do 0,75 mm, a samców 0,6 mm. Ptaszyniec jest barwy szarozółtej. Strona grzbietowa z płytką dorsalną jest pokryta nielicznymi szczecinkami. Pokrycie ciała jest bardzo rozciągliwe. Po pobraniu krwi roztocze przybiera kształt prawie kulisty i ubarwienie najpierw jasnoczerwone, a potem, gdy krew jest trawiona, przez pokrycie ciała widoczny jest ciemny, a nawet czarny zarys jelita. Długość ciała samic może wynosić nawet ponad 1,0 mm.

Odnóża ptaszyńca są dobrze rozwinięte i wysmukłe. Larwy mają 3 pary nóg, ale poruszają się powoli na 2 parach odnóży. Nimfy i osobniki dorosłe mają 4 pary odnóży, lecz poruszają się tylko na 3 parach. Odnóża przednie ptaszyńców są uniesione nieco do góry, skierowane do przodu i pełnią rolę narządów czuciowych – czułków.

Ptaszyńce poruszają się po ciele gospodarzy szybko, wywołując bardzo nieprzyjemne swędzenie. Aparat gębowy tworzą długie sztylecikowate szczękoczułki, umieszczone w przedniej części ciała. Wysuniętymi szczękoczułkami pasożyt nacina jak nożyczkami skórę ptaka. Po zranieniu ofiary wprowadza ślinę, która jest toksyczna szczególnie dla młodych ptaków. Ślina ma właściwości rozpuszczające tkankę skórną, co ułatwia sztylecikom dotarcie do drobnych naczyń krwionośnych, z których roztocznica pobiera krew.

Większość życia ptaszyńce spędzają w szparach kurnika, pod podłogą, w uchyłkach ścian, w szczelinach gniazd niosek, w szparach parapetów nagrzanym promieniami słonecznymi, w szczelinach muru, zakamarkach spoin dachowych, szparach i szczelinach strychów. Licznie występują w gniazdach gołębi, jaskółek, szpaków i wróbli. Nie można ich zauważyć, gdyż w dzień nie zmieniają miejsca ukrycia. Nocą ptaszyńce wychodzą i atakują śpiące ptaki. Opite krwią samice składają po 8 jaj dziennie przez kilka tygodni. Jaja są umieszczane w szparach, w których pasożyty przebywają w ciągu dnia. Ptaszyńce charakteryzują się dużą rozrodczością i bardzo szybkim rozwojem. W warunkach optymalnych (temperatura od 20 do 25°C) i w wilgotności względnej powietrza 70-75%, po 2-3 dniach z jaj wylęgają się larwy. Larwy nie odżywiają się, w krótkim czasie linieją i przeobrażają się w protonimfę, a ta po kilku dniach w deutonimfę i kolejno w postać dorosłą. Nimfy i dorosłe roztocze (samice) są krwio pijne. Już w ciągu 7 dni z larw mogą powstać osobniki dorosłe. Tempo rozwoju pokolenia zależy od temperatury otoczenia. Jak większość pasożytów zewnętrznych, są wytrzymałe na głód i bez pokarmu mogą przeżyć kilka miesięcy. Protonimfy są mało odporne na brak pokarmu, giną po kilku dniach. Czynnikiem wpływającym na ich przeżywalność jest również niska wilgotność powietrza.

Ptaszyniec kurzy jest szkodliwym i najbardziej dokuczającym pasożytem zewnętrznym drobiu. Atakuje również inne zwierzęta domowe. Wywołują na skórze zmiany podobne do wszawicy lub nawet świerzbu, gdyż powstają rozległe, płatowate powierzchnie z przerzedzonym włosem i zgrubiałą, słoniową skórą, którą pokrywa zeschnięty wysięk surowicy. Żerują na skórze zwierząt, ale czasem znajdowane są w szparach uszu, nosa, w jamie dzioba, w przełyku, a nawet w wolu. Objawy chorobowe u ptaków, wywoływane przez inwazję ptaszyńców zależą od wielu czynników. Najważniejszym jest wielkość infestacji



krwiopijców w kurniku. Najliczniej występują w kurnikach w miesiącach letnich, od lipca do września, ale także można spotkać pasożyta w okresie zimowym w ogrzewanych pomieszczeniach, jak np. w brojlerniach. Ptaszyńce poprzez nakłuwanie skóry, wysysanie krwi i wprowadzanie śliny wywołują niedokrwistość, świąd, niepokój i bezsenność ptaków. Kury wiejskie zmieniają miejsca noclegowe w kurnikach silnie porażonych pasożytem, a nawet opuszczają je i nocują na pobliskich drzewach lub krzewach. Wrażliwość ptaków na ukąszenia pasożytów jest zależna od ich wieku. Pisklęta i młode gołębie silnie zaatakowane masowo giną od toksycznej śliny ptaszyńców. Starsze i większe ptaki słabną, chudną i gwałtownie spada ich nieśność, w skrajnych przypadkach nawet o 30%. Skóra ptaków odwiedzanych nocą przez liczne roztocze jest pokaleczona, skażona bakteriami, a pióra ich są powyrywane lub postrzępione. Podrażnione ptaki przez poruszające się na ich skórze pasożyty drapią się, skubią i wydziobują sobie pióra. Ukłucia ptaszyńca powodują miejscowe stany zapalne skóry, przechodzące ze stadium rumienia aż do głębokich owrzodzeń. Zapaleniom skóry towarzyszy silne, nieprzyjemne swędzenie. Alergeny produkowane przez ptaszyńce są też przyczyną astmy oskrzelowej, częstej choroby zawodowej u osób zatrudnionych w fermach drobiowych.

### **Obrzeżki (*Argas*)**

Innym groźnym pasożytem ptaków, szczególnie gołębi, jest **obrzeżek gołębi** (*Argas reflexus*) (Fabricius, 1794). Jako krwiopijca, bywa przyczyną masowych padnięć piskląt gołębic. Podobnie jak ptaszyńce są mało związane z żywicielem. Najchętniej atakują gołębie, jednak gdy ich zabraknie atakują inne gatunki ptaków domowych i ssaków w tym również ludzi. Podobnie jak ptaszyńce żerują nocą, w dzień przebywają w ukryciach. Ich ślina wtłaczana do rany ma właściwości proteolityczne, przeciwwakrzepowe i silnie alergizujące. Obrzeżki są odporne na głód, nawet kilka lat mogą obyć się bez pożywienia.

Rozwój obrzeżków trwa dłużej niż ptaszyńców. Samica składa 10-50 jaj w miesiącu w ukryciu. Czas rozwoju zależy od temperatury, wilgotności i dostępności do krwi żywiciela, może wynosić 3-6 miesięcy, a w wyjątkowo niekorzystnych warunkach może się przedłużyć nawet

do 2,5-3 lat. Objawy chorobowe wywoływane przez atak obrzeżków są podobne do objawów wywoływanych przez ptaszyńca.

Od połowy lat 90. XX w. narasta problem w zakresie skutecznego zwalczania ptaszyńca. Jedną z przyczyn stało się stopniowe wycofywanie akarycydów stosowanych w trakcie cyklu produkcyjnego w hodowli drobiu. Istotną drogą upowszechnienia się ptaszyńca w polskich fermach drobiu był import używanych urządzeń fermowych z innych krajów.

Podstawą zwalczania ptaszyńca w kurnikach powinno stać się odpowiednie postępowanie w trakcie przerw pomiędzy cyklami produkcyjnymi. Wiele gospodarstw, a szczególnie dużych ferm drobiowych, rutynowo stosuje, po oczyszczeniu i wymyciu kurników, zabiegi dezynfekcyjne. Jest to najbardziej właściwy moment do przeprowadzenia również zabiegów dezynsekcyjnych (dezakaryzacji). Preparaty dezynfekcyjne likwidujące drobnoustroje najczęściej nie są skuteczne do zwalczania ptaszyńców. Podstawą do skutecznej akcji dezynsekcyjnej jest solidność w przygotowaniu do niej obiektu. Po zabranii ptaków, jeszcze przed opróżnieniem kurników z odchodów, mechanicznym czyszczeniem powinna być przeprowadzona wstępna dezynsekcja, a następnie po dokładnym oczyszczeniu i umyciu wszystkich powierzchni i urządzeń (w najmniejszych zakamarkach i szparach) dokładne naniesienie środków dezynsekcyjnych również w te najbardziej niedostępne miejsca. Akcja zwalczania tych pasożytów musi uwzględniać ich cykl rozwojowy. Po usunięciu ptaków z obiektu pozostałe tam ptaszyńce w poszukiwaniu pokarmu mogą atakować obsługujących ludzi, dlatego tak ważna jest dezynsekcja wstępna. Skuteczność walki z ptaszyńcem zależy od szeregu czynników, m.in. od: pory roku, temperatury i wilgotności otoczenia, w której dokonywany jest zabieg dezynsekcji. Obniżenie temperatury obiektu nie likwiduje wszystkich ptaszyńców, a spowalnia tylko ich rozwój. Stosowane w tym czasie insektycydy mogą nie dotrzeć do ukrytych nieruchliwych ptaszyńców. Należy pamiętać, że jaja ptaszyńców są niewrażliwe na działanie insektycydów. Dobrą metodą na zwiększenie aktywności ptaszyńców i tym samym na zwiększenie skuteczności zabiegu dezynsekcji jest podwyższenie temperatury pomieszczenia po 2-3 dniach od zabrania ptaków (czas na złożenie jaj przez najedzone samice). Wyższa temperatura przyspieszy rozwój ptaszyńców, zwiększy ich ruchliwość. W ten sposób zastosowany środek dezynsekcyjny będzie miał szansę dotrzeć do większej liczby szkodników. Skuteczność zależy od typu

technologii hodowli drobiu (hodowla ściółowa, rusztowa, klatkowo-baterijna), od rodzaju budynków i urządzeń hodowlanych. Każdy z wymienionych typów hodowli drobiu charakteryzuje się specyficznym umiejscowieniem skupisk (kryjówek) pasożytów. Znajomość tych miejsc, dotarcie do nich ze środkiem dezynsekcyjnym (chemicznym czy fizycznym np. wysoką temperaturą) będzie rzutowało na skuteczność dezynsekcji.

Ważny jest dobór metody i środków dezynsekcyjnych. Uwzględniając cykl rozwojowy, temperaturę otoczenia i wilgotność zabieg zwalczania ptaszyńca należy powtórzyć (w temperaturze ok. 25°C po 4-5 dniach, w temperaturze ok. 15°C po 7-10 dniach). Stosowanie skutecznych środków dezynsekcyjnych (dostępnych akarycydów) przez dokładne ich rozprowadzenie na wszystkich powierzchniach i we wszystkich zakamarkach powinno być poprzedzone dokładnym czyszczeniem i myciem gorącą wodą lub lepiej parą wodną pod ciśnieniem. Miejsca niedostępne i niepalne można opalić płomieniem lampy lutowniczej. Zanieczyszczona ściółka ptaszyńcem, odchody, resztki paszy i inne zanieczyszczenia powinny być spalone. Dobrą metodą dezynsekcji jest gazowanie lub zamglawianie.

Ptaszyńce są mniej wrażliwe na wiele insektycydów niż inne pasożyty zewnętrzne.

Można wyróżnić następujące sposoby zwalczania pasożyta preparatami – nanoszenie preparatów na ciało ptaków lub/i opryskanie podłogi, ścian, sufitów, gniazd, okien i innych miejsc, w których gromadzą się krwio pijne roztocza. Nieliczne preparaty roztoczo bójcze można stosować na ciało ptaków i w ich otoczeniu.

Istotnym czynnikiem wpływającym na skuteczności zabiegów zwalczania ptaszyńca jest obecność innych szkodników takich jak gryzonie czy dziko żyjące ptaki w pomieszczeniach gospodarskich. Zwierzęta te poza tym, że stanowią alternatywne źródło pokarmu dla ptaszyńców mogą je aktywnie roznosić. W takich obiektach w przerwach cyklu produkcyjnego poza zabiegami dezynfekcji, dezynsekcji powinna być przeprowadzona deratyzacja.

Istotne znaczenie sanitarne i epidemiologiczne mają inne roztocza np. **kleszcze**.

Terenami o szczególnym zagrożeniu ze strony kleszczy są lasy, łąki, parki i ogrody, zwłaszcza jeżeli są porośnięte wysoką trawą. Kleszcze wykazują wzmożoną aktywność sezonową: wczesną wiosną oraz latem i wczesną jesienią.

**Kleszcze** (*Ixodidae*) (C.L.Koch, 1844), – pajęczaki należące do podgromady roztoczy (*Acari*). Jest ich kilkaset gatunków. Kleszcze są pasożytami zewnętrznymi głównie kręgowców. Długość ciała wynosi od jednego do kilku milimetrów (po nassaniu kilkakrotnie większa), ryjkowaty narząd gębowy przystosowany do ssania krwi i płynów tkanekowych (hypostom), zbrojny w liczne ząbki pomocne w utrzymywaniu się w skórze żywiciela.

Gatunki z rodziny *Ixodidae* ssą krew trzy razy w życiu: w stadium larwalnym, w stadium nimfy i jako postać dorosła, bez pobierania pokarmu mogą żyć do 2 lat. Kleszcze są wektorami dla wielu chorób.

Wybrane gatunki kleszczy jako wektory chorób zakaźnych i inwazyjnych u zwierząt i ludzi w Polsce i Europie

Choroba	Czynnik etiologiczny	<i>Ixodes ricinus</i> kleszcz pospolity	<i>Dermacentor reticulatus</i> kleszcz łąkowy	<i>Rhipicephalus sanguineus</i> kleszcz psi
Gorączka Q	<i>Coxiella burnetii</i>	+*	+*	+*
Erlichioza monocytarna psów	<i>Ehrlichia canis</i>	–	–	+
Erlichioza granulocytarna psów	<i>Anaplasma phagocytophilum</i>	+	–	–
Ludzka erlichioza granulocytarna	<i>Anaplasma phagocytophilum</i>	*	–	–
Hemobartoneleza psów	<i>Haemobartonella canis</i>	–	–	+
Kleszczowe zapalenie mózgu (KZM)	<i>Flavivirus TBE</i>	*	–	–
Borelioza, choroba z Lyme	<i>Borrelia burgdorferi</i> s.l.	+*	+*	–
Tularemia	<i>Francisella tularensis</i>	+*	+*	+*
Listerioza	<i>Listeria monocytogenes</i>	+	+	–
Hemoglobinuria europejska bydła	<i>Babesia divergens</i>	+	+	–
Babeszjoza psów	<i>Babesia canis</i>	–	+	+
Babeszjoza ludzi	<i>Babesia microti</i> <i>Babesia divergens</i>	*	–	–

+ – wrażliwe zwierzęta; \* – wrażliwi ludzie

## 4. Drobnoustroje

Najczęściej występujące choroby w hodowli fermowej zwierząt:

– świń – choroby wirusowe: PRRS, parwowiroza, grypa, cirkowirusy, rotawirusy, choroba Aujeszkiego, choroby bakteryjne: różycza, bez-tlenowce, leptospiroza, chlamydioza, pleuropneumonia, choroba Glas-sera, zakaźne zanikowe zapalenie nosa, choroba nosoryjowa, strep-tokokoza, kokcydioza, kolibakterioza, dyzenteria, salmonelloza, adenomatoza.

– drobiu: cholera drobiu, pastereloza, choroba Gumboro, choroba Mareka, kolibakterioza, ospa, pterofagia, puloroza i tyfus, rzekomy pomór drobiu, choroba Newcastle, syndrom spadku nieśności 1976, wirusowe zapalenie stawów i pochewek ścięgowych, zakaźna anemia kurcząt, zakaźne zapalenie oskrzeli, zakaźne zapalenie krtani i tchawicy, zakaźne zapalenie mózgu i rdzenia kręgowego kurcząt, zakaźne zapalenie nosa i tchawicy indyków, zakaźny zespół dużej głowy, zakaź-ne zapalenie pochewek ścięgowych, salmonelloza.

– bydła: choroba guzowata skóry, choroba niebieskiego języka, enzootyczna białaczka bydła, gąbczasta encefalopatia bydła, gorączka doliny Rift, gorączka Q, gorączka teksaska, gorączka wschodniego wybrzeża Afryki, gruźlica, kokcydioza bydła, leptospirozy, ospa krów, ospa rzekoma krów, otręt bydła, pryszczycza, szelestnica, wibrioza, wirus z Schmallenbergu, wirusowa biegunka bydła i choroba błon śluzowych, zaraza płucna bydła.

Przykładem zagrożenia występującego w produkcji zwierzęcej, w przebiegu której duże znaczenie ma bioasekuracja, są salmonellozy szczególnie w produkcji drobiarskiej.

Realizowane są programy zwalczania salmonelloz u drobiu, których celem jest, ograniczenia powszechnego występowania niektórych serotypów Salmonelli w produkcji drobiarskiej. Główne działania przewidziane w realizacji programu to kontrole, zwalczanie, badania laboratoryjne, jeżeli zwierzęta wykazują wyniki dodatnie to ich ubój lub zabicie oraz obróbka produktów pochodzenia zwierzęcego, usuwanie produktów i monitorowanie. Istotnym elementem programu są od-szkodowania dla posiadaczy zwierząt.

Działania te powinny być powiązane z ciągłym podnoszeniem świadomości właścicieli stad drobiu o środkach i metodach, które mogą ograniczyć występowanie tej, jak i innych chorób zakaźnych oraz

o rozmiarach strat w wypadku zaniechania tych działań. Istotne zmniejszenie wystąpienia chorób zakaźnych zwierząt, w tym salmonelli, można osiągnąć poprzez działania organizacyjno-techniczne na poziomie poszczególnych ferm czy gospodarstw. Wchodzą one w zakres czynności określanych jako działania profilaktyczne czy prewencyjne.

Innym przykładem choroby w dużej mierze zależnej od złych warunków środowiskowych i higienicznych jest dyzenteria świń (krwotoczno-martwicowe zapalenie żołądka i okrężnicy). Ta choroba zakaźna, charakteryzuje się śluzowato-krwistą biegunką i gwałtownym obniżeniem kondycji zwierząt. Dyzenteria występuje w dużych skupiskach świń, w których prowadzona jest intensywna, wielkostadna hodowla. U nosicieli choroba rozwija się najczęściej wskutek oddziaływania na organizm czynników stresowych, dlatego szerzy się głównie w warunkach nadmiernego przeładowania chlewni, nieodpowiedniego żywienia, transportu, przy niedoborze wody pitnej. Brak jest swoistej profilaktyki, dlatego działania szeroko pojętej bioasekuracji są w tym przypadku podstawowymi, mogą one ograniczyć rozprzestrzenianie się choroby i rozmiar strat z tym związanych.

## **5. Zasady zabezpieczenia gospodarstwa, ferm, zakładów przed skażeniami oraz wnikaniem i rozmnażaniem się szkodników**

W fermach i gospodarstwach – na etapie produkcji pierwotnej (hodowla, rolnictwo, myślistwo, rybołówstwo) – zaleca się stosowanie zasad dobrej praktyki higienicznej (GHP). Jednym z istotnych elementów dobrej praktyki higienicznej jest zabezpieczenie produkcji żywności przed szkodnikami, które stało się obowiązkiem na wszystkich etapach procesu jej wytwarzania, począwszy od ochrony roślin, produkcji pasz, chowu zwierząt, wytwarzania żywności z surowców pochodzenia roślinnego i zwierzęcego, aż do transportu i dystrybucji.

Bezpieczeństwo produkcji zwierzęcej opiera się na:

- sprawnie funkcjonującym zabezpieczeniu epizootycznym wspartym dobrze prowadzoną profilaktyką,
- ograniczeniu wprowadzania zwierząt z nieznanymi środowisk (ferm),
- stosowaniu kwarantanny,

– utrzymaniu higieny w tym prowadzenia chowu zwierząt bez obecności szkodników,

– podnoszeniu świadomości właścicieli, osób obsługujących zwierzęta, osób kontrolujących i wizytujących.

Podstawowe elementy bioasekuracji:

1. Podział zagrody gospodarstwa (fermy) na strefy:

– czarną – dostępną dla osób postronnych,

– białą – zamknięta, dostępną tylko dla zwierząt i osób je obsługujących.

2. Opracowanie zasad poruszania się po gospodarstwie (fermie)

– regulamin zachowania się w fermie.

3. Śluzy dezynfekcyjne.

4. Utrzymanie porządku i czystości – pomieszczeń, zwierząt, środków transportu, obsługi.

5. Zachowanie zasady jednogatunkowego chowu zwierząt.

6. Systematyczna i skuteczna dezynfekcja, dezynsekcja i deratyzacja (zabiegi DDD).

7. Monitorowanie zagrożeń biologicznych.

8. Systematyczna kontrola stanu zdrowia zwierząt (stały nadzór lekarsko-weterynaryjny).

9. Okresowa diagnostyka laboratoryjna.

10. Czyszczenie i dezynfekcja środków transportu zwierząt wewnątrz i poza gospodarstwem.

11. Stosowanie kwarantanny i izolatki dla zwierząt.

12. Systematyczna kontrola paszy i wody pod względem higienicznym oraz paszy pod względem recepturowym pokrywającym zapotrzebowanie pokarmowe zwierząt.

**Regulamin** normujący zasady poruszania się po gospodarstwie (fermie) powinien znajdować w każdej fermie (gospodarstwie). Powinien m.in. nakładać na osoby wchodzące do białej strefy (obszar, na którym znajdują się pomieszczenia – budynki inwentarskie oraz techniczne związane z bezpośrednią obsługą zwierząt, oddzielonej szczelnym ogrodzeniem od pozostałej części gospodarstwa – strefy czarnej) obowiązek przestrzegania zasad higieny osobistej i otoczenia ze względów epizootycznych. Wejście do białej strefy powinno być możliwe tylko przez śluzy dezynfekcyjne.

**Śluzy dla osób** powinny być wyposażone w łazienki z prysznicami, w szatnie (w których powinny znajdować się szafy do przechowywania

ubrania roboczego i oddzielne do ubrania prywatnego), pojemniki lub dozowniki ze środkiem do dezynfekcji rąk, ręczniki jednorazowego użytku, maty dezynfekcyjne (zawsze z obecnością pełnowartościowego i dopuszczonego do stosowania środka dezynfekcyjnego) tak usytuowane, aby nie można było ich ominąć.

Każda osoba wchodząca do strefy białej powinna, po kąpieli, być przebrana w odzież używaną tylko w obrębie tej strefy. Jeżeli stosowana jest zasada używania odzieży ochronnej (jednorazowej) to osoba wchodząca na teren strefy białej powinna dokonać dezynfekcji obuwia i rąk przeznaczonym do tego celu środkiem dezynfekcyjnym, następnie nałożyć odzież ochronną, najlepiej kombinezon zakrywający szczelnie prywatną odzież. (Nie powinny być używane fartuchy materiałowe lub z tworzyw sztucznych nie zakrywających spodni). Ta zasada dotyczy w równym stopniu osób obsługujących zwierzęta, jak również osób z obsługi weterynaryjnej, technicznej, ekip DDD czy administracji. Jeżeli właściciel (zarządzający) zgadza się na wpuszczenie osób postronnych (wizytujących) powinien zapewnić im własną odzież ochronną (najlepiej kombinezony jednorazowego użytku) i powinien wymagać od wchodzących, przestrzegania regulaminu fermy (gospodarstwa). Należy stosować okres karencji dla osób wizytujących fermę tzn. osoba wchodząca na teren białej strefy nie powinna być w podobnym obiekcie w ciągu, co najmniej 48 godzin.

Jeżeli ferma składa się z więcej niż z jednego budynku to powinny być również stosowane maty dezynfekcyjne w przejściach między budynkami.

Narzędzia powinny być przypisane do budynków czy pomieszczeń. Narzędzia muszą być czyste i zdezynfekowane, tak przed jak po użyciu.

U wszystkich pracowników, a w szczególności u tych, którzy wykonują czynności w różnych miejscach strefy białej, powinno się wyrobić odruch czystych i zdezynfekowanych butów, rąk i narzędzi. Przestrzegania tych zasad powinien dopilnować właściciel (zarządzający) oraz lekarz weterynarii, nadzorujący fermę.



## Dezynfekcja środków transportu

W codziennej obsłudze stada, istotna jest również dezynfekcja środków transportu. Środki transportu, używane tylko w obrębie białej strefy powinny podlegać czyszczeniu, myciu i dezynfekcji tak jak każde inne narzędzie, natomiast środki transportu, wjeżdżające do strefy białej mogą się tam dostać tylko poprzez sprawne śluzy dezynfekcyjne. Wszystkie środki transportu przewożące zwierzęta przed załadunkiem powinny być dokładnie wyczyszczone, umyte i zdezynfekowane, najlepiej w myjniach myjąco-dezynfekujących, poza strefą białą i powinny posiadać zaświadczenie potwierdzone przez uprawnione osoby, o dokonaniu tych zabiegów (wpis do książki dezynfekcyjnej pojazdu).

**Śluzy dezynfekcyjne wjazdowe** powinny składać się z basenów napełnionych skutecznym środkiem dezynfekcyjnym oraz zadaszenia zabezpieczającego przed opadami atmosferycznymi. Baseny należy wyposażyć w zawory spustowe, dające możliwość szybkiej, okresowej wymiany środka dezynfekcyjnego. Śluzy mogą być wykonane inaczej, ale muszą spełniać podstawowy warunek – koła pojazdów muszą zanurzyć się całym obwodem w skutecznym środku dezynfekcyjnym. W przypadku wystąpienia choroby zakaźnej podwozie pojazdów powinno być oczyszczone umyte i zdezynfekowane w myjni lub ręcznie z zastosowaniem myjek i opryskiwaczy.

**Teren zakładu, fermy (gospodarstwa) powinien być ogrodzony** – zabezpieczenie przed wchodzeniem na teren chroniony niepożądanych ludzi i zwierząt. Ogrodzenie musi posiadać cokół, który zabezpieczy ogrodzenie przed podkopywanie się zwierząt, poza tym obok cokołu można rozmieścić stacje gryzoniobójcze. Do ogrodzenia, po obu jego stronach, nie powinny przylegać żadne krzewy, drzewa lub jakiegokolwiek przedmioty. Trawa wokół ogrodzenia, przynajmniej po stronie wewnętrznej, powinna być systematycznie krótko przycinana. Budynki powinny być szkodnikoszczelne, to znaczy: m.in. zbudowane na fundamentach o głębokości przynajmniej 70 cm, bez ubytków w ścianach. Drzwi zewnętrzne powinny być szkodnikoszczelne (ewentualne szpary np. od podłogi, nie powinny być większe niż 0,5 cm) i posiadać automaty samozamykające, muszą być odporne na możliwość przegryzienia przez szczury. Wszystkie otwory okienne w ścianach budynków, które są otwierane, otwory wentylacyjne, punkty wejścia rurociągów, różnych instalacji należy uszczelnić lub zabudować

siatką zabezpieczającą przed wniknięciem ptaków, gryzoni i owadów (owadoszczelność – wielkość oczek nie może przekraczać 1x1 mm). Przy ścianach budynków nie powinny znajdować się żadne przedmioty, które stanowiłyby kryjówki dla gryzoni i innych szkodników.

**Utrzymanie stałego porządku i czystość to podstawowa zasada bioasekuracji w tym również zabezpieczenia przed szkodnikami.**

W pomieszczeniach, w których przechowywane są różnego rodzaju towary, należy zachować właściwe zasady dobrego magazynowania to jest zachowania odpowiedniej odległości towarów (opakowań) od ścian, towary powinny być magazynowane na półkach lub paletach. Należy stosować zasadę magazynową „pierwsze weszło – pierwsze wyszło”

Wszystkie towary (pasza, urządzenia, opakowania) przed wprowadzeniem do magazynu (budynków) powinny być poddane kontroli w służbie wejściowej lub towarowej na obecność szkodników lub śladów ich przebywania i żerowania.

Wszelkie pojemniki na odpadki muszą być usytuowane w przygotowanych do tego celu miejscach, powinny być szczelne, przykryte i systematycznie opróżniane. Podczas zbierania śmieci i odpadków należy przestrzegać wyznaczonej kolejności, zachowując zasadę „nie krzyżowania się dróg” czystych i brudnych.

Wprowadzone **wymogi wzajemnej zgodności w rolnictwie** (*cross-compliance*), uzależniają otrzymanie dopłat od spełnienia przez rolników szeregu wymagań w zakresie:

- a) ochrony środowiska naturalnego oraz identyfikacji i rejestracji zwierząt,
- b) zdrowia publicznego, zdrowia zwierząt, zgłaszania niektórych chorób, zdrowia roślin,
- c) dobrostanu zwierząt,

Ochrona środowiska, zdrowie publiczne, zdrowie zwierząt i roślin oraz dobrostan zwierząt jest ściśle powiązany z bioasekuracją, utrzymaniem higieny w gospodarstwie czy fermie, a to zawsze uzależnione jest od obecności lub braku szkodników.

Zabezpieczenie obiektów przed szkodnikami prowadzi się na podstawie procedur zapisanych w programach zwalczania i monitorowania szkodników. W zakres działań wchodzi uszczelnienie obiektu (szkodnikoszczelność), stosowanie różnych urządzeń odstrasżających lub zniechęcających szkodniki do wnikania, przebywania, żerowania

i gniazdowania w obiektach. Można to osiągnąć stosując specjalistyczne urządzenia, takie jak: karmniki deratyzacyjne (stacje bajtowe), chwytacze gryzoni typu gilotyny, chwytacze żywiolowe (siatkowe, metalowe lub plastikowe z podglądem lub bez), chwytacze lepowe i inne.

**Program zabezpieczenia obiektu przed szkodnikami**, to nie tylko stosowanie trutek (to powinno być ostatecznością), ale cały szereg działań, takich jak:

- **ilustracja** – dokładne poznanie obiektu, z jego wszystkimi zakamarkami, wykazujące z jakimi zagrożeniami możemy mieć do czynienia, jakie w związku z tym działania należy podjąć, jakie prace w zakresie zabezpieczenia technicznego należy wykonać, jakie są ewentualnie braki w zakresie higieny czy szczelności obiektu;

- **identyfikacja szkodników**, każde pojawienie się szkodników powinno spowodować podjęcie działań określonych we wcześniej opracowanych procedurach postępowania (pojawienie się choćby niewielkiej ilości szkodników oznacza, że w krótkim czasie może być ich znacznie więcej). Podstawą do działania będzie dokładne określenie organizmów szkodliwych (znając ich biologię i behawioryzm możemy skutecznie zabezpieczyć obiekt);

- **opracowanie procedur (programu)**, czyli działań w zakresie zabezpieczenia przed szkodnikami, dokumentacja prowadzonych prac, (opis procedur, formularze i protokoły kontroli i zwalczania szkodników);

- **zwalczanie**, stosownie do zagrożenia, dobranymi metodami i środkami (nie zawsze konieczne jest stosowanie trutek – środków chemicznych);

- **monitoring aktywności szkodników** – przegląd zainstalowanych urządzeń kontrolujących, inspekcja wizualna, wywiad wśród pracowników, rejestracja spostrzeżeń w odpowiednich formularzach;

- **ocena skuteczności działań**, ewentualnie podjęcie działań korygujących w stosunku do procedur stosowanych.

Każde gospodarstwo, ferma powinny posiadać opracowany i wdrożony program monitorowania obecności i aktywności szkodników oraz procedury dezynsekcji i deratyzacji.

## 6. Zabezpieczenie przed zagrożeniami biologicznymi – drobnoustrojami

### 6.1. Dezynfekcja w hodowli zwierząt

**Dekontaminacja** jest procesem prowadzącym do usunięcia lub zniszczenia drobnoustrojów. Do metod dekontaminacji należą: sanityzacja, dezynfekcja i sterylizacja.

W tym miejscu warto przedstawić kilka definicji:

– Sanityzacja: usuwanie widocznych zabrudzeń i zanieczyszczeń, a wraz z nimi także większości drobnoustrojów (mycie, odkurzanie, malowanie).

– Dezynfekcja: proces, w wyniku którego ulegają zniszczeniu formy wegetatywne drobnoustrojów (pozostają spory bakteryjne i tzw. powolne wirusy) (w zależności od stosowanych preparatów biobójczych).

– Dezynfekcja wysokiego stopnia: oprócz form wegetatywnych niszczy także prątki gruźlicy, enterowirusy i niektóre formy przetrwalnikowe.

– Antyseptyka: dezynfekcja skóry, błon śluzowych, uszkodzonych tkanek z zastosowaniem preparatów nie działających szkodliwie na tkanki ludzkie i zwierzęce.

– Sterylizacja: proces prowadzący do zniszczenia wszystkich żywych form drobnoustrojów.

– Aseptyka: sposób postępowania, którego celem jest zapobieganie zakażeniom tkanek i skażeniom jałowych powierzchni.

**Dezynfekcja** to proces, którego efektywność jest zależna od wielu czynników. Skuteczność dezynfekcji jest zależna od stosowanego środka i jest wprost proporcjonalna do czasu działania i stężenia preparatu dezynfekującego, wzrasta także wraz ze wzrostem temperatury i wilgotności. Podwyższone pH obniża aktywność fenoli, podchlorynów i związków jodu, a zwiększa aktywność IV-rzędowych zasad amoniowych.

W zależności od sytuacji epizootycznej wyróżniamy następujące rodzaje zabiegów odkażania:

– dezynfekcja zapobiegawcza – (profilaktyczna – stała) w codziennym funkcjonowaniu fermy (gospodarstwa),

– dezynfekcja zapobiegawcza – (profilaktyczna – okresowa) związa-

na z przemieszczaniem zwierząt w fermie – przygotowaniem pomieszczeń do nowej obsady przez zwierzęta,

- dezynfekcja wstępna – po potwierdzeniu diagnozy o wystąpieniu choroby zakaźnej,

- dezynfekcja bieżąca (ogniskowa) – podczas występowania choroby zakaźnej,

- dezynfekcja końcowa – kończąca akcję zwalczania choroby zakaźnej przywracająca pomieszczenia, budynki, fermę, gospodarstwo do normalnego użytku.

**Dezynfekcja zapobiegawcza** okresowa powinna być wykonywana rutynowo zawsze wtedy, kiedy w ramach fermy (budynku) następują zmiany w zasiedlaniu stanowisk. Dezynfekcję powinno się przeprowadzać indywidualnie dla każdego sektora fermy. Stosując hodowlaną zasadę „wszystko pełne – wszystko puste” dezynfekcję należy wykonywać w pomieszczeniach lub na wybiegach pustych, z których zabrane zostały zwierzęta. Dezynfekcję musi poprzedzić czyszczenie pomieszczeń (usunięcie obornika, gnojowicy, dokładne mechaniczne oczyszczenie wszystkich powierzchni) i dokładne ich wymycie. Obecność substancji organicznych w tym biofilmu może ograniczać działanie przeciwdrobnoustrojowe preparatów dezynfekujących, np. w wyniku tworzenia z nimi nieaktywnych związków lub braku kontaktu środka z drobnoustrojami. Skuteczność dezynfekcji w hodowli zwierząt zależy m.in. od przygotowania obiektu do tego zabiegu (oczyszczenie i mycie), warunków środowiskowych tj.: temperatury i wilgotności, sposobu i solidność wykonania zabiegu, właściwości użytego środka dezynfekcyjnego.

Po usunięciu zwierząt, ściółki i odchodów należy **dokładnie oczyścić mechanicznie** sufit, ściany, okna, drzwi, przegrody, wybiegi, drogi przepędu – zawsze stosując zasadę „od góry do dołu” i „od końca do wyjścia”. Oczyszczeniu należy poddać również zbiorniki na paszę, systemy zadawania paszy, systemy pojenia, koryta, taśmociągi, drabiny, a także sprzęt, przedmioty i narzędzia, które były używane przy obsłudze zwierząt. Podłogi oczyszcza się na końcu w kierunku od najdalszego miejsca do wyjścia. Po dokładnym mechanicznym oczyszczeniu wykonuje się mycie obiektu i po osuszeniu dezynfekcję.

**Proces mycia** powinien być poprzedzony płukaniem wstępnym, którego celem jest usunięcie z powierzchni resztek produktu i części osadów słabo związanych z podłożem. Dokładność mycia zależy szere-

gu czynników, a mianowicie od: rodzaju użytych preparatów chemicznych (środków myjących, detergentów, środków sanityzujących), temperatury roztworów myjących i otoczenia, użytej energii mechanicznej (przy ręcznym myciu lub za pomocą specjalistycznych – ciśnieniowych urządzeń) oraz czasu mycia. Mycie przeprowadza się przy użyciu środków fizycznych tj. ręcznych narzędzi, sprzętu mechanicznego, powietrza lub wody pod ciśnieniem oraz chemicznych – preparatów odtłuszczających, detergentów – preparatów sanityzujących.

Dobry środek myjący powinien posiadać wysoki współczynnik powlekania, którym wyraża się zdolność zwilżania powierzchni i emulgowania oraz dyspersji tłuszczu (tzn. utrzymywać kulki tłuszczu w formie rozproszonej, zmydlać tłuszcze). Powinien on wywoływać pęcznienie i peptyzację białek, rozpuszczać zanieczyszczenia organiczne (np. skoagulowane białka), rozpuszczać zanieczyszczenia nieorganiczne, posiadać zdolność penetracji zabrudzeń (wypłukiwać je z nierównej powierzchni). Pożądaną cechą dobrego środka dezynfekcyjnego jest możliwość likwidowania biofilmu oraz zapobieganie tworzeniu się osadu. Środek powinien być także łatwo usuwalny w czasie płukania.

Istotnym czynnikiem zwiększającym skuteczność mycia jest **temperatura** roztworów i otoczenia, która ma wpływ na szybkość reakcji chemicznych oraz na wartość napięcia powierzchniowego. Instrukcje stosowania preparatów myjących podają zakres najbardziej efektywnych temperatur. Czynniki mechaniczne takie jak szorowanie, ciśnienie wody oddziałują pozytywnie na mycie powierzchni, szczególnie porowate. Woda pod wysokim ciśnieniem powoduje działanie szorujące na zanieczyszczenia przylegające do powierzchni. Wprowadzenie do roztworu powietrza lub stosowanie ultradźwięków znacznie poprawia efekty mycia.

Dezynfekcję w hodowli zwierząt wykonuje się najczęściej środkami chemicznymi.

Zgodnie z art. 4 **ustawy o produktach biobójczych** w obrocie i stosowaniu na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej mogą znajdować się tylko te **produkty biobójcze**, na które zostało wydane pozwolenie na wprowadzanie do obrotu produktu biobójczego i wpisano je do rejestru produktów biobójczych. W hodowli zwierząt mogą być stosowane środki biobójcze zakwalifikowane do kategorii I: „Produkty dezynfekujące i produkty biobójcze o ogólnym zastosowaniu”. Do

grupy 3 tej kategorii, zakwalifikowano „Produkty biobójcze stosowane w higienie weterynaryjnej”. Produkty tej grupy są stosowane w celu utrzymania higieny weterynaryjnej w miejscach hodowli, przetrzymywania i transportu zwierząt. Do grupy 4 zakwalifikowano „Produkty stosowane do dezynfekcji powierzchni mających kontakt z żywnością i środkami żywienia zwierząt”. Produkty te używane są do dezynfekcji wyposażenia, pojemników, naczyń i sprzętów kuchennych, powierzchni i rurociągów związanych z produkcją, transportem, przechowywaniem lub spożywaniem żywności, środków żywienia zwierząt lub napojów (łącznie z wodą przeznaczoną do spożycia) przeznaczonych dla ludzi i zwierząt. Do grupy 5 zakwalifikowano „Produkty stosowane do dezynfekcji wody przeznaczonej do spożycia”. Produkty te stosowane są do dezynfekcji wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi i zwierzęta.

Preparaty odkażające działają w różny sposób na drobnoustroje, większość z substancji czynnych wchodzących w skład preparatów powoduje niszczenie błony komórkowej przez denaturację białek oraz inaktywację enzymów istotnych dla funkcji życiowych mikroorganizmów.

### **Sposoby wykonania dezynfekcji**

Dezynfekcja może być wykonana środkami chemicznymi poprzez: zamaczanie, namaczanie, przecieranie, pianowanie, oprysk i zamglawianie. Najczęściej stosowany sposób to **oprysk** drobno kroplisty (wielkość kropli od 50 do 150  $\mu\text{m}$ ) i **zamglawianie** (aerzolowanie) małą kroplą (do 50  $\mu\text{m}$ ). Zamglawianie może być wykonane metodą na gorąco lub na zimno. Inne spotykane sposoby to **fumigacja**, **zadymianie** oraz **ozonowanie**.

Sposób wykonania zabiegu, powinien być optymalnie dostosowany do warunków pomieszczenia i użytego środka. W pomieszczeniach pustych, szczelnych i o znacznej wilgotności względnej z powodzeniem, można wykonać dezynfekcję przez zamglawianie – aerzolowanie, fumigację lub zadymianie, nadającymi się do takich metod preparatami lub ozonowanie ozonem (mieszanina ozonu i powietrza) wytworzonym przez generatory ozonu. Metody te dają pewność, że środek dezynfekcyjny aktywnie dotrze do wszystkich najbardziej osłoniętych powierz-

chni, np. do kanałów wentylacyjnych czy gnojowicowych. Dezynfekcji zostanie poddane również powietrze w całej kubaturze pomieszczenia.

**Zamglawianie** środkami ulegającymi biodegradacji i przyjaznymi dla środowiska może ograniczyć konieczność stosowania wody do spłukiwania nadmiaru środka – zmniejsza to ilość ścieków i możliwość przedostania się środka bakteriobójczego do zbiorników gnojowicy, która dzięki drobnoustrojom ulega biodegradacji. Metodę zamglawiania, można stosować do dezynfekcji pomieszczeń z obsadą zwierząt (używając środków dopuszczonych do stosowania w obecności zwierząt), w ten sposób można wspomóc inne działania terapeutyczne w celu opanowania chorób, szczególnie układu oddechowego. Aparaty do zamglawiania mogą być użyte w okresie letnich upałów do schładzania i nawilżania gorącego i suchego powietrza w pomieszczeniach dla zwierząt. Wykonując dezynfekcję metodą zamglawiania, oszczędzamy czas oraz zużywamy mniej środka w porównaniu do metody oprysku.

W pomieszczeniach nieszczelnych, o dużej porowatości powierzchni, trudno dostępnych do dokładnego oczyszczenia lub częściowo zasiedlonych, dezynfekcję należy przeprowadzić **metodą oprysku**.

Modyfikacją metody oprysku jest **pianowanie**, które wykonuje się pokrywając powierzchnie pianą wytworzoną za pomocą specjalnych aparatów pianotwórczych lub myjek ciśnieniowych, preparatami biobójczymi o właściwościach pieniących. Dezynfekcja pianowa jest wysoce skuteczna przede wszystkim dlatego, że preparat biobójczy utrzymuje się odpowiednio długi czas na powierzchni, a piana szczelnie pokrywa dezynfekowane powierzchnie. Stosując tę metodę zawsze należy powierzchnie spłukać wodą, po odpowiednim czasie, zalecanym przez producenta biopreparatu.

Inną modyfikacją oprysku jest **bielenie – wapnowanie** powierzchni, szczególnie sufitów i ścian. Ta metoda poza efektem dezynfekcyjnym odświeża pomieszczenia i zdecydowanie zwiększa ich jasność i estetykę.

Podczas zwalczania chorób zakaźnych w dezynfekcji wstępnej stosuje się metodę oprysku grubą kroplą. Tą metodą można nanieść, na niektóre powierzchnie, celowo duże ilości środka (np. na ściółkę, powierzchnie porowate lub takie, których nie można dokładnie oczyścić z obecności zanieczyszczeń organicznych). Przyjmuje się, że na 1 m<sup>2</sup> powierzchni w pomieszczeniach dla zwierząt trzeba zużyć nawet do 1 litra roztworu środka dezynfekcyjnego, a jego ilość będzie zależeć od



porowatości powierzchni. Zazwyczaj tą metodą nanosi się nadmiar środka dezynfekcyjnego. W takim przypadku zawsze po oprysku i oczekaniu odpowiedniego czasu, należy wszystkie powierzchnie dokładnie spłukać czystą wodą.

Metoda oprysku jest pracochłonna i wykonywana najczęściej ręcznie za pomocą różnego rodzaju opryskiwaczy. W praktyce dla usprawnienia procesu i oszczędności czasu wykonuje się dezynfekcję polewając powierzchnie strumieniem środka za pomocą ciśnieniowych aparatów myjących. Wadami takiej metody dezynfekcji są: zużycie dużej ilości środka dezynfekcyjnego (nadmiar spłynie do zbiorników z gnojowicą, może tam zostać zaburzony proces biodegradacji gnojowicy, w którym uczestniczą drobnoustroje), powierzchnie osłonięte nie zostaną pokryte przez kierunkowo padający strumień środka, dezynfekcja nie będzie wykonana dokładnie. W środowisku mogą pozostać drobnoustroje, które z powodu braku konkurencji, będą miały dogodne warunki do szybkiego zasiedlenia odkażonych powierzchni. Jeżeli będą to drobnoustroje chorobotwórcze to taki sposób dezynfekcji może przynieść więcej szkód niż korzyści.

Aparaty ciśnieniowe wielofunkcyjne wytwarzające wysokie ciśnienie (od 100 bar), wyposażone w odpowiednie dysze mogą rozpylać roztwory dezynfekcyjne tworząc mgłę, która dotrze do wszystkich powierzchni.

**W ognisku choroby zakaźnej** nie powinno wykonywać się dezynfekcji wstępnej z użyciem wysokiego ciśnienia, chodzi o to aby tworzący się aerozol nie rozprzestrzenił kurzu i drobnoustrojów. W tych sytuacjach należy wykonać dezynfekcję metodą oprysku niskociśnieniowego „dużą kroplą”.

Zalecanym sposobem dezynfekcji może być zastosowanie, w jednym zabiegu, **dwóch metod** tj. pianowania lub oprysku i zamglawiania. Po oczyszczeniu i umyciu obiektu należy rozpocząć dezynfekcję metodą pianowania lub oprysku od sufitów, następnie ścian, linii poidel i podajników pasz na końcu podłóg. Dezynfekcję można wykonać używając specjalnych urządzeń z systemem ciągłego mieszania roztworu roboczego lub myjki ciśnieniowej (z ograniczonym ciśnieniem maksymalnie do 12 barów). Po tym etapie dezynfekcji i po zmontowaniu, wszystkich ruchomych elementów wyposażenia obiektu, należy wykonać dezynfekcję ostateczną aerozolową (zamglawianie). Ta metoda pozwala niszczyć drobnoustroje nawet w najmniejszych szczelinach.

Najlepszą skuteczność dezynfekcji, można uzyskać w obiektach, które spełniają następujące warunki: duża szczelność pomieszczeń, temperatura w pomieszczeniu w zakresie 15-35°C, wilgotność ponad 70%. Poza tym należy zachować odpowiedni czas działania preparatu (czas ten jest określony w karcie charakterystyki preparatu). Po zabiegu obiekt powinien zostać zamknięty przez okres minimum 24 godzin.

Czynniki wpływające na skuteczność mycia i dezynfekcji to: rodzaj powierzchni i materiału poddawanego zabiegowi, stopień zanieczyszczenia, użyty sprzęt, czas działania preparatu, stężenie związków aktywnych zawartych w roztworach, technika mycia, metoda dezynfekcji, twardość i temperatura wody, wiedza i doświadczenie dezynfektora.

Spośród wymienionych czynników do najważniejszych należy czas działania oraz stężenie preparatu. Iloczyn stężenia i czasu dla określonego preparatu jest wartością stałą i wyraża się tzw. zależnością Watsona, w której  $h$  jest współczynnikiem stężenia, określanym empirycznie dla danej substancji aktywnej  $c\eta \cdot t = \text{const}$ .

Wartości współczynnika stężenia dla niektórych substancji aktywnych podano poniżej w tabeli. Dla alkoholi współczynnik ten wynosi 10, dla fenoli 6, natomiast dla czwartorzędowych soli amoniowych jego wartość równa się 1. Oznacza to, że przy 2-krotnym rozcieńczeniu preparatu dezynfekcyjnego opartego na alkoholu, aby osiągnąć ten sam efekt biobójczy należałoby czas działania wydłużyć 1024-krotnie. Natomiast przy 3-krotnym rozcieńczeniu preparatu czas działania biobójczego musiałby być 59 000 razy dłuższy. W przypadku fenoli, przy dwukrotnym rozcieńczeniu preparatu, czas jego działania biobójczego

Substancje aktywne	$\eta$	Wielokrotność czasu działania	
		2-krotne rozcieńczenie 1/2 C*	3-krotne rozcieńczenie 1/3 C*
Stężenie	robocze C*		
Fenole	6	64	729
Alkohole	10	1024	59 000
Chloroheksydyne	2	4	8
Czwartorzędowe sole amoniowe	1	2	3
Formaldehyd	1	2	3

C\* – stężenie środka dezynfekcyjnego,  $\eta$  – współczynnik stężenia.

wydłuża się 64-krotnie, natomiast przy 3-krotnym rozcieńczeniu czas wydłuża się 729 razy. Wynika stąd, że dla preparatu fenolowego o stężeniu 3% i czasie działania 1 godzina, po trzykrotnym rozcieńczeniu, ten sam efekt biobójczy dla preparatu o stężeniu 1%, zostałby osiągnięty dopiero po jednym miesiącu.

**Stężenie roztworu** – w ramach źle pojętej oszczędności stosowane są niekiedy roztwory o zbyt niskich stężeniach. Zbyt wysokie stężenia nie są uzasadnione ekonomicznie, mogą również być niebezpieczne dla wykonującego dezynfekcję czy środowiska (mogą zahamować proces biodegradacji odchodów, obornika, gnojowicy). Zawsze należy stosować rozcieńczenia preparatów ściśle według zaleceń producentów.

**Temperatura roztworu** – jest bardzo istotna w chwili przeprowadzania zabiegu. Niektóre preparaty ulegają rozkładowi w zbyt wysokich temperaturach a inne zwiększają swoją skuteczność wraz ze wzrostem temperatury, np. temperatura powierzchni dezynfekowanych preparatami z udziałem aldehydów nie powinna być niższa niż 10°C. Należy mieć na uwadze to, że przygotowany roztwór środka dezynfekcyjnego o wysokiej temperaturze w chwili wykonywania zabiegu (opryskiwania lub zamglawiania) jest rozprzestrzeniany na bardzo dużej powierzchni. Kontaktując się z zimnym powietrzem oraz podłożem momentalnie traci swoją wysoką temperaturę i działa w temperaturze otoczenia. Dlatego przy wyborze środka dezynfekcyjnego należy brać pod uwagę porę roku i temperaturę w dezynfekowanym pomieszczeniu. Zimą, należy podgrzać obiekt do 15-20°C. Jeżeli nie jest to możliwe zaleca się stosowanie środków mniej wrażliwych na działanie temperatury takich jak: tlenki, nadtlenki czy kwasy organiczne. Dobrym sposobem może być podgrzanie roztworu dezynfekcyjnego lub stosowanie preparatów rozmrażających, chociaż wpływ rozmrażaczy na skuteczność nie została potwierdzona.

Z punktu widzenia ochrony ludzi, zwierząt i środowiska, przy **wyborze środka dezynfekcyjnego** należy wziąć pod uwagę: toksyczność, właściwości żrące, niszczące działanie środka na przedmioty (np. korodowanie, rozpulchnianie gumy, zmiany barwy, zapachu itp.).

W środowisku naturalnym niektóre substancje organiczne (kał, gnojowica, pasza) czy gleba otaczająca drobnoustroje utrudniają dostęp środka dezynfekcyjnego, dlatego tak ważne jest mechaniczne oczyszczenie i wymycie powierzchni przed dezynfekcją. Istotny wpływ na skuteczność dezynfekcji ma pH środowiska i wilgotność. Mniejsze

znaczenie (przy stosowaniu tylko niektórych substancji) ma twardość wody i pozostałości po detergentach. Detergenty mogą wzmacniać działanie wielu preparatów poprzez zmniejszenie napięcia powierzchniowego, a w rezultacie lepsze dotarcie roztworu preparatów do drobnoustrojów.

Nowoczesny sposób utrzymania czystości biologicznej środowiska w hodowli zwierząt polega na systematycznym i kompleksowym stosowaniu preparatów myjących, sanityzujących i wieloskładnikowych środków dezynfekcyjnych.

Na rynku, dostępne są środki dezynfekujące jedno- i wieloskładnikowe. Należy pamiętać o tym, że stosowanie przez dłuższy czas środka jednoskładnikowego może doprowadzić do powstania oporności drobnoustrojów na ten środek. Dlatego, aby zapobiec tworzeniu się grup opornych, zalecane jest naprzemienne stosowanie preparatów o substancjach aktywnych prezentujących inny sposób działania na drobnoustroje lub preparatów wieloskładnikowych. Preparaty wieloskładnikowe działają wielokierunkowo na drobnoustroje i zapobiegają powstawaniu oporności mikroorganizmów.

Niszczenie kwasów nukleinowych komórek drobnoustrojów powodują aldehydy. Degradację ściany komórkowej wywołują zasady i fenole. Za inaktywację enzymów, odpowiedzialne są substancje aktywne należące do grupy chemicznej: alkohole, kwasy, zasady, aldehydy.

### **Zasady BHP w wykonywaniu zabiegów oczyszczania, mycia i dezynfekcji**

Osoby wykonujące wymienione zabiegi powinny być przeszkolone z zakresu:

- stosowania preparatów używanych przy tych zabiegach (w tym przygotowywania odpowiednich roztworów),
- obsługi urządzeń wykorzystywanych podczas zabiegów.

Osoby te powinny być zaopatrzone w odzież ochronną tj.: kombinezon, okulary ochronne lub maski, rękawice i buty gumowe w celu ochrony przed poparzeniem lub zatruciem przy tworzeniu roztworów środków stosowanych w zabiegach. Zabiegi powinny być wykonywane przez ekipę dezynfekcyjną składającą się z co najmniej 2 osób.

Podczas wykonywania zabiegów w pomieszczeniach należy zwrócić uwagę na instalacje elektryczne, które mogą być powodem porażenia prądem. Podczas wykonywania zabiegów na wolnym powietrzu należy brać pod uwagę siłę i kierunek wiatru.

Należy pamiętać o ochronie środowiska szczególnie uważać, aby stosowane roztwory nie przedostały się do wód gruntowych lub naturalnych zbiorników wodnych.

## 6.2. Ozon i ozonowanie

### Charakterystyka ozonu

Skład cząsteczkowy	O <sub>3</sub>
Kąt wiązania	116°
Ciężar właściwy (H <sub>2</sub> O=1)	2,144 g/l
Masa cząsteczkowa	48,0u
Stężenie	do 18% wagi tlenu
Temperatura wrzenia	- 111,9°C
Temperatura topnienia	- 192,7°C
Gęstość	2,14 kg O <sub>3</sub> /m <sup>3</sup> w 0°C i 1013 mbar
Gęstość (w stosunku do powietrza = 1)	1,7
Rozpuszczalność w wodzie	3 ppm przy 20°C
Ciepło reakcji chemicznej	144,7 kJ/mole
Temperatura samozapłonu	nie dotyczy
Płomieniowanie	nie wytwarza płomienia
Niebezpieczne produkty rozpadu	nie występują
Najważniejsza właściwość	gaz silnie utleniający

1 ppm = 14,33 mg ozonu /1litr powietrza. 1 mg ozonu = 0,0697 ppm, w zaokrągleniu  
1 mg ozonu = 0,07 ppm.

Do produkcji ozonu służą agregaty ozonu – ozonatory. Ozon produkowany jest z suchego powietrza przepuszczanego przez pole wyładowań elektrycznych, wywoływanych prądem o wysokim napięciu. Prąd o napięciu co najmniej 5000 volt i wielu kHz elektrycznej częstotliwości to minimum by uzyskać tzw. łuk elektryczny. Używając powietrza atmosferycznego do produkcji ozonu można uzyskać jego stężenie

w granicach od 1 do 3%, natomiast z tlenu skoncentrowanego, o wysokim stopniu czystości można uzyskać do 8 do 16% ozonu zawartego w gazie emitowanym przez agregat. Ozon jest gazem składającym się z trzech atomów tlenu. Powstaje dzięki rozszczepieniu cząsteczki tlenu ( $O_2$ ) na pojedyncze atomy tlenu (O), z których każdy z osobna połączony z molekułami tlenu tworzy ozon ( $O_3$ ).



Ozon charakteryzuje się świeżym zapachem i niebieskawym kolorem. Ozon gazowy jest aktywny w czasie około 20 minut w temperaturze 24°C. Wytworzony ozon w powietrzu występuje jako mieszanka tlenowo-ozonowa, jest jednym z najsilniejszych utleniaczy, działa bardzo silnie wiruso-, bakterio- i grzybobójczo. Działanie bakteriobójcze wykazuje w stężeniu około 13  $\mu\text{g}/\text{dcm}^3$ . Dla porównania, działanie bakteriobójcze ozonu jest około 50 razy skuteczniejsze niż chloru. Dezaktywuje on mikroorganizmy nie pozostawiając produktów ubocznych lub substancji cząstkowych. W powietrzu mogą jednak tworzyć się aldehydy i ozonki.

**Ozon posiada małą prężność gazową**, dlatego ma małe właściwości penetrujące, osiada na powierzchni, słabo wnika w szczeliny, powierzchnie porowate lub w głąb produktów sypkich o różnej granulacji.

Ozon jako alotropowa odmiana tlenu łatwo rozpuszcza się w wodzie. Przyspiesza różne reakcje chemiczne:

- pozwala efektywnie usunąć żelazo, mangan i amoniak,
- przywraca wodzie naturalną barwę i krystaliczną przejrzystość,
- usuwa z wody nieprzyjemny smak i zapach (np. siarkowodór),
- wspomaga procesy filtracyjne przez aglomeracje cząsteczek.

Może być stosowany w **formie gazowej lub w postaci ozonowanej wody**.

Gazowy ozon jest wykorzystywany do dezynfekcji różnych pomieszczeń produkcyjnych, użyteczności publicznej, mieszkalnych, budynków fermowych oraz eliminuje zapachy pochodzenia organicznego i nieorganicznego, niszcząc lotne cząsteczki, które przenoszą zapachy (niszczy je, a nie maskuje) – dym papierosowy, zapach moczu, kału, wymiocin, zapach spalenizny, zapach świeżej farby oraz zapach zwierząt domowych.

Ozon jest gazem, który sygnalizuje swoją obecność mocnym zapachem już przy stężeniu na poziomie 0,02-0,05 ppm, ale zaczyna być niebezpieczny dopiero przy stężeniu powyżej 0,1 ppm w powietrzu wdychanym przez osiem godzin. Jest także nieszkodliwy przy wyższym stężeniu, dochodzącym nawet do 0,3 ppm, ale w czasie nie dłuższym niż 15 minut.

Ozon w wysokim stężeniu, jest gazem drażniącym, powoduje uszkodzenie błon biologicznych przez reakcje rodnikowe z ich składnikami (szczególnie tłuszczowymi). Po dostaniu się do komórek może hamować działanie enzymów komórkowych, wstrzymując oddychanie wewnątrzkomórkowe. Pierwszymi objawami podrażnienia ozonem (obserwowanym w stężeniach 0,2 ppm) są kaszel, drapanie w gardle, senność i bóle głowy. W większych stężeniach może prowadzić do wzrostu ciśnienia tętniczego, przyspieszenia tętna i obrzęku płuc prowadzącego do zgonu (w stężeniach 9-20  $\mu\text{g}/\text{dm}^3$ ). Najwyższe dopuszczalne stężenie ozonu w miejscu pracy, wg PN-Z-04007-2:1994 wynosi 0,15  $\text{mg}/\text{m}^3$ . Wysokie stężenia ozonu są wyjątkowo niebezpieczne dla żywych istot. Można go stosować w pomieszczeniach podczas nieobecności ludzi, zwierząt i roślin. Wysokie stężenia ozonu (silnego utleniacza) jest niebezpieczne dla przedmiotów gumowych i kabli elektrycznych. Szereg badań potwierdza, że ozon jest mocnym mutagenem.

Zastosowanie ozonu opiera się na bezpośrednim, miejscowym działaniu jako środka dezynfekcyjnego posiada właściwości bakteriobójcze, grzybobójcze i antywirusowe. Do niszczenia bakterii dochodzi poprzez uszkodzenia błony komórkowej, przede wszystkim przez utlenienia lipidów (nienasyconych kwasów tłuszczowych – NKT) najczęściej według mechanizmów ozonolizy wiązań podwójnych, co prowadzi do utraty żywotności lub możliwości rozmnażania się komórki. Ozon powoduje zmiany w przepuszczalności błon komórkowych. Po 10-20 minutach działania, ozon zaburza funkcje i niszczy organelle wewnątrzkomórkowe, dochodzi do utlenienia białka cytoplazmatycznego.

W trakcie badań *in vitro* w 1993 r. M. Carpendale stwierdził, że ozon w postaci gazu inaktywuje praktycznie wszystkie rodzaje bakterii Gram-dodatnich i Gram-ujemnych, wirusy, grzyby i pierwotniaki. Według danych wielu autorów, ozon w stężeniach od 1 do 5  $\text{mg}/\text{l}$ , w ciągu 4-20 min. niszczy *E. coli*, *Streptococcus faecalis*,

*Mycobacterium tuberculosis*, *Cryptosporidium parvum* i inne. Oprócz antybakteryjnych właściwości ozonu, stwierdzono również zwiększoną wrażliwość drobnoustrojów w obecności ozonu na antybiotyki. Istotną właściwością ozonu jest zdolność do utlenienia egzotoksyn, uwalnianych podczas niszczenia drobnoustrojów w organizmach żywych.



## IV – Zagrożenie biologiczne w przemyśle paszowym i spożywczym

---

### 1. Szkodniki zbożowo-mączne, fitosanitarne (magazynowe)

Pojęcie szkodniki fitosanitarne określa wszystkie organizmy żerujące i bytujące na roślinach i w produktach pochodzenia roślinnego. W celu określenia szkodników ziarna zbóż, artykułów zbożowo mącznych, pasz i surowców paszowych używa się określenia **szkodniki magazynowe** lub **szkodniki zbożowo-mączne**. Nieco innym zagadnieniem, jednak również dotyczącym higieny magazynów, jest obecność **szkodników sanitarnych opisanych w rozdziale „Zagrożenia biologiczne w hodowli zwierząt”**.

W magazynach zbożowych, w magazynach surowców roślinnych, w zakładach przetwórczych, wytwórniach pasz, w magazynach u konsumenta (u producenta zwierząt) może pojawić się wiele gatunków szkodników głównie roztoczy, owadów i gryzoni. Znaczne szkody wyrządzane są również w magazynach przez ptaki. Obecność w surowcach paszowych i paszach drobnoustrojów szczególnie grzybów i bakterii jest często następstwem wcześniejszego pojawienia się wymienionych szkodników.

Jednym z najważniejszych warunków właściwego przechowywania produktów rolnych i ich przetworów, skutecznego zwalczania szkodników magazynowych lub dobrego zabezpieczenia przed ich inwazją jest **utrzymanie czystości** w magazynach, spichrzach, zakładach przetwórczych (młynach, wytwórniach pasz). Utrzymanie czystości powinno być podstawowym działaniem codziennej, bieżącej obsługi zakładów, a dodatkowo po opróżnieniu magazynów i przed żniwami powinny być przeprowadzane gruntowne porządki. Ściany, sufit i podłogę magazynu należy dokładnie oczyścić usuwając resztki nasion i innych produktów, śmieci, zmiotki, pajęczynę oraz kurz. Duża ilość pyłu i brudu w pomieszczeniu eliminuje skuteczność zabiegów dezynfekcyjnych czy dezynfekcyjnych. Kurz pochłania stosowane preparaty

owadobójcze i znacznie ogranicza kontakt szkodników z każdym insektycydem. Aktywność wielu dobrych środków owadobójczych w pomieszczeniach zapyłonych jest krótka. Po oczyszczeniu podłóg, okien, ścian i sufitów oraz po wyskrobaniu zanieczyszczeń z różnych szczelin i pęknięć, po zabiegu dezynsekcji, należy wszelkie szpary uszczelnić np. poprzez zaszpachlowanie zaprawą murarską lub kitem.

W zabezpieczeniu zboża i jego przetworów dobre efekty daje utrzymanie **niekorzystnych parametrów mikroklimatu dla rozwoju szkodników**, tj. niskiej wilgotności w pomieszczeniach i produktów (wilgotność produktu poniżej 12%) oraz niskiej temperatury (poniżej 13°C).

Ocenia się, że straty w przechowywanych produktach rolniczych spowodowane obecnością szkodników wynoszą około 10% produkcji światowej.

**Straty wyrządzone przez szkodniki** powstają na skutek żerowania – zjadania i uszkodzania ziarna i produktów, niszczenia opakowań. Szkodniki zanieczyszczają również produkty wylinkami, osobnikami martwymi i odchodami, powodują wzrost wilgotności i temperatury produktu. Stwarzają dogodne warunki do namnażania się drobnoustrojów.

Szkodniki magazynowe są często przenosicielami drobnoustrojów chorobotwórczych wywołujących wiele chorób ludzi i zwierząt. Obecność szkodników, produktów przemiany materii i wydzielin gruczołów może doprowadzić do zmian smakowych takich jak: gorzknienie, kwaśnienie i jęłczenie tłuszczów. Produkty pod wpływem szkodników zmieniają barwę (np.: trojszyk ulec z gruczołów obronnych wydziela chinony takie jak: 2-metylo-p-benzochinon, 2-etylo-p-benzochinon, hydrochinon, powodujące występowanie drażliwego zapachu i różowe zabarwienie mąki). Silna infestacja produktów roztoczami prowadzi często do ciemnobrazowego zabarwienia mąki i do powstania w pomieszczeniach czy opakowaniach stęchłego zapachu.

Wydzieliny specjalnych gruczołów szkodników mogą być toksyczne dla ludzi i zwierząt. Unoszące się z kurzem odłamlane szczecinki, części wylinek lub nawet żywych roztoczy mogą podrażniać błony śluzowe układu oddechowego powodując odruch kichania, zapalenie błon śluzowych dróg oddechowych, objawy uczuleniowe itp. Zjadane ze szkodnikami produkty, mogą powodować podrażnienie błon śluzowych przewodu pokarmowego i w zależności od nasilenia wywoływać różnego

rodzaju objawy chorobowe ze strony układu pokarmowego oraz wywoływać alergię.

Gąsienice motyli (np. omacnicy spichrzanki, mklika mącznego) przez całe swoje życie poza zjadaniem produktów, przędą lepka nić zlepiając ziarna i grudki produktów. Usunięcie tych zlepionych bryłek jest bardzo trudne. Przy dużej infestacji mogą tworzyć się na powierzchniach kożuchy utrudniające przewietrzanie ziarna. Przesiewanie ziarna lub produktów porażonych motylami często prowadzi do uszkodzenia sit, zatykania przewodów przesypowych w maszynach czyszczących czy transporterach.

Obecność roztoczy i niektórych owadów w paszach objętościowych np. w sianie może znacznie obniżyć wartość pokarmową takiego produktu przede wszystkim poprzez zwiększenie wilgotności i zapoczątkowanie procesów gnilnych spowodowanych namnożeniem się grzybów i bakterii.

### **Charakterystyka najczęściej spotykanych szkodników (roztoczy, owadów) w magazynach zbożowych, paszowych, młynach i magazynach żywności.**

Szkody gospodarcze wyrządzają, m.in. niżej wymienione roztocza, owady (**szkodniki magazynowe**) niszczące zboże i produkty pochodne:

- roztocza – rozkruszek mączny, rozkruszek drobny, rozkruszek polowo-magazynowy, roztoczek brunatny, domowy, suszowy i inne;
- owady bezskrzydłe – rybnik cukrowy i rybnik piekarniany;
- owady uskrzydłone – cęgosze – skorek pospolity;

#### **chrząszcze**

- ryjkowate – wołki: zbożowy, ryżowy, kukurydziany,
- czarnuchowate – trojszyki: ulec i inne, mącznik młynarek,
- skórnikowate – skórnik słoninowiec, skórek zbożowy,
- kapturnik zbożowiec i inne,
- zgmiotkowate – spichrzak surinamski,
- kołatkowate – żywiak chlebowiec,
- pustoszwate – pustoszw kradnik i inne,
- natrupkowate – naścierwek rudonogi,
- strąkowce: grochowy, fasolowy i inne,

#### **motyle:**

- molowce – mól ziarniak, skośnik zbożowiaczek i inne,

- omacnicowate – mklik mączny, mklik próchniczek,
- omacnica spichrzanka i inne.

Organizmy określane jako **szkodniki sanitarne** to m.in. chęlmce – karaczanowate, motyle, muchówki, komarowate, mrówki i inne oraz gryzonie.

### 1.1. Roztocza (*Acarina*)

Roztocza (*Acarina*), stawonogi (*Arthropoda*) z gromady pajęczaków (*Arachnida*) powszechnie szkodniki spotykane w każdym środowisku szczególnie w strefach klimatu umiarkowanego. W magazynach najczęściej szkód wyrządzają osobniki pochodzące z dwóch rodzin: rozkruszkowate (*Acaridae*) i roztoczkowate (*Glycyphagidae*), spotykane są gatunki drapieżne z rodziny sierposzowatych (*Cheyletidae*), jak również gatunki przywlekane z pola z podrzędu *Mesostigmata*, które nie rozwijają się w magazynach, ale zanieczyszczają produkty swoimi zwłokami.

Ciało roztoczy składa się z części przedniej – gnatosomy i ciała właściwego – idiosomy. Na stożkowej gnatosomie znajduje się otwór gębowy, a nad nim wsparta na górnej wardze para kleszczowatych ząbkowanych szczękonoży służących do rozdrabniania pokarmu i para małych nogogłaszczek spełniających funkcję narządów zmysłu i smaku.

Idiosoma ma kształt owalny lub kulisty, wypukły od strony grzbietowej a spłaszczony od dołu. Do niej przyczepione są odnóża: u larw 3 pary, a u nimf i osobników dorosłych 4 pary (dwie skierowane są ku przodowi ciała, a dwie ku tyłowi). Odnóża pokrywają liczne szczecinki, niektóre ostro zakończone spełniające funkcję narządów dotyku. Na idiosomie rozkruszkowatych między drugą i trzecią parą odnóży przechodzi bruzda poprzeczna. Roztoczkowate takiej bruzdy nie posiadają. Po bokach idiosomy występuje para owalnych gruczołów woskowych pokrywających lepką substancją oskórek znajdujący się na ciele roztoczy. Ciało ma barwę brudnobiałą, lśniąca z brązowym odcieniem, fioletowym lub różowym. Starsze osobniki są ciemniejsze od młodych. Całe ciało pokryte jest szczecinkami, które mogą być gładkie lub pierzaste. Układ, ilość i wielkość szczecinek są ważnymi cechami systematycznymi. Większość rozkruszkowatych nie posiada oczu lub

tylko niewielkie płamki wzrokowe. Nie mają one aparatu oddechowego, wymiana gazowa odbywa się całym ciałem. Centralny układ nerwowy to zwój umiejscowiony nad przełykiem. Przewód pokarmowy składa się z gardzieli, długiego przełyku, żołądka i jelita tylnego.

Roztocza magazynowe są rozdzielnopłciowe, u niektórych gatunków występuje dymorfizm płciowy. Na ogół samce są nieco mniejsze od samic. Rozmnażają się głównie za pomocą zapłodnionych jaj (występuje rozwój partenogenetyczny np. u sierposza rozkruszkowca). Jaja są kuliste lub owalne, przejrzyste lub matowe, przyklejane najczęściej do podłoża lepka substancją. Z jaja wylęga się larwa, która po krótkim okresie żerowania nieruchomieje i przekształca się w protonimfę – nimfa I, która po krótkim żerowaniu przekształca się w tritonimfę – nimfa III. Tylko niektóre gatunki posiadają w swoim rozwoju stadium deutonimfy – nimfa II – zwaną hypopusem, który może być ruchomy lub nie.

Hypopusy nie pobierają pokarmu i są bardzo wytrzymałe na niesprzyjające warunki środowiskowe. Ruchome hypopusy przyczepiają się do ciała owadów, gryzoni, narzędzi, butów i w ten sposób są roznoszone i w sprzyjających warunkach rozwijają się dalej. Rozwój roztoczy zależy od temperatury i wilgotności względnej. W optymalnych warunkach (temperatura 25°C i wilgotność około 85%) w ciągu miesiąca może rozwinąć się kilka pokoleń.

### **Rodzina *Acaridae* – rozkruszkowate**

**Rozkruszek mączny** (*Acarus siro*) (Linnaeus, 1758) żeruje w śrucie, otrębach, mące, zarodkach ziaren, w ziarnach uszkodzonych np. przez inne szkodniki (poza tym chętnie żeruje na suszonym mięsie, w serze, sproszkowanym mleku, kaszy, grzybni (*Aspergillus i Alternaria*). W produktach ziarnistych żerują w całej masie, w produktach sypkich (mące) na powierzchni. Są odporne na głód. Optymalna temperatura rozwoju to 24°C, a wilgotność względna powietrza 85% (odpowiada to około 14% wilgotności produktu). W temperaturze 10°C następuje zahamowanie rozmnażania, w temperaturze 0°C mogą przeżyć do 1,5 roku, giną po jednym dniu w temperaturze -15°C, są wrażliwe na wysokie temperatury i niską wilgotność (temperatura powyżej 34°C i wilgotność produktu poniżej 12% hamuje ich rozwój i rozmnażanie).

Długość ciała wynosi od 0,4 do 0,7 mm, samice są nieco większe od samców. Kutikula młodych osobników jest przezroczysta u starszych grubiej i nabiera barwy mlecznej. Dorosłe osobniki posiadają 4 pary odnóży (larwy 3 pary), które tak jak aparat gębowy mają odcień brązowy. Ciało składa się z części przedniej gnatosomy i ciała właściwego idiosomy, na której jest wyraźna poprzeczna bruzda. Ciało pokryte jest krótkimi gładkimi szczecinkami.

Samica zaraz po wylęgu kopuluje i składa jaja (na produkty lub opakowania) otoczone lepką substancją. Samica dziennie składa od 1 do 20 jaj, w ciągu życia (trwającego od kilku do 100 dni) składa ich około 200 sztuk. Płodność zależy od temperatury. W sprzyjających warunkach miesięcznie mogą pojawić się 2-3 pokolenia (w temperaturze 28°C rozwój pokolenia trwa 9 dni). Po wylęgnięciu się z jaja larwy, następne formy rozwojowe (protonimfa, deutonimfa) do dorosłego osobnika intensywnie żerują.

**Rozkruszek drobny** (*Tyrophagus putrescentiae*) (Latreille, 1802) występuje powszechnie w magazynach spożywczych i paszowych. Długość ciała samca wynosi 0,4 mm a samicy około 0,3 mm. Ciało jest koloru mlecznobiałego, nogi mają odcień różowy. Jaja owalne, mlecznobiałe, błyszczące wielkości około 0,11 mm (nawet do 650 sztuk w czasie życia samicy) składane są pojedynczo na powierzchni produktów. Rozwój przebiega podobnie jak rozkruszką mącznego.

**Rozkruszek polowo-magazynowy** (*Acarus farris*) (Oudemans, 1905) posiada podobną budowę do rozkruszką mącznego. Różni się od niego wielkością szczecinek, posiada na stopach pierwszej i drugiej pary odnóży małe kolce. W rozwoju tych rozkruszków często występuje stadium deutonimfy – hypopus ruchomy.

Występuje na polu i w magazynach. Do magazynów dostaje się z pola z produktami roślinnymi, w magazynach w sprzyjających warunkach może rozwijać się masowo. Ma większe wymagania w stosunku do wilgotności. Szkodnik ten nie rozwija się w temperaturze powyżej 31°C.

## **Rodzina *Glycyphagidae* – roztoczkowate**

**Roztoczek domowy** (*Glycyphagus domesticus*) (De Geer, 1778) ma ciało jajowate, szerokie, w tylnej części zaokrąglone, matowobiałe, z przeświecającymi wzdłuż osi ciała dwoma plamkami przewodu pokar-

mowego. Szczecinki są silnie piórkowane. Samice mają długość ciała od 0,45 do 0,75 mm, samce są nieco mniejsze 0,39-0,42 mm. W rozwoju występuje stadium hypopusa nieruchomego (około 0,33 mm). Roztoczek domowy występuje najczęściej w magazynach zbożowych, w nasionach, surowcach zielarskich, tytoniu, gruboziarnistych produktach przemiału, w sianie i suchych owocach. Spotykany jest w meblach, łózkach i materacach. W naturalnych warunkach spotykany był w gniazdach ptaków. Wielu autorów uważa, że jego podstawowym pożywieniem są strzępki grzybni *Penicilium*.

Szkodnik ten powoduje zawilgocenie produktów spożywczych, może być przenosicielem i żywicielem pośrednim tasiemca *Catenotaenia pusilla* (Goeze, 1782). U ludzi powoduje podrażnienie skóry, wywołuje objawy uczuleniowe i schorzenia górnych dróg oddechowych. Roztoczek domowy jest szkodnikiem kosmopolitycznym, w naszych warunkach klimatycznych, bardzo często spotykanym.

**Roztoczek brunatny** (*Gohieria fusca*) (Oudemans, 1902) ma ciało owalne, z przodu zwężone. Pancierz jest matowy, punktowany, pokryty gładkimi szczecinkami. Barwa ciała jest najczęściej różowo brązowa, odnóża krótkie i krępe. Samiec jest podobny do samicy, ale nieco mniejszy. Długość samicy wynosi od 0,39 do 0,42 mm. Roztoczek brunatny posiada mocno schitynizowany oskórek – pancierz i dlatego, jako jeden z nielicznych przedstawicieli roztoczy posiada rozwinięty system oddechowy w postaci rozszerzających się woreczków powietrznych leżących w przedniej części ciała i łączących się dwoma rurkami, zagiętymi w tylnej części ciała. Rurki te łączą się w linii środkowej i otwierają się na zewnątrz do otworu genitalnego.

Szkodnik ten występuje w drobno zmielonych przetworach zbożowych, w sproszkowanym mleku, ziołach, nasionach roślin oleistych, rzadziej w ziarnach zbóż. Mąka, w której występuje ten szkodnik, ma szarobrunatną barwę i stęchły zapach. Często występuje razem z rozkruszką mącznym.

**Roztoczek suszowy** (*Carpoglyphus lactis*) (Robin, 1869) ma ciało owalne po stronie grzbietowej wypukłe i zwężające się ku przodowi. Oskórek ciała jest lekko matowy i cienki. Zabarwienie ciała zależy od pokarmu. Samice mają długość około 0,44 mm i szerokość 0,21 mm, samce są nieco mniejsze długości około 0,33 mm i szerokości 0,18 mm. W rozwoju tego gatunku występuje stadium deutonimfy – hypopus ruchomy.

Roztoczek suszowy występuje w magazynach i spiżarniach na różnych produktach półpłynnych i stałych, takich jak: miód, piwo, wino, dżem, suszone owoce, sery, kwaśne mleko, drożdże piekarnicze, zarodki ziarna zbóż i inne nasiona, strzępki grzybni. W warunkach naturalnych znajdowany był w ulach. Na powierzchni produktów, w których jest ten szkodnik powstają białe naloty utworzone z wylinek i kału. Produkty takie nie nadają się do spożycia, ponieważ mają przykry zapach i kwaśny smak. Zjedzone produkty, zanieczyszczone przez roztoczkę suszowego, mogą powodować biegunki i inne objawy zatrucia pokarmowego. Szkodnik ten jest kosmopolityczny, często spotykany w różnych magazynach i powodujący znaczne szkody.

### **Rodzina *Cheyletidae* – sierposzowate**

**Sierposz rozkruszkowiec** (*Cheyletus eruditus*) (Schrank, 1781) jest roztoczem drapieżnym, stosunkowo dużym, o wielkości 0,5-1,0 mm. Ciało jego ma kształt rombu ze stożkowatym dziobem i sierpowatymi głaszczkami z przodu. Pancierz jest matowy, żółtawy ze strukturą w postaci drobnych listewek. Gnatosoma ma wysuwany do przodu sztylecik, którym sierposz przebija ofiary, a następnie wprowadza wydzielinę, która je paraliżuje.

Dorosły osobnik żywi się różnego rodzaju roztoczami i larwami owadów (w ciągu życia może zjeść do 100 roztoczy), larwy żywią się jajami i larwami roztoczy roślinożernych. Trawienie ofiar przebiega na zewnątrz, strawioną płynną zawartość roztoczy wysysa pozostawiając oskórki w środowisku. W wypadku braku pożywienia sierposz może przetrwać żywiąc się własnym potomstwem, poza tym jest bardzo wytrzymały na głód (może przetrwać bez pobierania pokarmu nawet do 7 miesięcy).

Samica zaraz po wylęgu intensywnie żeruje i składa jaja do szpar, w ukryte miejsca na opakowaniach. Sierposz opiekuje się złożonymi jajami (średnio 72 sztuki maksymalnie do 137 sztuk) Występuje tylko w magazynach szczególnie w produktach gruboziarnistych. Mimo dużej żarłoczności nie jest wykorzystywany do walki biologicznej z roztoczami, ponieważ sam zanieczyszcza produkty pancierzami obumarłych osobników, oskórkami ofiar i odchodami.



Wybrane czynniki środowiskowe charakteryzujące niektóre roztocza

Gatunek	Minimalna		W optymalnych warunkach		Obecność hypopusów	Środowisko naturalne
	temp. °C	wilg. %	plodność (liczba jaj)	czas rozwoju (dni)		
<i>Acarus siro</i> – <b>rozkruszek mączny</b>	3	65	230	10	wyjątkowo	magazyn
<i>Acarus farris</i> – <b>rozkruszek polowo-magazynowy</b>	3	74	110	11	+	pole, magazyn
<i>Tyrophagus putrescentiae</i> – <b>rozkruszek drobny</b>	8	70	310	22	–	magazyn
<i>Tyrophagus longior</i> – <b>rozkruszek wydłużony</b>	9	72	250	22	–	pole, magazyn
<i>Rhizoglyphus echnopus</i> – <b>rozkruszek korzeniowy</b>	4	78	400	21	+	pole, magazyn
<i>Glicephagus destructor</i> – <b>roztoczek owłosiony</b>	5	60	70	20	+	magazyn
<i>Glicephagus domesticus</i> – <b>roztoczek domowy</b>	8	70	80	21	+	magazyn
<i>Goheria fusca</i> – <b>roztoczek brunatny</b>	8	75	30	21	–	magazyn
<i>Carpoglyphus lactis</i> – <b>roztoczek suszowy</b>	3	60	278	9	+	magazyn i ule
<i>Cheyletus eruditus</i> – <b>sierposz rozkruszkowiec</b>	8	55	70	10	–	magazyn

## 1.2. Owady

### Owady bezskrzydłe rząd *Thysanura* – szczeciogonki, rodzina *Lepismatidae* – rybikowate

**Rybik cukrowy** (*Lepisma saccharina*) (Linnaeus, 1758), prowadzi nocny tryb życia, jest pospolitym, ciepłolubnym szkodnikiem, żywi się cukrem (występuje tam gdzie jest skrobia), mąką, otrębami, kaszą, ziołami, skórą, wełną, celulozą itp., spotykany jest często w starych księgozbiorach, w zawilgoconych płytach paździerzowych. Rybik cukrowy ma długość 7-11 mm, ciało jego jest pokryte srebrzystoszarymi

łuskami, posiada długie czułki, z odwłoka wychodzą 3 długie szczecinki. Rozwój przebiega bez przeobrażeń. Larwa przechodzi 6-7 wyliniek, cały okres rozwojowy trwa około 1 roku, życie dorosłego osobnika trwa również około 1 roku. Rzadko dochodzi do masowego namnożenia się tych szkodników.

**Rybiak piekarniany** (*Thermobia domestica*) (Packard, 1873) nieco większy od rybika cukrowego, ma długość do 13 mm, ciało jego jest pokryte srebrzystoszarymi łuskami, posiada długie czułki, z odwłoka wychodzą 3 długie szczecinki, jest jeszcze bardziej ciepłolubny, najczęściej jest spotykany w magazynach i piekarniach.

### **Owady uskrzydłone** **Rząd *Dermaptera* – cęgosze,** **rodzina *Forficulidae* – skorkowate**

**Skorek pospolity** (*Forficula auricularia*) (Linnaeus, 1758) posiada wydłużone ciało o długości 9-16 mm (samica nieco większa od samca), ma słabo wykształcone skrzydła błoniaste złożone pod skórzastymi okrywkami, na odwłoku cęgowate przysadki. Lata rzadko, woli biegać.

Skorek jest powszechnie występującym szkodnikiem produktów spożywczych, jego częstym miejscem występowania są piwnice, wilgotne i ciemne magazyny, można go spotkać w doniczkach. Poza budynkami gdzie jest jego naturalne środowisko, można go spotkać pod korą drzew, kamieniami, butwiejącymi liśćmi, w wierzchniej warstwie gleby. Żywi się cząstkami roślin, małymi owadami i roztocami. Samica składa w wygrzebanych norkach w glebie lub wilgotnych szparach po 20-40 jaj, którymi się opiekuje (rzadka cecha wśród owadów). Po 5-6 tygodniach wylęgają się larwy i do drugiej wylinki pozostają w ukryciu chronione przez matkę. Kolejne wylinki nie zmieniają kształtu owada jedynie jego wielkość.

### **Rząd *Coleoptera* – chrząszcze,** **rodzina *Curculionidae* – ryjkowate**

**Wolek zbożowy** (*Sitophilus granaria*, syn. *Calandra granaria*) (Linnaeus, 1758), najpospolitszy i najgroźniejszy szkodnik magazyno-

wy (szkodnik podlegający obowiązkowi zwalczania). Długość jego ciała wynosi 2,5-5,1 mm (samice są nieco mniejsze od samców), chitynowa okrywa skrzydeł jest zrośnięta, jednolitej jasnobrązowej barwy u młodych i czarnej u starszych. Okrywy są lekko błyszczące. Przedplecze jest wydłużone i pokryte podłużnymi dołkami. Posiada charakterystyczną wydłużoną głowę w postaci ryjka, od podstawy, którego odchodzą czułki w kształcie litery V. Ponadto ma 3 pary odnóży o czteroczłonowych stopach, potrafi poruszać się po gładkich pionowych powierzchniach. Nie fruwa, bardzo szybko biega, unika światła. Przy bardzo dużej populacji może być widoczny o każdej porze dnia.

Samice tuż po przepoczwarzeniu się i opuszczeniu ziarna przystępują do kopulacji (akt kopulacji może być powtarzany kilkakrotnie), a po kilku lub kilkunastu dniach składają jaja pojedynczo do ziarna zboża. Cały rozwój od jaja do owada dorosłego odbywa się w ziarnie, które stanowi źródło pokarmu i doskonałą kryjówkę. Samica ryjkiem tworzy małeńki otwór w ziarnie i najczęściej składa jedno jajo do jednego ziarna (niektóre wołki np. w kukurydzy czy w żołądzu mogą złożyć kilka jaj), a otwór zakleja wydzieliną z odwłoka. Samica dziennie składa 1-9 jaj, w ciągu życia może złożyć do 150 jaj, potem ginie w krótkim czasie. Optymalna temperatura rozwoju wołków wynosi 26°C a wilgotność ziarna ponad 14% (składanie jaj ustaje w temperaturze poniżej 10°C lub powyżej 34°C i wilgotności ziarna poniżej 12%, wołki giną po 19 godzinach w temperaturze – 15°C). W miejscach dużego skupienia wołków temperatura ziarna może wzrosnąć nawet o 10°C. W warunkach optymalnych całkowity czas rozwoju jednego pokolenia wołków trwa około 35 dni, w niesprzyjających warunkach może przedłużyć się do 200 dni. Dorosłe osobniki żyją przeciętnie 150 dni (rekord to 873 dni). W Polsce w ciągu roku mogą pojawić się 2-3 pokolenia. Wołki dorosłe żerują w całej masie ziarna. Rozwijające się larwy, w ziarnie tworzą komorę zjadając całkowicie jego zawartość. W ciągu rozwoju larwy przechodzą 4 wylinki, po czym tworzy przedpoczwarkę, która wypełnia całą wygryzioną komorę. Następnie przekształca się w poczwarkę, która ciemnieje dochodząc do barwy jasnobrązowej, następnie w procesie przepoczwarczenia z poczwarki tworzy się owad dorosły, który po kilku dniach opuszcza pustą osłonkę ziarna i od razu żeruje.

**Wołek ryżowy** (*Sitophilus oryzae*) (Linnaeus, 1763), (szkodnik podlegający obowiązkowi zwalczania) jest nieco mniejszy od zbożowego

(2-3,5 mm), posiada dobrze wykształcone skrzydła błoniaste, których używa do lotu, dzięki czemu aktywnie może zmieniać miejsce żerowania (jest powszechnie spotykany, szczególnie w okresie letnich upałów i w ogrzewanych magazynach), jest koloru ciemnobrązowego, a na chitynowych okrywkach skrzydeł ma cztery jaśniejsze plamki. Samice są bardziej płodne od samic wołka zbożowego, składają przeciętnie 380 jaj (maksymalnie 576 sztuk). Jest zaimportowanym szkodnikiem z krajów o klimacie tropikalnym, ciepłolubny, optymalna temperatura rozwoju to 27-28°C i wilgotność względna powietrza 90-95% (ginie w temperaturze 0°C po tygodniu, w temperaturze 8°C po dwóch dniach).

### **Rodzina *Tenebrionidae* – czarnuchowate**

**Trojszyk ulec** (*Tribolium confusum*) (Jacquelin du Val, 1863), (szkodnik podlegający obowiązkowi zwalczania) niewielki chrząszcz (około 4 mm długości), o płaskim ciemnobrązowym, połyskującym ciele, głowie półkolistej wciągniętej w tułów, z buławkowatymi czułkami. Na chitynowych pokrywkach skrzydeł, okrywających dobrze wykształcone, ale rzadko używane skrzydła błoniaste, występują wyraźne rzędy wypukłych i wklęsłych linii. Samica kopuluje zaraz po wyjściu z poczwarki, w ciągu życia wiele razy. Składa opatrzone lepką substancją pojedyncze lub w złożach jaja (dziennie do 13 sztuk), bezpośrednio do produktów lub na opakowania. Przez całe życie może złożyć ich przeciętnie 450 sztuk (maksymalnie 976). Okres składania jaj trwa kilka miesięcy, ale może w niesprzyjających warunkach przedłużyć się do 3 lat (zależy to od temperatury, wilgotności i rodzaju pokarmu). Larwy w okresie rozwoju przechodzą od 5 do 11 wylinek. Posiadają zabarwienie od białego do żółtego. W ostatnim okresie rozwoju ich długość dochodzi do 7 mm, ciało pokryte jest rzadkimi włoskami, a na końcu odwłoka mają dwa ostre wyrostki.

Trojszyki pochodzą z krajów o tropikalnym klimacie, ale są często spotykane w Polsce. Są ciepłolubne (optymalna temperatura to około 30°C i wilgotność powyżej 75%), w temperaturze 13°C ustaje składanie jaj, a w temperaturze 7°C giną wszystkie stadia rozwojowe w ciągu 28 dni, w temperaturze 0°C giną po 2-3 dniach. W ogrzewanych pomieszczeniach rozwija się 4-6 pokoleń, w nieogrzewanych tam gdzie temperatura nie spada poniżej 7°C – 2 pokolenia w ciągu roku. Dorosłe postacie żyją długo nawet ponad 3,5 roku.

Podrażnione chrząszcze nieruchomieją i wydzielają benzochinony, które mają drażniący ostry zapach. Benzochinony to grupa związków wykazująca właściwości toksyczne, kancerogenne i enterotoksyczne. Ich duże stężenie może prowadzić do samoograniczenia się populacji trojszyków. Pod wpływem benzochinonów mąka nabiera koloru szaro-różowego.

Żerują głównie w ziarnach zbóż i jego przetworach poza tym są spotykane w suszonych owocach, ziołach, czekoladzie, tabace itp. W magazynach zbożowych atakują przede wszystkim ziarna uszkodzone przez tzw. szkodniki pierwotne (gryzonie, wołki, mącznika młynarka). Szczególnie duże szkody powodują w trwających długo transportach zboża z tropikalnej strefy klimatycznej.

Inne trojszyki – wyrządzające szkody w magazynach to: Trojszyk większy (*Tribolium destructor*) (Uyttenboogart, 1934); Trojszyk gryzący (*Tribolium castaneum*) (Herbst, 1797).

**Mącznik młynarek** (*Tenebrio molitor*) (Linnaeus, 1758) jeden z największych chrząszczy (do 15,5 mm) spotykany w różnorodnych produktach pokarmowych pochodzenia roślinnego (w Polsce jest pospolitym szkodnikiem) żeruje w magazynach, młynach, piekarniach, mieszkaniach, w przyrodzie czasami pod korą drzew, w gniazdach ptaków (w magazynach larwy czasami drążą korytarze w belkach). Kolor ciała dorosłych osobników może być od ciemnobrunatnego do czarnego z tłustym połyskiem, posiada dobrze rozwinięte skrzydła, z których chętnie korzysta nocą, prowadzi ukryty tryb życia. Samice, kilka dni po wyjściu z poczwarki, zwykle w maju i czerwcu kopulują (w ciągu życia kilka razy) i po kilku dniach składają jaja, dziennie do 40 sztuk, łącznie w życiu około 200 sztuk (maksymalnie do 576 sztuk). Okres składania jaj może trwać do 1,5 miesiąca.

Rozwój larwy jest dość powolny, gdyż w temperaturze 18-22°C trwa do 1-1,5 roku, przechodzą one 9-14 wylinek. Dojrzała larwa osiąga długość 28 mm, kolor w zależności od wieku zmienia od białego do żółtobrazowego. Larwy są bardzo odporne na głód, mogą przeżyć bez pokarmu nawet 9 miesięcy. Mącznik młynarek jest odporny na działanie niskich temperatur w temperaturze – 15°C larwy mogą przeżyć do 3 tygodni, dobrze znoszą niską wilgotność powietrza nawet 60%. Całkowity rozwój jednego pokolenia w optymalnych warunkach trwa 280 dni, a w niekorzystnych nawet 20 miesięcy. Zimą przeżywają dorosłe osobniki i larwy w magazynach z produktami.

Poza wymienionymi owadami z rodziny czarnuchowatych szkody w magazynach wyrządzają także i inne, np.: Czarnuch kuchenny (*Melasia culinaris*) (Linnaeus, 1758), Czarnuch ryżowiec (*Latheticus oryzae*) (Waterhouse, 1880), Rogatek spichrzowy (*Gnathocerus cornutus*) (Fabricius, 1798), Mącznik ciemny (*Tenebrio obscurus*) (Fabricius, 1792), Pleśniakowiec lśniący (*Alphitobius piceus*) (Olivier, 1792) – na jego temat więcej w dalszej części opracowania.

### **Rodzina *Demestidae* – skórnikowate**

**Skórnik słoninowiec** (*Dermestes lardarius*) (Linnaeus, 1758), (szkodnik podlegający obowiązkowi zwalczania) najczęściej spotykany szkodnik ze skórnikowatych. Posiada ciało o długości 7-9 mm, barwy brązowo czarnej. Przednie połowy okryw pokryte są szarym pasmem, o zygzakowatym zakończeniu (na szarym tle 6 ciemnych punktów). Na przedpleczu kępki żółtych włosków tworzą plamki na czarnym tle. Dobrze fruwać w okresie godowym.

Szkodniki te spotykane są w wędzarniach ryb i mięsa, magazynach produktów pochodzenia zwierzęcego, rzadziej w magazynach produktów roślinnych. Najchętniej żerują w suszonym mięsie, słoninie, wędzonych rybach, skórze, serze, w materiałach wełnianych, obserwowano również atakowanie młodych gołębi, kaczek. Obłamane włoski, wyschnięte rozdrobnione odchody unoszące się w kurzu wywołują objawy alergiczne u ludzi. W przyrodzie najczęściej można spotkać je w szczątkach zwierząt, w gniazdach os, ulach, gniazdach ptaków. Samica składa jaja kupkami, po 5-10 sztuk, w miejsca żerowania larw, może ich złożyć w ciągu życia do 200. Larwy z jaja wychodzą po 3-12 dniach i są wielkości 2,5-3 mm, dorosłe mogą mieć do 18 mm długości. Larwy mogą się szybko poruszać i żerować jeszcze w temperaturze – 3°C. W temperaturze pokojowej rozwój trwa 25-35 dni w suchych warunkach może być skrócony do 17-24 dni. Obecność szkodników zdradzają oskórki i kał, przy suchym pokarmie kał ma postać kielbasek, przy wilgotnym postać długich nitek.

Spotykane szkodniki magazynowe z tej rodziny to:

– z rodzaju skórników: Skórnik kolczatek (*Dermestes maculatus*) (De Geer, 1774); Skórnik peruwianek (*Dermestes peruvianus*) (Laporte, 1840); Skórnik natrupek (*Dermestes frischii*) (Kugelann, 1792);

– z rodzaju (*Attagenus*) szubaków: Szubak dwukropek (*Attagenus pellio*) (Linnaeus, 1758); Szubak ciemny (*Attagenus piceus*) (Olivier, 1790) i niżej omówiony Skórek zbożowy,

– z rodzaju *Anthrenus* – mrzyków: Mrzyk krostowiec (*Anthrenus scrophulariae*) (Linnaeus, 1758); Mrzyk muzaelniak (*Anthrenus verbasci*) (Linnaeus, 1767).

**Skórek zbożowy** (*Trogoderma granarium*) (Everts, 1898), groźny szkodnik ziarna zbóż i jego przetworów, szczególnie jego larwy. Dorosłe osobniki, wielkości 1,8-3 mm, żyją krótko (samice zapłodnione 4-7 dni, niezapłodnione 20-30 dni, samce 7-12 dni) nie pobierają pokarmu, nie latają. Postać dorosła przez kilka dni pozostaje w osłonce poczwarki gdzie dojrzewa płciowo i ciemnieje, zaraz po wyjściu z osłonki poczwarki samice są zapłodnione, po kilku dniach składają średnio 50 jaj (maksymalnie 126). Optymalna temperatura rozwoju wynosi 32-36°C. Nie ma większego wpływu na ich rozwój wilgotność powietrza. Larwy przechodzą 5-13 wylinek zmieniają barwę z żółtobiałej do czerwono-brązowej, są pokryte, w kolejnych wylinkach, coraz to gęstszym owłosieniem. Dorosłe mają 6 mm długości. Larwy są bardzo żarłoczne i z tego wynika ich duża szkodliwość. Larwy zjadają bardzo różnorodny pokarm pochodzenia roślinnego, szybciej rozwijają się w pokarmach rozdrobnionych.

Szkody powodowane przez skórka zbożowego polegają na zjedaniu przez larwy znacznej ilości pokarmu, zanieczyszczeniu produktów odchodami, wylinkami, martwymi osobnikami, zawilgoceniu produktów i stwarzeniu dogodnych warunków do rozmnażania się grzybów i drobnoustrojów. W niesprzyjających warunkach larwy mogą przetrwać w diapauzie bardzo długi okres (dorosłe larwy w temperaturze 15°C przetrwały 816 dni bez pokarmu, w temperaturze -5°C mogą przetrwać tylko przez 10 dni).

### **Rodzina *Bostrychidae***

**Kapturzik zbożowiec** (*Rhyzopertha dominica*) (Fabricius, 1792) (szkodnik podlegający obowiązkowi zwalczania) o długości ciała 2,5-4 mm, groźny szkodnik rejonów tropikalnych, ciepłolubny (temperatura 30-31,5°C, wilgotność 65-70%, przy temperaturze 21°C spada prawie całkowicie aktywność owadów).

W Polsce spotykany na statkach, w magazynach portowych i innych magazynach zbożowych. Samica składa jaja kupkami do kilkudziesięciu sztuk, łącznie może złożyć 300-400 jaj (maksymalnie 586). Larwy w optymalnych warunkach rozwijają się po 6-8 dniach i przechodzą 3-5 wylinek. Całkowity rozwój w temperaturze 26°C i wilgotności 65% trwa 53 dni, a w optymalnych warunkach krócej. Larwy i dorosłe osobniki żerują w ziarnach różnych zbóż, fasoli, unikają ziarna wilgotnego i zapleśniałego.

Inne szkodniki magazynowe pochodzące z tej rodziny to: Kapturnik olbrzymek (*Prostephanus truncatus* syn. *Dinoderus truncatus*) (Horn, 1878); Kapturnik portowiec (*Dinoderus bifoveolatus*) (Wollaston, 1858); Kapturnik drobny (*Dinoderus minutus*) (Fabricius, 1775).

### **Rodzina Cucugidar – zgniotkowate**

**Spichrzek surynamski** (*Oryzaephilus surinamensis* syn. *Silvanus frumentarius*) (Linnaeus, 1758) szeroko rozpowszechniony groźny szkodnik magazynowy, ma zmieniającą się barwę w zależności od środowiska i pokarmu od czerwonej do brązowej.

Ciało jego jest płaskie wydłużone długości 2,5-3,5 mm, posiada charakterystyczne członowane czułki, na przedpleczu dwa podłużne wyżłobienia a na bokach 6 masywnych ząbków. Posiada dobrze wykształcone skrzydła błoniaste jednak z nich nie korzysta. W Polsce spotykany jest w magazynach zbożowych, przechowalniach produktów żywnościowych, rzadziej na zewnątrz pod korą drzew. Samica 2 dni po wyjściu z poczwarki kopuluje, a kilka dni później składa pojedynczo jaja do produktów lub w szpary, łącznie do 285 sztuk. Całkowity rozwój pokolenia trwa od 3 do 15 tygodni, w naszych warunkach klimatycznych spotykane są 2-3 pokolenia. Optymalne warunki rozwoju to temperatura 30°C i wilgotność względna 70-80%, w temperaturze 16°C przestają kopulować i składać jaja. Osobniki dorosłe i larwy wytrzymują przez 3 tygodnie temperaturę około 0°C. Larwy i osobniki dorosłe żerują w najrozmaitszych produktach żywnościowych, ale przede wszystkim w zbożach na uszkodzonych ziarnach (szkodniki wtórne). Aktywnie poszukują pokarmu przegryzając opakowania, obserwowano, że atakowały również żywe owady, spotykane są w mieszkaniach.

Innym szkodnikiem z tej rodziny jest Spichrzek cygarowiec (*Silvanus gemellatus*).



## Rodzina *Anobiidae* – kołatkowate

**Żywiak chlebowiec** (*Stegobium paniceum*, syn *Sitodrepa panicea*) (Linnaeus, 1758) najpospolitszy szkodnik magazynów i mieszkań na całym świecie. Długość ciała 1,7-3,7 mm czerwono-brązowy, pokryty gęsto żółtawymi włoskami, dobrze fruwa wieczorem i nocą. Osobniki dorosłe przepoczwarczone pozostają kilka dni w osłonce poczwarki, tam dojrzewają płciowo, pancerz ich twardnieje i ciemnieje. Po wyjściu z osłonki kopulują i po 3 dniach składają przez okres 3 tygodni do 100 jaj. Maleńkie (0,5 mm) ruchliwe larwy wyczuwają z dużej odległości pokarm i przemieszczają się szybko, wchodząc do niego w najmniejsze szpary. Rozwój jednego pokolenia w temperaturze 17°C trwa 196-231 dni, w temperaturze 26-27°C okres ten wynosi 66-74 dni. W polskich warunkach najczęściej występuje jedno pokolenie. Żywiak chlebowiec żywi się bardzo różnymi produktami pochodzenia roślinnego, preparatami farmakologicznymi, ziołami, produktami chemicznymi, klejem z tapet, najchętniej żywi się jednak okruchami suchego chleba. Jest groźnym szkodnikiem, może pojawiać się masowo i jest bardzo trudny do zwalczania.

## Rodzina *Ptinidae* – pustoszwate

Spotykane szkodniki z tej rodziny to: Pustosz garbusik (*Gibbium psylloides* syn. *G. scotias*) (Czenpinski, 1778); Pustosz wypuklak (*Nipatus hololeucus*) (Faldermann, 1836); Pustosz brunatek (*Ptinus testaceus* syn. *P. brunneus*) (Olivier, 1790); Pustosz ciemnik (*Ptinus latro*) (Fabricius, 1775); Pustosz australijski (*Ptinus tectus*) (Boieldieu, 1856).

**Pustosz kradnik** (*Ptinus fur*) (Linnaeus, 1758) pospolity szkodnik magazynowy o długości ciała 2-4,3 mm. Występuje u niego bardzo wyraźny dymorfizm płciowy. Samice mają okrywy skrzydeł długie i wąskie, samce – szerokie, krótsze i znacznie uwypuklone. Okrywy samców są rdzawo-brązowe, posiadają słabo zaznaczone jasne plamki u wierzchołków i podstawy. Okrywy samic są ciemnobrązowe z dużymi dobrze widocznymi białymi plamki. Nogi i spód ciała są pokryty gęstym brązowym owłosieniem.

Szkodnik ten występuje w magazynach zbożowych, składach żywności, drogeriach, spotykany jest również w gniazdach ptaków i gryzo-

ni. Chętnie przebywa w miejscach chłodnych i wilgotnych. Szkody wyrządzają przede wszystkim larwy. Są one białe gęsto pokryte żółtymi włoskami. Posiadają żółtą głowę i brązową plamkę wokół otworu odbytowego. Poczwaraka jest żółtawa pokryta nielicznymi włoskami, koniec odwłoka jest zakrzywiony i zakończony widelkami. Larwy i postacie dorosłe przez długi okres przebywają w masywnym kokonie. W Polsce nie notowano masowych pojawień się tego szkodnika.

### **Chrząszcze z rzędu tęgoryjkowatych rodziny natrupkowatych**

**Naścierwek rudonogi** (*Necrobia rufipes*) (Fabricius, 1781), chrząszcze niewielkich rozmiarów 3,5-7,0 mm, o ciele spłaszczonym, metalicznie lśniącym, barwie niebieskiej, fioletowej lub zielonej. Odnóża i pierwsze człony czułków są żółtoczerwone. Głowa węższa niż przedplecze, ciało jest gęsto owłosione. Na okrywach wpuklenia tworzą 10 podłużnych rowków. Samiec jest nieco mniejszy od samicy. Jaja są białe, owalne, wielkości około 1 mm. Larwa po wyjściu z jaja jest biała, z ciemną głową, z czasem ciemnieje, jej wielkość dochodzi do 10 mm, ostatni segment jest charakterystycznie rozdwojony. Larwa jest owłosiona. Przepoczwarczenie następuje w cienkościennym kokonie, w wyżłobionych otworach lub w szczelinach. Dorosłe owady podrażnione wydzielają ciecz o nieprzyjemnym zapachu, który szybko zanika. Żyją długo – rok lub dłużej, w zależności od spożywanego pokarmu. Samica składa jaja w szpary i zagięcia produktów (przeciętnie 140). Larwa po wyjściu z jaja zjada osłonkę jajową lub sąsiednie jaja. W sprzyjających warunkach może powstać kilka pokoleń w ciągu roku.

Szkodnik ten żeruje na wędzonym mięsie, wędlinach, mączkach mięsno-kostnych, rybnych, serach, nasionach roślin oleistych. Często występuje kanibalizm. Larwy i dorosłe osobniki zjadają również jaja i larwy innych szkodników, żerują na trupach innych owadów.

### **Rodzina *Bruchidae* – strąkowce**

**Strąkowce** (*Bruchidae*) chrząszcze o małej, ryjkowato wydłużonej głowie, 11-członowych czólkach i 4-członowych stopach, przedplecze

silnie zwężające się ku przodowi. Okrywy skrzydeł są szerokie nie sięgające do końca odwłoka. Larwy są grube, beznogie, zakrzywione. Żyją wewnątrz nasion głównie roślin strączkowych.

Postacie dorosłe spotyka się na kwiatach. Większość strąkowców składa jaja na polu na tworzące się strąki, następnie larwy wnikają do nasion, w których żywiąc się wygryzają komorę, z nasionami dostają się do magazynów i tam zimują.

W nasionach grochu jest zazwyczaj jedna larwa. **Strąkowiec grochowy** (*Bruchus pisorum*) (Latreille, 1802) nie rozmnaża się w magazynach, daje 1 pokolenie w roku. Samice i samce **Strąkowca fasolowego** (*Acanthoscelides obtectus*) (Thomas Say, 1831) po przepoczwarczeniu się nie odżywiają się, szybko kopulują i samice składają po kilka jaj do nasion fasoli w magazynach, w roku dają 7-8 pokoleń.

Inne szkodniki z tej rodziny to: Strąkowiec bobowy (*Bruchus rufimanus*) (Bohemann, 1833); Strąkowce soczewicowe czarnoudy (*Bruchus lentis*) (Frölich, 1799); żółtoudy (*B. ervi*) (Frölich, 1799) i inne.

### **Rząd (*Lepidoptera*) – motyle, rodzina *Tineidae* – molowce**

Szkodniki magazynowe z tej rodziny to: Mól chlebak (*Tinea misella*) (Zeller, 1839); Mól rozrutek – gniazdowiec (*Niditinea fuscipunctella*) (Linnaeus, 1758); Mól włosieniczak – ubraniowy (*Tineola biselliella*) (Hummel, 1823).

**Mól ziarniak** (*Tinea granella*) (Linnaeus, 1758) motyl długości 6-8 mm i rozpiętości skrzydeł 9-14 mm. Tylne skrzydła węższe niż przednie, na obu parach znajduje się rąbek włoskowy. Głowa i tułów białe, przednie skrzydła srebrzyste z kilkoma ciemnymi plamkami i licznymi drobnymi szarymi plamkami na całej powierzchni, tylne skrzydła są szarawe. W pomieszczeniach motyle fruują najczęściej nocą.

Samica składa do 100 jaj (przeciętnie 60), z reguły jedno jajo na jedno ziarno, po 10 dniach z jaja wykluwają się gąsienice i od razu wgryzają się do ziarna, wyjadając ich zawartość. Jedna gąsienica może zniszczyć wiele ziaren. Tworzą oprzędy, sklejają ziarna, tworząc duże grudki do 10 cm średnicy. Gąsienice żerują w wierzchniej warstwie produktu przez 2-4 miesiące, przed przepoczwarczeniem przestają się odżywiać, wychodzą na powierzchnię i wędrują w poszukiwaniu suche-

go miejsca do przepoczwarczenia, jednocześnie rozprowadzają cienką lśniącą przędę po powierzchni produktów. Przepoczwarczenie następuje poza miejscem żerowania. W Polsce z reguły występuje jedno pokolenie rocznie.

### **Rodzina Gelechiidae**

**Skośnik zbożowiaczek** (*Sitotroga cerealella* syn. *Gelechia cerealella*) (Olivier, 1789) (szkodnik podlegający obowiązkowi zwalczania), długość jego ciała wynosi około 6 mm, rozpiętość skrzydeł 11-17 mm. Przednie skrzydła są szarozółte, tylne szare z ciemniejszymi plamami. Skrzydła są wąskie z szerokim rąbkiem. Do Polski szkodnik zawlekanym jest z transportami zboża, notowany był wielokrotnie. Samica składa od 100 do 150 białych jaj, opatrzonych w lepłą substancję po kilka na ziarno, które po pewnym czasie przybierają barwę pomarańczową. Po kilku dniach wylęgają się gąsienice i zaraz wwiercają się do wnętrza ziarna. Tam następuje ich całkowity rozwój aż do przepoczwarczenia. W jednym ziarnie może rozwijać się kilka osobników. Gąsienice są na początku bardzo małe (1 mm), dorosłe mają 6 mm długości, są jasnożółte z brązową głową i pokryte nielicznymi włoskami. W temperaturze 30°C gąsienica rozwija się 10 dni, w temperaturze 20°C – 16 dni. Przed przepoczwarczeniem wygryza otwór w osłonce ziarna i zamyka go oprzędem. Całkowity rozwój w temperaturze 28°C trwa 23 dni, w niższych temperaturach znacznie się wydłuża (w temperaturze 14°C do 118 dni). W Polsce zazwyczaj rozwija się jedno pokolenie. W temperaturze 10°C szybko giną stadia rozwojowe.

Szkodnik ten żeruje głównie na ziarnach pszenicy, kukurydzy, żyta i jęczmienia. Spotykany jest również na roślinach strączkowych.

Inne szkodniki magazynowe z tej rodziny to: (*Endrosis sarcitella* syn. *E. Lactella*) (Stephens, 1835); Mól nasienniczek (*Hofmannophila pseudospretella* syn. *Borkhausenia pseudospretella*) (Stainton, 1849).

### **Rodzina Pyralidae – omacnicowate**

**Mklik mączny** (*Ephestia kuehniella*) (Guenée, 1845) jeden z najistotniejszych szkodników mąki z rodziny omacnicowatych, zwykle

występuje w wytwórniach pasz, młynach i magazynach mąki. Kilka godzin po kopulacji samica rozpoczyna składanie jaj w miejscach zaciemnionych, przeciętnie 200 jaj (od 14-420). Optymalne warunki rozwoju to temperatura 26-30°C i wilgotność mąki 40-60%. Całkowity rozwój w temperaturze 22°C trwa około 3 miesięcy, w temperaturze 30°C trwa 40 dni. W Polsce w nieogrzewanych pomieszczeniach daje 3 pokolenia rocznie. W temperaturze poniżej 13°C i powyżej 33°C samice nie składają jaj. Gąsienice żerują na powierzchni mąki, szybko rosną, przechodzą 3-10 wylinek, dorosłe ukrywają się (np. w szparach) tworząc kokony, w których z kolei tworzą się poczwarki. Przebywają tam od 9 do 20 dni w zależności od temperatury.

Dorosłe motyle mają długość ciała 10-14 mm i rozpiętość skrzydeł 22-25 mm. Pierwsza para skrzydeł jest srebrnoszara z ciemnymi zygzakowatymi pasemkami, druga para jest jasnożółta z szerokim rąbkiem włosków.

Duże szkody wyrządzają w mące, otrębach, płatkach zbożowych, przez dużą żarłoczność, tworzenie kokonów zlepiających grudki mąki lub innych przetworów mącznych, uszkadzają sita w młynach. W swoim pokarmie muszą mieć poza skrobią również witaminy z grupy A i B.

**Omacnica spichrzanka** (*Ploida interpunctella*) (Hubner, 1816) motyl o zmiennej wielkości (przeciętnie 14-18 mm), która uzależniona jest od rodzaju i ilości pokarmu gąsienicy. Przednie skrzydła barwne w 1/3 od podstawy żółte lub szare, pozostała część rdzawa w szaroniebieskie poprzeczne pasemka. W Polsce jest powszechnie spotykany w składach nasion, w magazynach, sklepach spożywczych, gdzie żywi się różnymi produktami pochodzenia roślinnego (np. zboża, nasiona roślin strączkowych, zioła).

Liczba jaj składanych przez samicę jest bardzo zmienna, zależna od rodzaju pokarmu pobieranego przez gąsienicę, często przekracza 500 sztuk. W sprzyjających warunkach po 2 dniach powstaje z jaja gąsienica, która przechodzi 4-7 wylinek i osiąga 12 mm długości. Poczwarka ma 7 mm długości, a jej rozwój trwa 12-13 dni. W nieogrzewanych pomieszczeniach rozwijają się 1-2 pokolenia rocznie. Zatrzymanie rozwoju następuje w temperaturze 11°C. Żerowanie i powodowane straty są w dużym stopniu podobne do mki mącznego.

**Mklik próchniczek** (*Ephestia elutella*) (Hübner, 1796) – żmłoczek jest szkodnikiem odżywiającym się najróżnorodniejszym pokarmem pochodzenia roślinnego, najczęściej żerujące gąsienice spotykano

na sianie, różnych ziarnach zbóż, w kaszy, pieczywie, papryce oraz w fabrykach czekolady i tytoniu. Szkodnik jest nieco mniejszy od mklika, o długości ciała 8-11 mm, rozpiętości skrzydeł 16-22 mm. Przednie skrzydła są niebiesko-szare lekko błyszczące z poprzecznymi falistymi, jaśniejszymi pasemkami. Samica składa około 100 jaj, w temperaturze 28°C po 3 dniach wykluwają się gąsienice, a w temperaturze 19°C czas ten może wydłużyć się do 6 dni. Dorosłe gąsienice mają około 11 mm długości, a w ciągu rozwoju przechodzą 5-7 wylinek. Rozwój jednego pokolenia w temperaturze pokojowej, w zależności od rodzaju pokarmu, trwa przeciętnie od 82 do 200 dni. Rozwój ustaje w temperaturze 15°C. W Polsce przeciętnie w ciągu roku rozwijają się 2 pokolenia.

Inne szkodniki magazynowe z tej rodziny to: Bezsawka tłuszczanka (*Aglossa pinguinalis*) (Linnaeus, 1758); Zadarlica spiżarniana (*Pyralis farinalis*), (Linnaeus, 1758); Omacnica sianowianka (*Hypsopygia costalis*) (Fabricius, 1775); Mól próchniczek – żmytaczek (*Ephestia elutella*) (Hubner, 1796); Omacnica ryżanka (*Corcyra cephalonica*) (Stainton, 1866).

## 2. Szkodniki sanitarne

### Wybrane przykłady szkodników sanitarnych

Rząd chełmce (*Blattodea*) – rodzina karaczanowatych (*Blattidae*):

– **karaczan prusak** (*Blattella germanica*) (Linnaeus, 1767) zwany również francuzem, karakonem, karaczanem perskim,

– **karaczan wschodni** (*Blatta orientalis*) (Linnaeus, 1758) zwany karaluchem, karaczanem pospolitym, karakonem, szfabem,

– **karaczan amerykański** (*Periplaneta americana*) (Linnaeus, 1758) zwany przybyszka, kakerlakiem amerykańskim.

Rząd motyli (*Lepidoptera*) rodzina omacnicowatych (Pyralidae):

– **bezssawka tłuszczanka** (*Aglossa pinguinalis*) (Linnaeus, 1758).

Rząd błonoskrzydłych (*Hymenoptera*) rodzina mrówkowatych (*Formicidae*) **mrówka faraona** (*Monomorium pharaonis*) (Linnaeus, 1758).

Do tej grupy należą bardzo uciążliwe i coraz częściej pojawiające się szkodniki sanitarne – **pluskwy domowe** (*Cimex lectularius*) (Latreille, 1802) oraz **wszy i pchły**.

Powszechnie występującymi szkodnikami sanitarnymi są owady z rzędu *Blattodea* – **chelmce**, rodziny *Blattidae* – **karaczanowatych**.

Karaczan prusak (*Blattella germanica* syn. *Phyllodromia*) (prusak, francuz, karakon, karaczan, persak) jest to najmniejszy, ale za to najpospolitszy przedstawiciel karaczanowatych występujących w pomieszczeniach. Długość ciała samicy wynosi około 14 mm, samce są nieco mniejsze. Barwa ciała zmienia się z wiekiem od ciemnożółtej do brunatno-żółtej, nogi i czułki są jaśniejsze. Posiada dobrze wykształcone skrzydła, ale używa ich tylko podczas spadania, szybko biega, unika światła, jest bardzo płochliwy. Potrafią sprawnie poruszać się po ścianach pionowych i sufitach. Po tygodniu od kopulacji odwłok samicy nabrzmiewa, zaczyna się formować kokon, z początku biały, stopniowo brązowieje. Wielkość kokonu waha się w granicach 3,5-9,1 mm długości, 3,0-3,3 mm szerokości i 2,0-2,2 mm wysokości. Kokon przeciętnie zawiera 30 komór (do 56), w każdej komorze znajduje się zapłodnione jajo. W sprzyjających warunkach (w temperaturze 22°C) samica nosi kokon około 24 dni, w niesprzyjających warunkach nawet do 40 dni i dłużej. Z chwilą, kiedy larwy zaczynają się poruszać, samica znosi kokon w dowolnym miejscu i więcej nim się nie zajmuje. Jedna samica składa w ciągu życia średnio 4 kokony. Larwy zaczynają się wydostawać po pół godzinie, są białe, w ciągu kilku godzin ciemnieją, nabierając intensywniejszego koloru niż postacie dorosłe (powtarza się to przy każdym z 6 linień). Całkowity rozwój larwy trwa około 6 miesięcy, w sprzyjających warunkach tj. temperaturze 30°C może być skrócony do 2,5-3 miesięcy. W Polsce średnio pojawia się 2,5 pokolenia. W temperaturze 10°C rozwój ustaje, w temperaturze 4°C ustają wszystkie czynności życiowe, w temperaturze – 2°C szybko ginie. W stosunku do wilgotności jest mało wymagający. Są dosyć odporne na brak pożywienia (larwy mogą przetrwać do 10 dni, osobniki dorosłe do 40 dni). Pożywienie jest różnorodne, takie jak: ziemniaki, buraki, marchew, owoce, miód, cukier, chleb, czekolada, piwo, ziarna zbóż, mięso, skóry itp., wybierają pokarm miękki i wilgotny. Szkodliwość ich, poza zjadaniem pokarmów, polega na zanieczyszczaniu odchodami, zwłokami pozostałościami kokonów i wylinek oraz na przenoszeniu zarodników grzybów i drobnoustrojów.

**Karaczan wschodni** (*Blatta orientalis* syn. *Periplaneta*, *Stylopyga*) (karaluch, karaczan pospolity, karakon, tarakon, szwab). Mniej liczny, ale również pospolity szkodnik. Duży owad, przeciętna długość

ciała wynosi 25 mm; samce 21-25 mm, samice do 28 mm. Posiadają ciało płaskie koloru ciemnokasztanowego (samice do czarnego).

Samiec posiada dobrze rozwinięte skrzydła lotne, ale skórzaste okrywowe są krótkie – nie sięgają do końca odwłoka. Skrzydła lotne samic są szczątkowe tak jak okrywy. Czółki karaluchów są krótsze niż u prusaków, u samic krótsze niż u samców. Dorosłe postacie z trudnością wspinają się po pionowych ścianach. Populacja samic jest 3-krotnie większa niż samców. Kopulacja odbywa się po kilkunastu dniach po ostatniej wylince, a następnie po kilku dniach zaczyna formułować się kokon, który samica znosi już po 1-5 dniach. Kokony są składane średnio, co 10 dni (w ciągu roku do 10 sztuk), w bezpiecznym miejscu, jeżeli jest to możliwe, zagrzebywane w piasek. Znoszony kokon jest biały, ale szybko ciemnieje do ciemnobrązowego, ma 12 mm długości i 6 mm szerokości, znajduje się w nim średnio 16 jaj, zazwyczaj około 30% zarodków ginie. Rozwój zarodkowy w kokonie trwa od kilku dni do kilku miesięcy, w zależności od warunków. Larwy po wyjściu z kokonu mają około 6 mm długości i barwę białą, w kilka godzin ciemnieją, z każdą wylinką (6 wylinek) coraz bardziej intensywnie aż do prawie czarnej. Całkowity rozwój trwa, w zależności od warunków, od 1 do 4 lat. W temperaturze 30°C może być skrócony do 7 miesięcy. Karaluchy są wrażliwe na niskie temperatury i bardziej wymagające pod względem wilgotności niż prusaki.

Karaluchy wydzielają nieprzyjemny zapach, kał ich przypomina kał myszy. Odżywiają się pokarmem podobnym do prusaka, z większą skłonnością do pokarmu pochodzenia zwierzęcego.

**Karaczan amerykański** (*Periplaneta americana* syn. *Blatta*) (przybyszka, kakerlak amerykański) to największy z karaczanowatych – długość do 38 mm. Posiada on dobrze rozwinięte skrzydła lotne i okrywy które przykrywają cały odwłok, czułki są dłuższe niż długość całego ciała. Porusza się szybko, ale nie wspina się po pionowych powierzchniach. Samica składa kokon w ciągu od 1 do 6 dni od uformowania. W kokonie jest od 14 do 28 komór, przeciętnie 20. Samica osłania kokon różnymi odpadkami, kałem, drobinami pokarmu i wszystko razem przykleja do podłoża. Samica może złożyć do 70 kokonów w odstępach 5-12-dniowych. W optymalnych warunkach rozwój zarodka trwa około 34 dni w niesprzyjających może przedłużyć się do 88 dni, natomiast w temperaturze 12°C rozwój całkowicie ustaje. Larwa przechodzi 6 wylinek, w temperaturze pokojowej jej rozwój trwa



1,5 roku, a w niesprzyjających warunkach może przedłużyć się do 4 lat. Samice dorosłe żyją do 2 lat, samce do 1 roku.

Inne szkodniki z rodziny karaczanowatych to:

**Karaczan australijski** (kakerlak australijski) (*Periplaneta australasiae* syn. *Blatta*) (Fabricius, 1775) i **Karaczan surynamski** (*Pycnoscelus surinamensis*) (Linnaeus, 1758).

## Motyle

Z rzędu motyli (łuskoskrzydłe) (*Lepidoptera*) rodziny omacnicowatych (*Pyralidae*), przykładem szkodnika sanitarnego jest **Bezssawka tłuszczanka** (*Aglossa pingualis*).

Motyl o wydłużonym ciele (18 mm), małej głowie, cienkich i długich odnóżach, skrzydłach trójkątnych, w spoczynku ułożonych na ciele dachówkowato, w czasie lotu rozpiętość ich wynosi 15-20 mm. Przednie skrzydła są szerokie, trójkątne, o prostym przednim brzegu, tylne brzeg kończy szaro-oliwkowa strzępina skrzydła, z kilkoma falistymi jaśniejszymi liniami. Tylne skrzydła są jasnobrązowe, jednobarwne.

Gąsienice są ciemnobrunatne, z jaśniejszą linią wzdłuż grzbietu i czerwobrazową głową. Poczwaraka spoczywa w owalnym kokonie, zbudowanym z przędzy i rozdrobnionego pokarmu. Motyle dorosłe nie są szkodnikami, latają nocą (w naszych warunkach od maja do sierpnia), w ciągu roku rozwija się jedno pokolenie. Zimują w stadium gąsienicy. Gąsienice (szkodnik) żerują na resztkach pochodzenia roślinnego i zwierzęcego, można je spotkać na serze, smalcu, maśle. W naturalnych warunkach występują pod korą drzew, w butwiejącym drewnie, słomie i sianie.

Inne szkodniki z rzędu motyli:

– z rodziny molowatych (*Tineidae*) to m.in. mól włosienniczak (mól ubraniowy) (*Tineola biselillea*) (Hummel, 1823); mól pospolity (mól kobierzycznik) (*Trichophaga tapetzella*) (Linnaeus, 1758),

– z rodziny krasówkowatych (*Oecophoridae*) **mól nasienniczek** (*Hofmannophila pseudospretella*) (Stainton, 1849),

– z rodziny (*Phycitidae*) **mklik mączny** (*Anagasta kuhniella*) (Guénéé, 1845).

## Mrówki

**Mrówki faraona** (*Monomorium pharaonis*) (Linnaeus, 1758), żyją społecznie, odznaczają się wyraźnym polimorfizmem (samce, samice matki i samice robotnice). Samice i samce są uskrzydłone, samice robotnice nie posiadają skrzydeł, ich organy rozrodcze są uwstecznione. Robotnice mają długość około 2 mm, zabarwienie bursztynowo-żółte, z nieco ciemniejszym odwłokiem, samice są długości około 4 mm, o zabarwieniu brązowo-żółtym i ciemniejszą głową, samce około 4 mm długości, brązowo-czarne, z jasnożółtymi czólkami i odnóżami. Zakładają gniazda w miejscach wilgotnych i ciepłych (w pobliżu pieców, rur z ciepłą wodą, w miejscach niedostępnych). Owady można spotkać przez cały rok, ale w styczniu i lutym są najmniej widoczne. W temperaturze 27°C rójka następuje w odstępach 11-37-dniowych, w niesprzyjających warunkach mogą wystąpić odstępy 43-200-dniowe. Na 100 samic przypada od 110 do 525 samców. Nową kolonię tworzy kilka zapłodnionych samic lub stare gniazdo zostaje podzielone. Robotnice najczęściej wędrują wzdłuż ciepłych rur i pęknięć ścian. Samice żyją do 39 tygodni, samce 9-10 tygodni, robotnice 3-8 tygodni. Jedna samica może złożyć do 350 jaj. Całkowity rozwój robotnic trwa około 37 dni, form płciowych o 3-4 dni dłużej. Żywią się środkami spożywczymi przygotowanymi przez ludzi. W okolicy gniazda można je spotkać w każdym miejscu.

## V – Zwalczanie i monitorowanie szkodników

---

- Program zabezpieczenia i zwalczania szkodników obejmuje m.in.:
- opis możliwych do wystąpienia szkodników, drogi zagrożenia, opis otoczenia zakładu (obiektu),
  - plan rozmieszczenia wokół obiektu i wewnątrz pomieszczeń ponumerowanych narzędzi służących do monitorowania i zwalczania szkodników (stacji deratyzacyjnych, pułapek na gryzonie, lepowych pułapek na owady, lamp owadobójczych),
  - prowadzenie systematycznej kontroli urządzeń monitorujących (zgodnie z harmonogramem np. raz w miesiącu) i rejestrowanie wyników kontroli na odpowiednich formularzach – protokołach. Prowadzenie systematycznej analizy zagrożenia,
  - ewentualne stwierdzenie obecności szkodników jest dokumentowane i podejmowane są działania korygujące.

### 1. Zintegrowane metody zwalczania szkodników (*Integrated Pest Management* – IPM)

**IPM** polega na wykorzystaniu wszystkich dostępnych sposobów i metod zwalczania szkodników, włączając w to metody sanitarne, profilaktyczne, biologiczne, fizyczne i chemiczne. Celem zintegrowanych metod zwalczania jest skuteczne, bezpieczne i opłacalne obniżenie nasilenia występowania szkodnika do poziomu liczebności, poniżej którego nie jest on natrętny i/lub nie wyrządza szkód gospodarczych. Metoda zintegrowanego zwalczania szkodników nie zakłada całkowitego wykluczenia metod chemicznych. Wskazuje na potrzebę ograniczenia zużycia pestycydów poprzez stosowanie ich tylko w takich sytuacjach i miejscach, gdzie jest to konieczne i opłacalne.

Zalety **IPM**:

- trwałe rozwiązanie problemu szkodników w obiekcie;
- mniejsze zużycie pestycydów;

– zapobieganie tworzenia się ras szkodników odpornych na pestycydy;

– niszczenie ras szkodników odpornych na pestycydy.

Główne zadania do wykonania w ramach IPM to: identyfikacja zagrożenia, stały monitoring obiektów zakresie obecności szkodników, określenie metod ich zwalczania, określenie rodzaju podjętych zabiegów oraz ocena skuteczności tych zabiegów.

Identyfikacja zagrożeń – identyfikacja obecnych lub potencjalnych szkodników i dróg wnikania do obiektów. Drogą do identyfikacji zagrożeń jest **monitoring** – ważne aby wykryć szkodnika wtedy, gdy się pojawia, a jego populacja jest mała;

– określić zasięg (centrum) infestacji i jej granice;

– określić wielkość populacji szkodnika;

– określić stan obiektu i warunki sprzyjające rozwojowi szkodnika.

**Metody monitoringu:** lustracja, wywiad, inspekcja, przegląd urządzeń monitoringowych.

Podjęcie decyzji o zwalczaniu jest często uzależnione od progu szkodliwości szczególnie w obiektach rolniczych.

**Próg szkodliwości** – nieakceptowany poziom szkód powodowanych przez szkodnika.

Próg szkodliwości może być określany w różny sposób, w zależności od charakteru szkód, może to być: próg dokuczliwości – w zakresie uciążliwości dla zwierząt i ludzi,

próg estetyczności – związany z poczuciem estetyki i akceptacji warunków higienicznych,

próg tolerancji – określony dopuszczalny poziom zanieczyszczeń lub szkodliwości, który nie dyskwalifikuje produktu lub nie stanowi zagrożenia dla zdrowia zwierząt i ludzi.

Istotnym czynnikiem mającym wpływ na podjęcie działań zmierzających do zwalczania szkodników jest rachunek ekonomiczny. Wtedy mówimy o **progu zabiegowym**, którego przekroczenie powinno być sygnałem do podjęcia działań, uzasadnionych ekonomicznie, mających na celu utrzymanie liczebność szkodnika poniżej progu szkodliwości. Działania te podejmowane są wtedy, gdy szkodniki występują w liczebności nieakceptowanej, gdy szkodniki osiągnęły określone stadium rozwojowe lub wtedy, gdy pojawiły się pierwsze osobniki.

### **Rodzaje metod zwalczania:**

- prewencyjne (kontrole przyjęcia produktów, surowców, opakowań, szczelność budynków, metody organizacyjne, sanitarne, modyfikacja środowiska);
- interwencyjne (metody fizyczne, mechaniczne, biologiczne, chemiczne).

Należy dążyć do tego, aby najpierw stosować metody prewencyjne, a w dalszej kolejności, gdy jest to konieczne metody interwencyjne. Po zabiegach zawsze należy podjąć działania naprawcze, które mają zabezpieczyć obiekt przed kolejną inwazją szkodników. Należy wybierać metody, które są: najmniej szkodliwe dla zdrowia ludzi, dla organizmów „niedocelowych” i dla środowiska, gwarantują trwałe rozwiązanie problemu i są najtańsze.

**Wady metody chemicznej** w porównaniu z innymi metodami stosowanymi w IPM:

- nie zapewniają rozwiązania problemu szkodników na dłuższy czas;
- wymagają nakładu pracy i kosztów, aby zapewnić wymogi IPM przy ich stosowaniu: odpowiednia aparatura, zabezpieczenie pracowników – BHP podczas wykonania zabiegów, odpowiedni magazyn środków, zabezpieczenie obiektów, roślin, zwierząt i ludzi;
- zamknięcie obiektu na czas działania środka i okres karencji.

**Ocena skuteczności** polega na analizie wyników monitoringu przed i po zabiegach.

Należy odpowiedzieć na pytania:

- który z zabiegów jest skuteczny, a który nie?
- ile kosztuje program?
- co należy poprawić?

## **2. Zasady prowadzenia monitoringu i zabiegów dezynfekcji, dezynsekcji i deratyzacji (DDD)**

### **Zabezpieczenie przed szkodnikami**

#### **Programy monitorowania i zwalczania szkodników.**

Opracowanie planu wraz z harmonogramem czynności oraz wdrożenie systemu monitorowania obecności i aktywności szkodników,

zabiegi dezynsekcji i deratyzacji (DD) powinna prowadzić osoba z odpowiednimi kwalifikacjami lub firma specjalizująca się w zwalczaniu zagrożeń biologicznych.

**Celem monitorowania szkodników** jest zabezpieczenie obiektu przed wniknięciem do budynków szkodników, a szczególnie owadów, gryzoni, ptaków i innych niepożądanych zwierząt. Zabezpieczenie zwierząt i towarów przez minimalizowanie ryzyka skażenia związanego z występowaniem oraz aktywnością szkodników.

System monitorowania szkodników powinien składać się z:

I – **monitoringu i zwalczania gryzoni**, a w tym:

a) stacji bajtowych – stacji trutek (tunele pokarmowe) w strefie zewnętrznej,

b) chwytaczy gryzoni – wylapujących gryznie w strefie wewnętrznej,

c) zabiegów deratyzacji;

II – **monitoringu i zwalczania owadów biegających** za pomocą detektorów owadów – pułapek klejowych oraz zabiegów dezynsekcyjnych;

III – **monitoringu i zwalczania owadów latających** za pomocą lamp owadobójczych UV, lepów, zabiegów dezynsekcyjnych metodą opryskową lub zamgławiania.

**Zabezpieczenie obiektu przed wnikaniem i zagnieżdżaniem się ptaków.**

## 2.1. Dezynfekcja (odkażanie)

Dezynfekcję w zakładzie, należy przeprowadzać opierając się na zasadach dobrej praktyki higienicznej (GHP). Każdy zakład powinien mieć opracowany plan bioasekuracji. Elementami tego planu są: szczelne odgródenie strefy produkcyjnej (białej) od strefy zewnętrznej (szarej), zastosowanie śluz (punktów) dezynfekcyjnych wjazdowych dla pojazdów i wejściowych dla personelu z całym zapleczem sanitarnym, utrzymanie stałej czystości osób i odzieży w strefie produkcyjnej, utrzymanie stałej czystości całego obiektu, systematycznej, zgodnej z zasadami i harmonogramem, dezynfekcji pomieszczeń, maszyn i urządzeń, środków transportu.

Zabiegi dezynfekcyjne powinny być prowadzone systematycznie na każdym etapie działalności poszczególnych stanowisk pracy

w zakładzie przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje, a kontrolowane przez kierownictwo zakładu, służby sanitarne i weterynaryjne.

## 2.2. Dezynsekcja

Dezynsekcja – to zespół środków mających na celu zniszczenie szkodliwych owadów i roztoczy. Postępowanie dezynsekcyjne dzieli się na zapobiegawcze i bezpośredniego zwalczania.

**Profilaktyka** – postępowanie zabezpieczające przed szkodnikami sanitarnymi i magazynowymi, jest postępowaniem ekologicznym, znacznie tańszym od tępienia i może dać trwałe efekty.

Profilaktyka ma na celu stworzenie niedogodnych warunków do zasiedlania środowiska, życia i rozmnażania się szkodników: roztoczy, owadów i gryzoni.

Utrzymanie czystości w budynkach gospodarczych, przetwórczych, magazynach, budynkach inwentarskich, pomocniczych, domach, środkach transportu, opakowaniach oraz otoczeniu. Zabezpieczenie wymienionych pomieszczeń przed możliwością wnikania czy zawlekania szkodników. Utrzymanie parametrów mikroklimatu niekorzystnych dla rozwoju szkodników, tj. niskiej wilgotności w pomieszczeniach i produktów (wilgotność produktu poniżej 12%) i niskiej temperatury (poniżej 10°C).

Bezwzględna walka ze szkodnikami magazynowymi (wołki ryżowy i kukurydziany, trojszyki, skórek zbożowy, kapturnik zbożowy, kornikowate, skośnik zbożowiaczek).

W niektórych krajach, zabezpieczenie zboża przed szkodnikami, wykonuje się poprzez dodawanie do niego obojętnych pyłów.

Stosowanie semejonów – czynników środowiskowych zmieniających naturalne zachowanie się owadów, takich jak: repelenty – środki odstraszaające lub atraktanty – środki zwabiające, łącznie z arestantami – środkami zatrzymującymi np. substancje zapachowe, feromony płciowe, agregacyjne naniesione na lepy, umieszczone w okolicy otworów poza budynkiem.

Celem bezpośredniego **zwalczania – tępienia** jest zniszczenie obecnych już w danym środowisku wszystkich stadiów rozwojowych szkodliwych roztoczy i owadów za pomocą **insektycydów** (substancje

dla nich szkodliwe) – mianem tym określa się substancje lub organizmy żywe zakłócające rozwój i biologię roztoczy i owadów. Insektycydy nie muszą zabijać. Zniszczenia szkodników (roztoczy i owadów) można dokonać metodami mechanicznymi, fizycznymi, biologicznymi, chemicznymi, lub kombinacją tych metod.

Każda z zastosowanych metod musi być skuteczna, możliwa do wykonania w praktyce, efektywna ekonomicznie, nie może wpływać ujemnie na przechowywane produkty i nie powinna stanowić zagrożenia dla zdrowia ludzi i zwierząt.

**Monitoring owadów latających** przeprowadza się za pomocą lamp owadobójczych UV i lepów. Oznaczone kolejnym numerem lampy oraz ich lokalizacja powinny być naniesione na plan sytuacyjny obiektu.

Lampy te poza wykazywaniem obecności owadów latających stanowią również barierę ochronną zakładu przed ich wnikaniem do pomieszczeń produkcyjnych, technicznych i pomocniczych. Można dodatkowo w pomieszczeniach stosować tablice feromonowe lub lepy wyłapujące owady. W specyficznych miejscach takich jak kanały w miarę potrzeb można stosować preparaty zaburzające rozwój larw (inhibitory syntezy chityny zaburzający linienie). W razie potrzeby, (jeżeli rutynowa kontrola lamp owadobójczych, tablic feromonowych, lub lepów wykaże dużą liczbę owadów) przed wejściami do budynku, okoliczne ściany należy pokryć insektycydem rezydualnym (o przedłużonym działaniu). Przy dużej inwazji owadów przeprowadza się doraźne zabiegi dezynfekcyjne zewnętrzne, a w razie konieczności i wewnętrzne łącznie ze środkami larwobójczymi.

**Monitoring owadów biegających** (karaczanów, rybików, mrówek faraona, pleśniakowca lśniącego i innych) przeprowadza się za pomocą pułapek klejowych (detektorów) wyłożonych w pomieszczeniach: produkcyjnych, technicznych, pomocniczych, magazynowych, sanitarnych i w szatniach. Pułapki poza wykazaniem obecności, wielkości infestacji odgrywają rolę dezynsekcijną przez wyłapywanie owadów biegających.

Miejsca wyłożenia wszystkich oznaczonych kolejnymi numerami detektorów owadów powinny być oznakowane w widoczny sposób, a ich rozmieszczenie naniesione na planie.

Rutynowe kontrole detektorów – pułapek powinny być przeprowadzane zgodnie z harmonogramem, a efekty kontroli powinny być odnotowane w protokołach pokontrolnych – kartach kontroli detektorów.



**Monitoring szkodników magazynowych** opiera się na kontroli produktów przyjmowanych do zakładów oraz na okresowych kontrolach magazynów i produktów. Stosowane są również pułapki mechaniczne (np. na trojszyki) lub pułapki lepowe (np. na mkliki).

Zwalczanie szkodników zbożowo-mącznych najczęściej polega na stosowaniu preparatów biobójczych metodą gazowania (np. fosforowodór). Do dezynsekcji pustych pomieszczeń, magazynów oraz silosów stosowane są preparaty dezynsekcyjne metodą opryskową lub zamglawiania.

### **Mechaniczne sposoby dezynsekcji**

Polegają na stałym utrzymaniu **czystości** – dokładnym czyszczeniu i myciu obiektów, systematycznym czyszczeniu, przesiewaniu i odwieraniu ziarna w magazynach zbożowych oraz paszowych, okresowym szufłowaniu lub przesywywaniu ziarna, stosowaniu entoletterów, czy różnego rodzaju **pułapek** najczęściej w połączeniu z atraktantami. Mechaniczne sposoby najczęściej są uzupełnieniem innych metod. Używając pułapek – trapiłów można ocenić poziom infestacji, tj. liczebność populacji danego szkodnika w ocenianym pomieszczeniu.

### **Fizyczne czynniki i środki wykorzystywane w zabiegach dezynsekcji**

**Wysokie temperatury:** płomień lampy lutowniczej, gorące powietrze (powyżej 80°C), gorąca para wodna, gorąca woda. W magazynach zbożowych, wytwórniach pasz, młynach temperatura powietrza nie może przekroczyć 50°C lub przez krótki okres – 1 minuta – 65°C). Metody z wykorzystaniem wysokich temperatur są ekologiczne ale bardzo kosztowne. Aby uzyskać efekt bójczy, w stosunku do szkodników magazynowych, temperatura we wszystkich miejscach pomieszczenia oraz w całej masie ziarna lub produktów musi wynosić co najmniej 50°C i musi być utrzymywana przez okres co najmniej 3 dni.

**Niskie temperatury** najczęściej nie zabijają owadów, lecz ograniczają ich procesy życiowe (anabioza) i hamują rozmnażanie (w temperaturze 10°C ustaje rozmnażanie się owadów, w temperaturze 4°C

formy dorosłe zachowują żywotność przez bardzo długi okres, giną formy rozwojowe). Niskie temperatury zalecane są szczególnie w magazynach paszowych jako sposób na zabezpieczenie przed niszczącym działaniem roztoczy i owadów w zbożu i paszy. Sztuczne wytworzenie niskich temperatur jest bardzo kosztowne. W naszych warunkach klimatycznych można wykorzystać zimą niskie temperatury (poniżej  $-5^{\circ}\text{C}$ ). W dni mroźne i suche należy przewietrzać magazyny zbożowe i paszowe, a najlepiej w takie dni przesypywać lub przewiewać zboże lub paszę.

W szczelnych magazynach np. w silosach lub specjalnych komorach, dobre efekty może przynieść zastosowanie **wysokiego ciśnienia**. Ta metoda jest również dosyć kosztowna.

**Niska wilgotność** – dobrze wysuszone zboże lub jego przetwory, tj. do wilgotności względnej nie więcej niż 12% w połączeniu z niską temperaturą (około  $10^{\circ}\text{C}$ ), stwarza niekorzystne warunki do rozmnażania się i rozwoju owadów i roztoczy.

**Światło** (szczególnie ultra fiolet) jest czynnikiem zwabiającym owady. Wykorzystuje się je w **lampach owadobójczych** wrażeńiowych lub lepowych. Niekiedy stosuje się **promieniowanie jonizujące** (gamma, X, szybkie elektrony). Szkodniki należące do różnych gatunków różnią się wrażliwością na promieniowanie jonizujące. Mimo tego w niektórych krajach stosowane są urządzenia jonizujące do niszczenia szkodników w produktach spożywczych. Produkty takie w etykietce muszą posiadać zapis informujący o tym, że produkt był napromieniowany. Ta metoda jest kosztowna i ma wielu przeciwników.

**Zmodyfikowana atmosfera.** Modyfikować atmosferę można poprzez zmianę proporcji naturalnych składników powietrza. Celem takiej modyfikacji jest zmniejszenie zawartości tlenu ( $\text{O}_2$ ) w powietrzu do  $<8\%$ . Można to uzyskać przez dodanie azotu ( $\text{N}_2$ ) lub dwutlenku węgla wartości poniżej ( $\text{CO}_2$ ) zmniejszając  $\text{O}_2$ . Metoda ta jest ekologiczna, ale długotrwała (2-3 tygodnie w temperaturze  $25-30^{\circ}\text{C}$ ) i może być stosowana tylko w gazoszczelnych pomieszczeniach magazynowych lub w specjalnych komorach.

**Ozon.** Nową metodą jest **ozonowanie**. Dobre efekty daje stosowanie ozonu do dezynsekcji pustych silosów, magazynów i różnych pomieszczeń. Natomiast ze względu na to, że ozon ma małą prężność, (w małym stopniu penetruje przestrzeń, szczególnie w produktach sypkich np.: w magazynach, silosach z ziarniakami) konieczne jest jego

stosowanie poprzez przedmuchiwanie produktów mieszaniną ozonu i powietrza o stężeniu przynajmniej 10 ppm. Zabieg taki powinien być powtórzony co najmniej 2-krotnie i trwać co najmniej po 6 godziny z odstępem 3 godzinnym.

Zabieg ozonowania może być bardzo przydatny w zwalczaniu roztoczy w środowisku i w produktach, które są bardziej wrażliwe na ozon niż owady (zabieg 2-krotny po 3 godziny z przerwą 3 godzinną).

**Substancje klejące** stosowane są w różnego rodzaju pułapkach, często w połączeniu z innymi substancjami, np. feromonami i insektycydami.

**Pyły obojętne** używane są w niektórych krajach profilaktycznie w celu niedopuszczenia do porażenia zboża przez owady. Pyły, pochodzące ze zmielonej ziemi okrzemkowej są obojętne dla organizmów pobierających pokarm z ich obecnością. Do najważniejszych typów pyłów obojętnych należą:

- ziemia okrzemkowa (amorficzne uwodnione krzemiany) otrzymywana z osadów okrzemkowych (do zboża dodawana w dawce 1 kg na tonę),

- aerozele krzemowe (bardzo lekkie niehigroskopijne pyły o wysokiej aktywności owadobójczej, stosowane w dużo mniejszych dawkach niż ziemia okrzemkowa),

- niekrzemowe pyły, np. fosforany – fosforan trójwapniowy (stosowany w dawce 1-3% w przechowalniach zboża starożytnego Egiptu).

Ich działanie bójcze polega na ścieraniu woskowej ochrony kutikuli przeciskających się owadów pomiędzy ziarnami zbóż, w konsekwencji powodując ich szybkie wysychanie.

**Odporne na szkodniki opakowania** – bezpieczne opakowania są zbudowane z dwóch warstw polipropylenu, polikarbonianu, poliestru i innych oraz z trzech warstw, np. z papieru, folii aluminiowej i folii polietylenowej. Specjalistyczne opakowania są trójwarstwowe i składają się z dwóch zewnętrznych warstw papieru od środka nasączonego substancją woskową oraz środkowej warstwy papieru nasączonego insektycydem z grupy pyretroidów.

## Metody biologiczne

Polegają na wykorzystaniu **naturalnych wrogów szkodników**, którymi mogą być drapieżcy (owady drapieżne, ryby, gady, ptaki) lub **organizmy patogenne** (bakterie *Bacillus thuringiensis*, niektóre grzyby, wirusy, roztocza) oraz substancje odstrasżające, naturalnego pochodzenia wytwarzane przez **niektóre rośliny** (np. na muchy działa: bez dziki czarny, bylica piołun, bylica pospolita, mięta pieprzowa, ostróżka wyniosła, rdest ostro-gorzki, ruta zwyczajna, tatarak zwyczajny, złocien dalmatyński).

Wyróżniamy trzy metody wykorzystania naturalnych wrogów szkodników:

1) **introdukcja** – import gatunków pasożytniczych lub drapieżnych namnożonych w laboratorium i przeniesionych do środowiska występowania szkodników;

2) **okresowa kolonizacja organizmów pożytecznych** ma miejsce wtedy, gdy introdukowane organizmy nie rozmnażają się w nowych warunkach lub np. nie przeżywają zimy;

3) **ochrona organizmów pożytecznych** polegająca na stosowaniu różnych zabiegów mających na celu stworzenie optymalnych dla nich warunków życia i rozmnażania się.

## Metody biotechniczne

Polegają na wykorzystaniu do zwalczania owadów feromonów, za pomocą których w naturalnych warunkach komunikują się między sobą. Wyróżnia się dwa podstawowe typy komunikowania się owadów. Owady, których osobniki dorosłe żyją krótko (do 1 miesiąca) i nie pobierają w tym czasie pokarmu, komunikują się za pomocą **feromonów płciowych**. Samice wydzielają feromony płciowe zwabiające samce. Samice owadów, których osobniki dorosłe żyją długo (ponad miesiąc) i muszą się odżywiać w okresie reprodukcji wydzielają **feromony agregacyjne** zwabiające do źródła pokarmu inne samice i samce. Obecnie feromony te są produkowane syntetycznie i wykorzystuje się je w różnego rodzaju pułapkach – trapitach służących do wykrywania szkodników w danym środowisku lub przy zastosowaniu dużej liczby pułapek do ich wyłapywania. Rozpylone feromony w środo-

wisku mogą (zdezorientować) zaburzyć komunikowanie się samic i samców, co uniemożliwia im łączenie się w pary i rozmnażanie. Połączenia feromonów z insektycydami dają bezpieczne i pewne środki walki z owadami (pułapki atraktydalne).

## Metody i środki chemiczne

Najbardziej popularne metody dezynsekcji to:

- **opryskowa** o różnej wielkości kropli (drobnokroplista – wielkość kropli 50-150  $\mu\text{m}$ , średnio kroplista – 150-250  $\mu\text{m}$  i grubo kroplista – ponad 250  $\mu\text{m}$ );
- **aerzolowa** – zamgławianie (krople poniżej 50  $\mu\text{m}$ );
- **zadymianie** – insektycyd rozprawdzany na bazie dymu ze świec;
- **fumigacja** – gazowa, z fumigantów cieczowych i z fumigantów stałych;
- **wykładanie pułapek** – z insektycydami i atraktantami.

Insektycydy chemiczne należą do jednej z następujących grup środków biobójczych:

- związki nieorganiczne;
- związki fosforoorganiczne;
- karbaminiany;
- pyretryny lub pyretroidy;
- regulatory wzrostu.

Zabiegi dezynsekcyjne można wykonać metodami i sposobami dobranymi w zależności od środowiska (budynki różnego przeznaczenia, pomieszczenia inwentarskie puste i z obsadą zwierząt, budynki mieszkalne, budynki o różnej szczelności, przestrzenie otwarte), rodzaju produktów poddawanych dezynsekcji, rodzaju szkodników, toksyczności i rodzaju (formulacji) użytego środka.

Podstawowe drogi wnikania substancji toksycznych do organizmów owadów to:

- droga oddechowa:
  - gazy powstające w wyniku reakcji chemicznej, np. działanie pary wodnej na fosforek glinu w celu wytworzenia fosforowodoru,
  - powolnie parujące substancje;

- środki kontaktowe – środki, które działają w bezpośrednim kontakcie z zewnętrzną powierzchnią ciała owada, są nimi środki rozpylane w przestrzeni – aerozolowanie i środki rozpylane na powierzchni – opryskiwanie, opylanie, pasty;
- środki działające jako trucizny żołądkowe.

W zwalczaniu owadów, których larwy lub gąsienice są aktywnymi szkodnikami lub są odporne na potocznie używane insektycydy, muszą być zastosowane poza insektycydami zabijającymi dorosłe osobniki, specjalne insektycydy larwobójcze zawierające np. triflumuron działający jako regulator wzrostu owadów (inhibitor syntezy chityny).

### 2.3. Deratyzacja

Profesjonalnie przeprowadzony zabieg deratyzacji musi być poprzedzony solidnie wykonaną lustracją.

Lustracja obiektów (terenu) powinna dać odpowiedź na następujące pytania:

- jak wielka jest populacja gryzoni?
- z czego składa się dieta, gdzie jest (są) źródło(a) pokarmu, gdzie jest (są) źródło(a) wody?
- czy możliwe jest prowadzenie akcji w obiekcie, czy konieczna jest sztuczna zmiana miejsca żerowania?
- gdzie są ścieżki przebiegu, kryjówki, nory i ile ich jest?
- jakie metody deratyzacji można zastosować (biologiczne, mechaniczne, fizyczne, chemiczne czy mieszane)?
- jakie środki będą najbardziej przydatne i skuteczne (repelenty – odstraszające, atraktanty – zwabiające, stymulatory – modyfikujące zachowanie lub czynności życiowe, rodentycydy – środki gryzoniobójcze) oraz jakie zestawienia tych środków stosować?

Od odpowiedzi na te pytania będzie zależał wybór metod walki z gryzoniami.

### **Metody zapobiegawcze – profilaktyka**

Najbardziej zalecanym sposobem, z punktu widzenia ekonomii i ekologii, ochrony obiektów (terenu) przed gryzoniami jest **profilak-**

**tyka. Polega ona na stworzeniu niedogodnych warunków do zagnieżdżenia się i dostępu do pokarmu nawet najmniejszej populacji gryzoni.** Warunki takie mogą być spełnione wtedy, gdy projektanci i budowniczowie obiektów gospodarczych (również domów) będą stosować zasadę budowy budynków „**szczuroszczelnych**” (uniemożliwiających gryzoniom dostanie się do nich i zakładanie w nich nor – gniazd), a użytkownicy będą utrzymywać w nich **porządek, czystość i tak zabezpieczą źródła żywności i wody**, aby nie były dostępne dla gryzoni (szczególnie w nocy – w okresie intensywnego żerowania większości gryzoni).

Liczba gryzoni, zwłaszcza szczurów, jest wskaźnikiem stanu sanitarnego środowiska i w znacznym stopniu zależy od warunków ekonomicznych i świadomości ludzi zarządzających czy zamieszkujących na danym terenie.

Prawidłowo przeprowadzone **zabiegi agrotechniczne** (uprawy roślin i zbiór plonów z pól), stworzą niekorzystne warunki do bytowania i rozmnażania się gryzoni w polu w następstwie czego ograniczą populację w środowisku zewnętrznym, a tym samym zmniejszą zagrożenie przedostawania się gryzoni do obiektów.

W ekologicznym postępowaniu profilaktycznym mogą być przydatne niektóre zioła – repelenty, od dawna służące do odstraszenia gryzoni. Do zabezpieczenia pomieszczeń przed zagnieżdżaniem się myszy mogą być zastosowane: lulek czarny, bez dziki, bylica piołun, dziewanna wielkokwiatowa, mięta pieprzowa i ostrzeń pospolity. Zioła te poza lulką czarną, miętą pieprzową i bylicą piołunem były używane również do odstraszenia szczurów.

## Ozon

**Dobre działanie repelentne**, szczególnie na myszy, stwierdzono po zastosowaniu **ozonu**. Intensywny zapach ozonu już w małym stężeniu 0,1 ppm powoduje ucieczkę myszy z obiektu. Obiekt, w którym utrzymuje się zapach ozonu można uznać za zabezpieczony przed gryzoniami – myszami. Metoda ta jest wykorzystywana w zabezpieczeniu różnych obiektów w połączeniu z **deratyzatorem elektrycznym**, działającym na zasadzie odstraszenia, a nie zabijania gryzoni, który jest skuteczny przede wszystkim w stosunku do szczurów.

**Deratyzator elektryczny** jest przetwornikiem napięcia sieci prądu zmiennego 220 V 50 Hz w wysokie napięcie udarowe, którego efekt oddziaływania na gryzonia jest analogiczny do działania indywidualnego środka ochrony przed napadami dla ludzi – paralizatora. Działa on na zasadzie przebicia elektrycznego pomiędzy przewodem, a gryzoniem. U gryzoni temu zjawisku towarzyszą:

- bolesne skurcze mięśni z termicznym podrażnieniem warstw skórnych;
- możliwość krótkotrwałej utraty przytomności;
- wyraźnie słyszalny dźwięk wyładowań kojarzący się z niebezpieczeństwem;
- błysk towarzyszący uderzeniu elektrycznemu;
- wysoka koncentracja ozonu, bezpiecznego, ale którego one nie tolerują.

Działanie deratyzatora elektrycznego na gryzonia odbywa się za pośrednictwem jednego kabla przy niewielkim zużyciu energii – system traktuje gryzonia jako kondensator. Wystarczy że gryzoń zbliży się do przewodu na odległość kilku centymetrów, żeby ten zadziałał, siła nie powoduje zgonu gryzonia. Gryzoń jest w stanie samodzielnie uwolnić się od działania deratyzatora i uciec z miejsca porażenia, nie jest w stanie przyzwyczaić się do działania deratyzatora, nie powraca do takiego miejsca.

Deratyzator stanowi przeszkodę w przedostawaniu się gryzoni do chronionych obiektów i/lub przemieszczania się gryzoni wewnątrz tych obiektów (pomieszczenia techniczne, piwnice, zsypy na śmieci, zakłady żywienia zbiorowego, obiekty komunalne, magazyny, zakłady produkcyjne itp.). Deratyzatora elektrycznego nie można używać w pomieszczeniach, w których istnieje ryzyko wybuchu, np. w pomieszczeniach, w których przebiegają gazociągi i rurociągi do transportu produktów, mogących w razie awarii tworzyć mieszanki łatwopalne lub wybuchowe.

Zasada działania urządzenia polega na ustawieniu przeszkód – barier (przewodów) z materiałów przewodzących prąd, na trasach ewentualnego przedostawania się gryzoni do obiektu, szlakach przemieszczania się gryzoni do miejsc karmienia i/lub miejsc ich gnieźdzenia się. Poddane elektryzacji bariery są rozmieszczone w taki sposób, aby gryzonia wędrujące wzdłuż przeszkód musiały się do nich zbliżyć. W momencie, gdy odległość między elektryzowanym elemen-



tem i gryzoniem wynosi 15-20 mm, następuje wyładowanie plazmowe wysokiego napięcia, które podrażnia jego powłokę skórną. W rezultacie tego przebicia oraz prądu przepływającego przez ciało gryzonia, powstaje u niego związek skojarzeniowy między próbą przedostania się do chronionego obiektu i bodźcem bólowym. Gryzonie unikają pomieszczenia, w którym zainstalowane jest działające urządzenie. Jeśli w obiekcie występowały już gryzonie, to po kilku dniach od prawidłowego zainstalowania w nim urządzenia, gryzonie opuszczają to pomieszczenie. Główną zaletą tego urządzenia jest jego bezpieczeństwo ekologiczne oraz wysoka efektywność. Gryzonie nie są zabijane, ale skutecznie odstraszone.

W skład urządzenia wchodzi: blok impulsowy przetwornika, wzmacniacz wysokiego napięcia, elektroda przewodząca prąd liniowy wbudowana w grzbiet elektryzowanej bariery. Jest ona wykonana z elastycznego materiału dielektrycznego, który nie podtrzymuje spalania, jej konstrukcja zapewnia możliwość mocowania, zarówno na rurach, jak i na różnorodnych podstawach (podłogach i progach betonowych lub drewnianych, w otworach technologicznych, w komorach itp.).

Oddziaływanie elektryczne, powstające podczas przypadkowego kontaktu z elementami elektryzowanymi, jest bezpieczne dla zdrowia ludzi i zwierząt, wywołuje jednak nieprzyjemne odczucia.

Serwisowanie należy przeprowadzać, nie rzadziej, niż raz w miesiącu. Obsługa techniczna deratyzatora elektrycznego obejmuje:

- sprawdzenie obecności, kompletności, prawidłowego stanu roboczych urządzeń oraz niezawodności montażu urządzeń i sieci zasilania energią elektryczną, braku na urządzeniach śladów korozji, wilgoci i brudu, oddziaływania mechanicznego, cieplnego lub innego oraz dodatkowo występowania śmieci i innych przedmiotów na barierach elektryzowanych;

- oględziny i sprawdzenie tablic i obwodów zasilania elektrycznego oraz sprawności działania aparatu włączającego (automatu);

- pomiar wysokości napięcia zasilającego i wyjściowego bloku impulsowego przetwornika;

- pomiar wysokości napięcia zasilającego i wyjściowego bloków wzmacniaczy wysokiego napięcia;

- pomiar wysokości napięcia zasilającego na barierach elektryzowanych;

- pomiar oporności izolacji i oporności uziemienia sieci zasilających i rozdzielczych;
- kontrola niezawodności połączeń w sieci elektrycznej i usunięcie stwierdzonych nieprawidłowości.

### **Biologiczne metody zwalczania gryzoni**

Metody te polegają na wykorzystaniu do tępienia lub odstraszenia gryzoni ich **naturalnych wrogów**. Najbardziej znani naturalni wrogowie gryzoni to: drapieżne ssaki (koty, psy, lisy, tchórze, łasice), ptaki (sowy, myszolowy, jastrzębie) i gady (węże).

W praktyce do zwalczania gryzoni wykorzystywane są koty, niektóre rasy psów (szczególnie przydatne są pinczery i teriery).

W zakładach produkcji żywności nie mogą być stosowane powyższe metody.

Użycie naturalnych wrogów gryzoni może być zastosowane w obiektach gdzie znajdują się małe ich populacje lub może być skutecznym uzupełnieniem profilaktyki.

### **Fizyczne i mechaniczne metody walki z gryzoni**

Najbardziej popularne metody **fizyczne**, to zastosowanie ultradźwięków wytwarzanych przez specjalne aparaty naśladujące dźwięki wydawane przez szczury – najczęściej odstraszające (za pomocą ultradźwięków szczury przekazują informacje o zagrożeniu, pokarmie, samice o gotowości do kopulacji itp.). Mało skuteczne, ale spotykane sposoby to wystraszanie z gniazd spalinami silnikowymi lub wodą.

**Metody mechaniczne** – różnego rodzaju pułapki, do których gryzonie zwabiane są przynętami. Najbardziej znane to:

- chwytacze gryzoni druciane – żywołapki, różne typy,
- myszo- i szczurołapki – pułapki zatraskowe wyposażone w silne sprężyny, po zwolnieniu, których uruchamiany jest zatrask (gilotyina),
- karmiki metalowe, z tworzywa sztucznego, tekturowe różnego typu,

- tunele pokarmowe metalowe, z tworzywa sztucznego zwane stacjami bajtowymi.
- pułapki klejowe,
- pułapka holenderska – cylinder z wejściem zabezpieczonym elastycznymi prętami, umożliwia wejście lecz nie pozwala wyjść (stosowany w zbiornikach wodnych),
- pułapki z metalowej siatki, wejście zabezpieczone blaszaną zapadką (lub inne odmiany zapadek),
- pułapki naczyniowe – cylindry  $\varnothing$  120-130 mm i długości 50 cm, wkopane pionowo w ziemię.

**Pułapki mechaniczne są podstawowym narzędziem prowadzenia stałej kontroli obecności gryzoni w obiektach – monitoring gryzoni** (element profilaktyki). Pułapki są również przydatne w zwalczaniu nielicznych populacji gryzoni, są bardziej skuteczne w zwalczaniu myszy niż szczurów.

Pułapki nie mogą nosić śladów zapachu ludzi. Stosując przynęty – atraktanty zwabiające gryzonie do pułapek należy w tym samym czasie ograniczyć gryzoniom dostęp do dotychczasowych źródeł pokarmu i wody. Przynęty muszą zwabić gryzonie zapachem i zachęcić je do jedzenia, smakowitością czy urozmaiceniem diety (np. w budynkach inwentarskich, gdzie stosowane jest karmienie „na sucho” – stosować pokarmy wilgotne, takie jak: kawałki mięsa, kaszanke, konserwową paszę dla psów, ryby itp., w rzeźniach – pokarmy suche, takie jak: zboże, płatki owsiane, suche pieczywo itp.). Wybór przynęty jest trudny i czasochłonny, ponieważ gryzonie są wszystkożerne, a ich dieta jest niezwykle urozmaicona. Dlatego też powinno się stosować przez kilka dni próby pokarmowe tzn. wyklądać kilka rodzajów przynęty i wybrać tę, która jest najchętniej zjadana. Można również (stosując szczególnie zapachowe atraktanty) zmusić gryzonie do zjadania określonej przynęty (pozbawiając je dostępu do dotychczasowego pokarmu) lub zmiany miejsca żerowania.

Powyższe zasady stosowane są również przy wyborze pokarmu bazowego jako nośnika rodentycydu – chemicznego środka trującego dla gryzoni.

## Chemiczne metody tępienia gryzoni

Trucie gryzoni środkami chemicznymi (truciznami o różnej klasie toksyczności) jest obecnie najpopularniejszym, najskuteczniejszym i najszybszym sposobem likwidacji każdej liczbowo populacji.

Dobre nowoczesne trutki powinny charakteryzować się następującymi cechami:

- muszą być atrakcyjne dla gryzoni i konkurencyjne w stosunku do innego pokarmu;
- nie mogą wywoływać oporności;
- powinny być stabilne – substancje czynne muszą być trwałe pod względem chemicznym, nie mogą ulegać rozkładowi pod wpływem warunków środowiskowych i nie mogą zmieniać podłoża, powinny być odporne na gnicie i pleśnienie;
- nie powinny działać zbyt szybko – zalecane jest opóźnione działanie dopiero po przyjęciu (skumulowaniu) odpowiednio dużej dawki;
- objawy zatrucia nie powinny wywoływać stresu u pozostałych osobników;
- powinny działać mumifikująco (ochrona przed gnilnym zapachem powstającym podczas rozkładu padłych osobników);
- dawki trujące dla gryzoni muszą być bezpieczne dla otoczenia;
- kolorem, zapachem i smakiem powinny zniechęcać do przypadkowego spożycia przez zwierzęta i ludzi, nie powinny kształtem przypominać znanych pokarmów (np. ciastek, cukierków, czekoladek itp.);
- powinny mieć dostępne i łatwe w zastosowaniu antidotum.

Wybór rodentycydu oraz sposób wykonania deratyzacji zależy od ilości i różnorodności pożywienia w środowisku, przyzwyczajień gryzoni, liczebności ich populacji, charakteru obiektu (środowiska), bezpieczeństwa danego środka dla otoczenia oraz od poprzednio stosowanych metod i preparatów.

Większość obecnie stosowanych trutek działa na drodze pokarmowej, nieliczne na drodze oddechowej. W zależności od drogi i sposobu wprowadzenia trutki do organizmu gryzoni można wyróżnić kilka ich postaci: gazowe, pasty w szaszetkach, roztwory wodne (jako jedyne źródło picia), gotowe lub przygotowywane przez specjalistę, wykonującego deratyzację, trutki pokarmowe w postaci sypkiej, ziarnistej, granulowanej, kostek różnego kształtu i wielkości, bloków z metalowym rusztowaniem. Trutki pokarmowe poza atrakcyjnym nośnikiem (kon-

kurencyjnym pokarmem do istniejącego) i rodentycydem lub ich mieszaną, mogą w swoim składzie posiadać dodatkowe atraktanty – substancje zapachowe czy smakowe (cukier, wanilia, olej jadalny itp.).

**Deratyzację chemicznymi środkami gryzoniobójczymi można przeprowadzić za pomocą kilku metod:**

– metoda jednej trutki (zalecane są gotowe, trwałe np. na bazie wosku) – prosta i tania jednak nie daje pewności likwidacji całej populacji,

– metoda kilku rodzajów trutek jednocześnie (metoda szybka, bez okresu przyzwyczajania, bez przynęt, na różnych nośnikach – przetwory zbożowe, wosk, woda, w postaci pasty) – może być skuteczna, jednak może być trudna do wykonania i bardzo uciążliwa dla środowiska,

– metoda gazowa – warunkuje ją użyty środek, ma ograniczony zasięg stosowania, może być niebezpieczna dla środowiska. Trutki tej postaci mogą być używane tylko przez osoby ze specjalnymi uprawnieniami,

– metoda uprzedniego wykładania przynęt – jest to najbardziej zalecana i skuteczna metoda jednak jest pracochłonna, długotrwała i kosztowna.

Akcję deratyzacji można uznać za zakończoną dopiero wtedy, kiedy nie znajdujemy padłych osobników i nie ma żadnych śladów bytowania i oznak pobierania pokarmu.

Niedokładna deratyzacja najczęściej eliminuje osobniki słabe natomiast pozostają silne, znające zagrożenie i mające doskonałe warunki do rozwoju, które szybko odnawiają liczebność populacji, korzystając z nor i gniazd po zabitych osobnikach. Po skutecznej deratyzacji i nie zabezpieczeniu środowiska zdarza się, że opuszczony teren z gotowymi gniazdami i korytarzami szybko zasiedla populacja silniejsza i odporniejsza na stosowane środki powstała z szybko rozmnażających się pozostałych przy życiu osobników lub nowo przybyła grupa.

Metody walki z gryzoniąmi są różnorodne, zależne od wiedzy i doświadczenia ludzi przeprowadzających takie zabiegi. Gryzonie, szczególnie szczury, są bardzo inteligentne, łatwo przystosowują się do zmiennych warunków środowiska, stąd konieczność ciągłego doskonalenia się i doskonalenia metod walki z nimi. Nowoczesne środki gryzoniobójcze o przedłużonym działaniu skutecznie wyparły trucizny ostre o szybkim, radykalnym i przez to mniej skutecznym (w stosunku

do szczerów) i bardziej niebezpiecznym dla środowiska działaniu. Niektóre środki ostre – działające szybko, stosowane są do zwalczania myszy np. trutki na bazie fosforu cynku.

**Monitoring gryzoni i zwalczanie** na terenie obiektu powinien być prowadzony w:

– **strefie zewnętrznej** za pomocą stacji deratyzacyjnych (tuneli pokarmowych) rozmieszczonych, zgodnie z obowiązującymi zasadami, wzdłuż ogrodzenia zewnętrznego i ogrodzenia odgradzającego strefę białą (zakładu, fermy) oraz przy ścianach budynków szczególnie w okolicy wejść.

Stacje deratyzacyjne mają być trwałe, przymocowane do podłoża lub odpowiednio obciążone, przelotowe z umieszczonym wewnątrz atrakcyjnym dla gryzoni rodentycydem w formie granulatu, sypkiej, kostki woskowej, pasty w saszetkach przymocowanych do stacji.

Rozmieszczenie stacji powinna ustalić firma specjalizująca się w zwalczaniu zagrożeń biologicznych. Miejsca wyłożenia stacji powinny być naniesione na plan obiektu. W terenie, miejsca te należy oznaczyć kolorowymi, jaskrawymi, ostrzegawczymi nalepkami w widocznym miejscu. Należy również oznakować stacje nalepkami i oznaczyć kolejnymi numerami. Podczas rutynowych kontroli stacji deratyzacyjnych przeprowadzanych w odstępach nie dłuższych, niż co miesiąc sprawdza się umocowanie stacji do podłoża, uzupełnia lub wymienia rodentycyd, dokonuje się oceny aktywności gryzoni (w przypadku jej stwierdzenia podejmuje się działania korygujące zgodnie z procedurą zawartą w programie).

– **strefie wewnętrznej** za pomocą rozmieszczonych, zgodnie z obowiązującymi zasadami, w poszczególnych pomieszczeniach (produkcyjnych, technicznych i pomocniczych) chwytaczy gryzoni (różnego rodzaju pułapek, w tym np. żywołownych).

Kontrola chwytaczy gryzoni musi być dokonywana na bieżąco przez codzienną obserwację, w miarę potrzeby usuwa się osobniki złowione.

W przypadku zniszczenia stacji lub jej braku wymienia się lub uzupełnia je na nowe.

**Likwidacja gryzoni może być dokonywana tylko poza pomieszczeniami produkcyjnymi.** Podstawowym celem monitoringu gryzoni jest zachęcenie gryzoni do wejścia do stacji bajtowych i spożycia wyłożonego rodentycydu (właściwe usytuowanie, właściwy rodzaj stacji i zastosowanie rodentycydu z atraktantem).

Zabiegi w strefie zewnętrznej mają na celu niedopuszczenie do wejścia gryzoni na teren białej strefy zakładu i do budynków produkcyjnych, technicznych i sanitarnych.

Chwytacze gryzoni w strefie wewnętrznej mają za zadanie informować o braku gryzoni w tej strefie lub mogą również wyłapywać osobniki, które przypadkowo dostały się do pomieszczeń.

Obserwacje poczynione podczas rutynowej kontroli, zgodnej z instrukcją i z harmonogramem muszą być odnotowane w protokołach pokontrolnych – kartach kontroli stacji, które powinny być załączone do programu.

#### 2.4. Zabezpieczenie obiektu przed ptakami (wnikaniem i zagnieżdżaniem)

Zagrożenie ze strony ptaków jest wielokierunkowe. Najczęściej ptaki są przynosicielami drobnoustrojów chorobotwórczych. Ich szkodliwość wynika z zabrudzania terenu, zanieczyszczania produktów odchodami i piórami, żerowania, niszczenia urządzeń np. wentylacyjnych itp.

Obecnie obowiązujące polskie prawo **nie zezwala na zwalczanie ptaków.**

Czynności związane z zabezpieczeniem zakładu przed wnikaniem ptaków ogranicza się do **stworzenia niedogodnych warunków przebywania, żerowania i zakładania gniazd przez ptaki.** Ograniczenie lub uniemożliwienie kontaktu z powierzchniami, przedmiotami czy towarami. Można zastosować siatki ochronne. Należy zapobiegać tworzeniu miejsc żerowania ptaków (utrzymanie porządku i czystości). Osłaniać miejsca możliwego odpoczynku i budowy gniazd.

Mogą być stosowane odstraszacze. Dobre efekty odstraszające ptaki dają repelenty. Jednak można je stosować w ograniczonej przestrzeni. Innym sposobem jest wyłapywanie ptaków w specjalnych klatkach, a następnie wywożenie poza teren zakładów.

## VI – Elementy składowe „Programu zabezpieczenia przed szkodnikami”

---

Po zatwierdzeniu programu przez właściciela, staje się on wewnętrznym prawem i podstawą do prowadzenia kontroli wewnętrznej oraz jest przedmiotem kontroli urzędowej.

Podstawowe elementy programu:

### 1. **Karta tytułowa**

Powinna zawierać ogólny tytuł dokumentów, dane zakładu i dane firmy obsługującej.

### 2. **Skróty i definicje**

Powinny być podane wyjaśnienia wszystkich specjalistycznych nazw i używanych w dokumencie skrótów.

### 3. **Podstawy prawne**

Dobrze jest umieścić podstawy prawne, które opisują zabezpieczenia zakładu z konkretnej branży przed szkodnikami. (Ustawa o bezpieczeństwie żywności i żywienia oraz/lub ustawa o wymaganiach weterynaryjnych dla produktów pochodzenia zwierzęcego i szczegółowe rozporządzenia stosowne do konkretnej branży).

Ten punkt może być pominięty, ponieważ tam gdzie obowiązują systemy jakościowe począwszy od GHP zawsze jest obowiązek zabezpieczenia przed szkodnikami. Dotyczy to również produkcji pierwotnej.

### 4. **Cel i metody**

Należy podać ogólny cel opracowania oraz metody.

**Celem** programu zabezpieczenia przed szkodnikami jest zapewnienie produkcji żywności w warunkach higienicznych bez obecności szkodników. Cel ten można osiągnąć poprzez:

- działania profilaktyczne, zapobiegające inwazji oraz zagnieżdżeniu się szkodników w pomieszczeniach (owadoszczelność i gryzonioszczelność budynków);
- ciągły monitoring aktywności szkodników w otoczeniu i pomieszczeniach zakładu;



– działania eliminujące szkodniki za pomocą środków i metod, które nie spowodują skażenia produktów żywnościowych.

## **Metody**

**Monitoring** – regularne wykonywanie zaplanowanych czynności i obserwacji aktywności szkodników w celu uzyskania wiedzy o ich braku w obiekcie lub o ich obecności. Monitoring powinien być prowadzony w sposób systematyczny i ciągły bez względu na wynik. Brak obecności szkodników nie może być powodem do zaprzestania działań.

**Wywiad** – prowadzony w zakładzie na temat szkodników. Każde zauważenie szkodników, ich śladów żerowania, odchodów i innych oznak występowania musi być natychmiast zgłaszane przez pracowników różnych działów osobie odpowiedzialnej za współpracę w dziedzinie zabezpieczenia przed szkodnikami – zakładowemu operatorowi i zapisywane w specjalnym dokumencie „Informacje o aktywności szkodników”.

**Audyt wewnętrzny** przeprowadzany okresowo przez osobę współpracującą z firmą DDD i zakładem.

**Przeгляд urządzeń** do monitorowania, pułapek na owady oraz karmników deratyzacyjnych i pułapek żywołownych, wg załączonego „Harmonogramu”.

**Rozpoznanie szkodników:** określenie gatunku szkodnika, zlokalizowanie miejsc jego występowania i dróg migracji.

**Oszacowanie wielkości populacji szkodników** (statystyka – trendy) na podstawie odczytów z urządzeń monitorujących oraz oznak występowania. Jeśli wyniki odczytów będą wskazywać, na to że istnieje zwiększone zagrożenie, wtedy zostaną podjęte procedury naprawcze – działania korygujące.

**Określenie i realizacja działań korygujących.**

**Ocenę skuteczności** wdrożonych procedur awaryjnych.

**Określenie warunków,** które doprowadziły do sytuacji kryzysowej.

## **5. Zadania (właściciela) kierownictwa zakładu**

– Kierownictwo zakładu wyznacza pracownika – operatora zakładowego, który współpracuje z firmą DDD w zabezpieczeniu zakładu przed szkodnikami.

– Udostępnienie planów terenu i budynków. Na plany będą nanoszone miejsca umieszczenia urządzeń monitorujących i zwalczających

– karmników deratyzacyjnych, pułapek żywołownych na gryzonie i urządzeń do monitorowania owadów.

– Operator zakładowy powiadamia firmę DDD o przypadkach zwiększonej infestacji szkodników w budynkach na terenie zakładu.

– Kierownictwo zakładu realizuje wszelkie zalecenia przed i po wykonaniu zabiegów oraz podejmuje działania korygujące zalecone przez firmę DDD.

– Zakład przestrzegać będzie właściwych procedur związanych z odbiorem opakowań, surowców i innych produktów, ich przechowywaniem i obrotem.

– Zakład będzie wymagał od dostawców opakowań, surowców i innych produktów, aby na terenie ich przedsiębiorstw były skutecznie zwalczane szkodniki.

## **6. Operator zakładowy**

Należy określić zakres odpowiedzialności, zadania, dane osobowe i kontaktowe.

Zewnętrzna firma DDD powinna przeszkolić operatora zakładowego w stosownym zakresie, dotyczącym zabezpieczenia przed szkodnikami, potwierdzając je odpowiednim zaświadczeniem.

## **7. Zadania firmy DDD**

Firma DDD przygotowuje i wdroży „Program zabezpieczenia przed szkodnikami” oraz będzie okresowo kontrolować zabezpieczania terenu i budynków przed szkodnikami zgodnie z „Harmonogramem”.

Firma DDD:

- a) zaplanuje i rozmieści na terenie zakładu:
  - karmniki deratyzacyjne (na gryzonie);
  - chwytacze gryzoni (pułapki żywołowne na gryzonie);
  - pułapki lepowe na owady biegające;
  - pułapki feromonowe i/lub pułapki z atraktantem pokarmowym;
  - lampy owadobójcze;
- b) naniesie miejsca, w których rozmieszczone zostały ww. urządzenia na plan terenu i budynków;
- c) dokona zaopatrzenia w urządzenia i środki do monitorowania i zwalczania szkodników;
- d) opracuje niezbędną dokumentację dotyczącą ochrony przed szkodnikami;
- e) będzie opracowywać i podejmować działania korygujące;
- f) będzie przestrzegać zasad higieny (GHP);

- g) będzie przestrzegać regulaminu zakładu oraz zasad BHP;
- h) przeprowadzi szkolenie dla pracowników zakładu o szkodnikach zagrażających produkcji i magazynowaniu, ich szkodliwości, o oznakach ich występowania, o sposobach unieszkodliwiania schwytych gryzoni oraz utylizacji padłych osobników, o wystawionych urządzeniach i środkach do monitorowania aktywności szkodników.

## 8. Identyfikacja zagrożeń ze strony szkodników

Identyfikacja potencjalnych lub faktycznie stwierdzanych w zakładzie szkodników. (Można podać w programie opis charakteryzujący istotne szkodniki, ale może to zwiększyć objętość programu).

Należy scharakteryzować ich drogi wnikania. (Wskazania dla właściciela zakładu, zakres zadań związanych z uszczelnieniem zakładu oraz ewentualnymi zmianami organizacyjnymi).

**Procedury** – opis sposobów czyszczenia, odkażania, dezynsekcji i deratyzacji – część opisowa projektu technologicznego.

## 9. Procedury zabezpieczenia przed gryzoniami

W systemie monitorowania, jeżeli jest to możliwe, tworzy się dwie bariery ochronne przed gryzoniami w strefie zewnętrznej, jeżeli nie jest to możliwe, tylko jedną.

1. **Bariera zewnętrzna I** – bariera ochronna wzdłuż ogrodzenia z cokołem lub bez cokołu w miejscach uzasadnionych potencjalnym zagrożeniem, rozstawione ponumerowane i naniesione na plan sytuacyjny karmniki deratyzacyjne z rodentycydem na gryzonie.

2. **Bariera zewnętrzna II** – stanowi bezpośrednie otoczenie budynków zakładu (fermowych), wokół których zostaną rozstawione karmniki deratyzacyjne z rodentycydem na gryzonie. Wszystkie karmniki powinny być zamontowane do podłoża lub obciążone w sposób zapewniający stałą lokalizację, ponumerowane oraz naniesione na plan sytuacyjny zakładu. Na zewnątrz oznacza się je ostrzegającym napisem: „Nie dotykać. Karmnik deratyzacyjny; Uwaga! Wyłożona trutka na gryzonie”.

W karmnikach będą umieszczane rodentycydy dopuszczone prawnie do stosowania (posiadające atest). Każdorazowe wyłożenie rodentycydu zostanie odnotowane w „Karcie przeglądu karmników deratyzacyjnych”. Karmniki w obu barierach pełnić będą podwójną funkcję: będą niszczyć szczury oraz myszy i jednocześnie służyć do monitorowania ich aktywności i liczebności.

Na podstawie zebranych danych o aktywności gryzoni może być

wykonana statystyka obrazująca trendy charakteryzujące obecności szkodników. Jeżeli będzie uzasadniona potrzeba, zostaną sformułowane zalecenia **działań korygujących**, takich jak:

- zwiększenie lub zmniejszenie liczby karmników deratyzacyjnych w barierze I i/lub w II,
- zmiany ich usytuowania, zwiększenia lub zmniejszenia ilości wykładanej trutki,
- zmiany stosowanej formy użytkowej rodentycydu,
- zabiegi prewencyjne, (gryzonioszczelność, czystość, porządek) przyjęcia innej strategii działania.

W czasie każdej rutynowej inspekcji należy ocenić stan pomieszczeń, budynków i ich otoczenia pod względem sanitarnym. Jeżeli sytuacja odbiega od przyjętego w zakładzie standardu, inspekcja ta powinna zakończyć się wnioskami – określeniem działania korygującego.

Martwe gryzonie znalezione w czasie inspekcji na terenie zakładu zostaną przeniesione do miejsca gromadzenia padłych zwierząt lub konfiskat, jeżeli takie są na terenie zakładu (ferma, zakłady ubojowe, masarnie) następnie zostaną poddane utylizacji zgodnie z przyjętą w zakładzie procedurą. Innym rozwiązaniem może być zabranie padłych gryzoni przez firmę DDD, która posiada możliwość gromadzenia (zamrażanie) i odstawiania ich do firmy specjalistycznej w celu utylizacji – w tym wypadku należy posiadać podpisaną umowę z firmą utylizacyjną (takie rozwiązanie może dotyczyć również utylizacji niewykorzystanych lub zepsutych środków deratyzacyjnych).

Te działania będą opisane w dokumencie pt. „Protokół utylizacji padłych gryzoni”.

Karmniki deratyzacyjne będą czyszczone podczas każdego ich przeglądu.

Nory gryzoni i miejsca gniazdowania gryzoni, a także inne warunki sprzyjające gryzoniom i pozostałym szkodnikom będą na bieżąco usuwane z całego terenu zakładu.

#### 10. **Procedury zabezpieczenia przed innymi kręgowcami** (koty i ptaki)

Monitorowanie obecności **kotów** prowadzone będzie na podstawie inspekcji wizualnej prowadzonej przez operatora zakładowego i podczas okresowych wizyt pracowników firmy DDD oraz na podstawie informacji otrzymanych od pracowników zakładu („Informacje o aktywności szkodników na terenie zakładu”).

Działania korygujące:

**Koty** będą przepłaszane lub zostaną odłowione i wywiezione do schroniska dla bezdomnych zwierząt lub oddane do adopcji zainteresowanym osobom.

**Ptaki** na zewnątrz budynków produkcyjnych. Monitorowanie ptaków prowadzone będzie na podstawie inspekcji wizualnej przez operatora zakładowego i podczas okresowych wizyt pracowników firmy DDD oraz na podstawie informacji otrzymanych od pracowników zakładu („Informacje o aktywności szkodników na terenie zakładu”).

Podstawą zabezpieczenia budynków produkcyjnych jest ich ptakoszczelność. W celu zniechęcenia ptaków do przebywania wokół budynków i pomieszczeń należy ograniczyć im dostęp do pokarmu, wody i miejsc do odpoczynku, nocowania i gniazdowania, w tym celu mogą być zastosowane taśmy kolczaste (repelenty mechaniczne) rozmieszczone w miejscach, gdzie ptaki przebywają. Można je zastosować na zewnątrz i wewnątrz budynku po to, aby usunąć miejsca, w których ptaki odpoczywają, nocują i gniazdują. Mogą być one założone na parapetach okien, występach, okapach, na szczycie dachu i w innych miejscach, na których siadają ptaki. Usuwanie gniazd, np. za pomocą silnego strumienia wody lub inaczej może być dokonane tylko po opuszczeniu ich przez ptaki.

#### 11. **Procedury zabezpieczenia przed owadami latającymi**

Obecność owadów latających będzie monitorowana za pomocą pułapek klejowych lub/i lamp owadobójczych.

**Lepy i lampy** owadobójcze pełnić będą podwójną funkcję: niszczyć owady latające i służyć do monitorowania ich aktywności.

**Lampy owadobójcze** umiejscowione na drodze przedostawania się owadów z zewnątrz do pomieszczeń produkcyjnych należy zawieszać na wysokości około 2 m. Stosowane mogą być lampy rażące i lampy z wkładem lepowym. Lampy owadobójcze zostaną ponumerowane, a miejsca, w których zostały zawieszane, należy nanieść na plan budynków zakładu. Lampy owadobójcze powinny świecić ciągle, przez 24 godziny na dobę.

Kontrola i czyszczenie tac spod lamp z ciał zabitych owadów będzie przeprowadzana zgodnie z harmonogramem działań. W razie potrzeby określonej na podstawie monitorowania aktywności owadów (wynikającej ze statystyki) zostaną sformułowane zadania korygujące. Dane te zamieszczone będą w specjalnym protokole („Karta przeglądu lamp owadobójczych” i „Lista zadań korygujących”).

Wkłady lepowe lamp owadobójczych będą wymieniane zgodnie z harmonogramem działań lub po zapełnieniu. W miarę potrzeb zostaną sformułowane zadania korygujące wynikające z inspekcji lamp z wkładami lepowymi. Dane te zamieszczone będą w specjalnym protokole („Karta przeglądu lamp owadobójczych” i „Lista zadań korygujących”).

Jarzeniówki lamp owadobójczych należy wymieniać co 12 miesięcy, w okresie wiosennym (najlepiej w marcu). Przeglądu technicznego lamp owadobójczych i wymiany świetlówek w lampie dokona uprawniony elektryk lub pracownik firmy DDD posiadający uprawnienia. Dane o wymianie świetlówek będą odnotowywane w „Karcie kontrolnej lamp owadobójczych”.

**Pułapki lepowe** (np. taśmy, tablice, sznury itp.) będą stosowane w czasie i miejscach wynikających z potrzeb określonych kontrolą wizualną i wywiadem oraz doświadczeniem firmy DDD. Po stwierdzeniu zwiększenia liczby owadów w pomieszczeniach zakładu wdrożone zostaną działania korygujące polegające na stosowaniu metody integrowanej – sanitarnych, mechanicznych (owadoszczelność) i chemicznych.

W zakres działań korygujących na zewnątrz budynków mogą wejść następujące czynności:

- oprysk preparatem rezydualnym ścian budynków, okolic wejść, szczególnie od strony nasłonecznionej i ewentualnie od strony istniejących w pobliżu obiektów podwyższonego ryzyka np. śmietnika,
- zastosowanie preparatów larwobójczych w miejscach, gdzie owady znalazł dogodne warunki do rozwoju,
- utrzymanie porządku i czystości w otoczeniu budynków.

Działania korygujące wewnątrz budynków powinny składać się z następujących czynności:

- w przerwie produkcyjnej, po odpowiednim zabezpieczeniu (zakryciu) maszyn, sprzętu i powierzchni mających bezpośrednią styczność z żywnością, zostanie przeprowadzona dezynsekcja opryskowa na wybranych częściach ścian i powierzchniach, na których przebywają owady,
- w przypadku licznej populacji może być wykonana dezynsekcja metodą zamglawiania przy wykorzystaniu metody ULV niskotoksycznymi preparatami nierezydualnymi lub mogą być zastosowane dezynsekcyjne świece dymne.

Po każdym zabiegu dezynsekcyjnym z użyciem insektycydów sporządzony będzie „Protokół dezynsekcji (po zabiegowy)”

## **12. Procedury zabezpieczenia przed owadami biegającymi**

Obecność owadów biegających będzie monitorowana wewnątrz pomieszczeń zakładu (szczególnie w części socjalnej i magazynach) za pomocą pułapek lepowych z atraktantami.

Liczba rozmieszczonych pułapek ulegać będzie zmianie w zależności od stopnia zagrożenia. Pułapki zostaną ponumerowane i miejsca wyłożenia zostaną naniesione na plan zakładu. Kontrole pułapek przeprowadzane będą zgodnie z harmonogramem działań. Wyniki kontroli odnotowuje się w „Karcie kontroli owadów biegających”. W uzasadnionych przypadkach podjęte zostaną działania korygujące polegające na: zwiększeniu liczby rozstawionych pułapek lub zmiany miejsc ich usytuowania. Działania korygujące – w przypadku licznej populacji owadów biegających można zwiększyć liczbę lepowych pułapek lub wykonać dezynsekcję opryskową w czasie przerw produkcyjnych. Dezynsekcję można skutecznie wykonać przy zastosowaniu trutek pokarmowych typu żeli bez potrzeby przerywania produkcji. Działania dezynsekcyjne zostaną opisane w „Protokole Dezynsekcji (po zabiegowym)”.

## **13. Rejestr kontroli**

Ten dokument służy do dokonania wpisów z każdorazowej wizyty w zakładzie. Wpis powinien zawierać datę, nazwisko i imię osoby wizytującej (obsługującej system zabezpieczenia przed szkodnikami jak również audytorów) oraz zakres i rodzaj podjętych działań (np. rodzaj i ilość zastosowanych środków, kontrola urządzeń, kontrola dokumentacji, wypisanie protokołów kontrolnych, przeprowadzenie audytu itp.). Wpis w tym rejestrze może zastąpić wypisywanie każdorazowo protokołów powykonawczych podczas rutynowej obsługi systemu. Protokoły powykonawcze powinny być wypisywane zawsze po zabiegach interwencyjnych wynikających z procedury awaryjnej.

## **14. Preparaty – dopuszczenie do obrotu**

Lista stosowanych i przewidywanych do zastosowania preparatów chemicznych, powinna zawierać numery rejestracji – dokumentu dopuszczającego do obrotu. Mogą być stosowane tylko środki umieszczone na liście preparatów biobójczych dopuszczonych do stosowania i obrotu.

**15. Harmonogram czynności** związanych z obsługą urządzeń do monitorowania aktywności szkodników. Istotny element programu,

w którym należy podać terminy (czasokres) prowadzonych działań obsługujących system zabezpieczenia przed szkodnikami. Dla różnych działań i urządzeń czasokres może być różny.

Harmonogram powinien wynikać z:

- przewidywanych zagrożeń,
- wymogów wynikających z okresu przydatności środka.

Jest to jeden z podstawowych dokumentów sprawdzanych podczas kontroli urzędowej.

Zmiany w harmonogramie mogą być dokonywane tylko na zasadzie działań korygujących.

Integralnym i ważnym elementem programu są plany zakładu i poszczególnych pomieszczeń w budynkach, na których powinny być naniesione urządzenia do monitorowania i zwalczania szkodników.

16. **Lokalizacja stacji gryzoniobójczych** (plan rozmieszczenia).
17. **Lokalizacja chwytaczy gryzoni** (spis pomieszczeń).
18. **Lokalizacja lamp owadobójczych** (spis pomieszczeń).
19. **Lokalizacja pułapek klejowych na owady latające** (spis pomieszczeń).
20. **Lokalizacja detektorów – pułapek klejowych na owady biegające** (spis pomieszczeń).

Potrzeba zamieszczenia w programie ww. dokumentów wynika z zapisu prawnego – Rozporządzenia Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi w sprawie wymagań, jakim powinien odpowiadać projekt technologiczny zakładu, w którym ma być prowadzona działalność w zakresie produkcji produktów pochodzenia zwierzęcego.

§ 2 pkt 1 podpunkt m oraz pkt 2 podpunkt f nakładają obowiązek zamieszczenia w programie planu zakładu z naniesionymi urządzeniami do zabezpieczenia przed szkodnikami.

21. **Karty kontrolne** z przeglądu urządzeń monitorujących:

- karmników deratyzacyjnych;
- chwytaczy gryzoni;
- pułapek lepowych na owady biegające;
- lamp owadobójczych;
- pułapek lepowych (np.: na mkliki).

Wymienione powyżej dokumenty to formularze tabelaryczne wypełniane podczas kontroli urządzeń do monitorowania szkodników.

22. **Lista działań korygujących**

Każda zmiana dotycząca programu powinna być dokonywana za



pośrednictwem tego dokumentu, w którym powinny być zawarte następujące dane:

- imię i nazwisko osoby zalecającej, data zaleceń, zakres działań korygujących.
- podpis osoby wykonującej zalecenia, data wykonania.

Zmiany te mogą dotyczyć: całego programu, poszczególnych dokumentów, harmonogramu, rozmieszczenia urządzeń monitorujących szkodniki, stosowanych środków, działań interwencyjnych, działań profilaktycznych np. poprawa szczelności zakładu.

### **23. Protokół pozabiegowy – deratyzacyjny lub dezynsekcyjny**

Dokumenty te powinny być wypełniane po zabiegach deratyzacji lub dezynsekcji wynikających z sytuacji awaryjnej w zakładzie.

### **24. Plan zakładu z zaznaczonymi miejscami umieszczenia urządzeń służących do monitorowania aktywności szkodników.**

W społecznej świadomości istnieje ugruntowane przekonanie o potrzebie walki ze szkodnikami, a przepisy prawne nakładają obowiązek zabezpieczenia przed ich obecnością w różnych obiektach. Zagrożenie sanitarne ze strony wielu owadów czy gryzoni nie jest kwestionowane. Szkodniki sanitarne są wektorami wielu chorób ludzi i zwierząt. Równie istotna jest ich szkodliwość gospodarcza wynikająca z wymiernych strat ekonomicznych spowodowanych żerowaniem, zanieczyszczeniem i uszkodzeniem produktów, opakowań oraz konstrukcji.

Dostępne metody dają pełną możliwość opanowania problemu szkodników. Jednak oparcie działania w tym zakresie tylko na unicestwianiu szkodników jest błędne. Istotne, a wręcz podstawowe, działanie powinno być skierowane na profilaktykę, czyli uszczelnienie obiektu, utrzymanie porządku i czystości w obiekcie oraz jego otoczeniu.

Naturalnym zachowaniem się różnych organizmów traktowanych jako szkodliwe jest ich dążenie do dostania się do obiektów w poszukiwaniu pożywienia i kryjówek. Szkodniki mogły zadomowić się w jakimś środowisku czy obiekcie gdy spełnione jest kilka podstawowych warunków, a mianowicie: mają drogę inwazji, znajdują pokarm i schronienie, mają możliwość zakładania gniazd i możliwość rozmnażania się. Najczęstszą przyczyną obecności szkodników jest niewłaściwe postępowanie ludzi, którzy, nie dbając o porządek i higienę, stwarzają im dogodne warunki.

## Literatura

---

- Bakula T., Skorska-Wyszyńska E., Przała F. 1996. *Zamglawianie wybraną metodą dezynfekcji budynków inwentarskich w warunkach terenowych*. Acta Acad. Agricult. Techn. Olst., Veterinaria, 24: 203-210.
- Bakula T. 2003. *Gryzonie – niebezpieczne szkodniki w zakładach przemysłu mięsnego*. Rzeźnik 2001. 4, (45) 2003: 42-43 i ciąg dalszy 5 (46): 18.
- Bakula T. 2005. *Ochrona przed szkodnikami*. Życie Weterynaryjne 8: 518-520.
- Bakula T., Podlipska M. 2005. *Ochrona obiektów inwentarskich (ferm drobiu) przed szkodnikami*. Ogólnopolski Informator Drobiarski. 165 (6): 44-64.
- Bakula T. 2006. *Zabezpieczenie epizootyczne ferm (gospodarstw)*. Biuletyn PSPDD, 44 (1): 10-14.
- Bakula T. 2006. *Zabiegi dezynfekcji w warunkach bezpośredniego zagrożenia lub wystąpienia choroby zakaźnej*. Biuletyn PSPDD, 44 (1): 14-19.
- Bakula T., Lis Ł. 2008. *Biobezpieczeństwo – podstawowe narzędzie w walce z salmonellozami drobiu*. Polskie Drobiarstwo, 4: 47-56.
- Bakula T., Lis Ł. 2008. *Inspekcja Weterynaryjna w zapewnieniu ochrony zdrowia publicznego*. DDD w prawie weterynaryjnym. Biuletyn PSPDDD, 52: 30-39.
- Bakula T. 2009. *Muchy – jeden z czynników zagrażających biobezpieczeństwu w utrzymaniu zwierząt*. Trzoda chlewna, 540 (5): 74-78.
- Bakula T. 2009. *Lepiej zapobiegać niż leczyć*. Biuletyn PSPDDD, 57 (2): 22-26.
- Bakula T., Lis Ł. 2009. *Fermy i gospodarstwa wolne od gryzoni*. Trzoda chlewna, 544 (10): 81-88.
- Bakula T., Lis Ł. 2010. *Dezynfekcja w hodowli zwierząt*. Trzoda chlewna, 547 (1): 78-82.
- Bakula T., Lis Ł. 2010. *Roztocza – irytujący, niepożądani goście*. Biuletyn PSPDDD, 60 (1): 8-12.
- Bakula T., 2010. *Obowiązki sklepów w zakresie zabezpieczenia przed szkodnikami*. Wiadomości Handlowe, 4 (94): 26-27.
- Bakula T., Lis Ł. 2010. *Chroniąc obiekty nie musimy zabijać gryzoni*. Trzoda chlewna, 550 (4): 69-72.
- Bakula T., Lis Ł. 2010. *Psotnik nie tylko magazynowy – Psotnik zakamarnik – mieszkaniak zakamarków w wytwórni pasz*. Biuletyn PSPDDD, 61 (2): 8-10.
- Bakula T. 2011. *Standardy w ochronie przed szkodnikami*. Życie Weterynaryjne, 86 (8): 625-627.
- Bakula T., Lis Ł. 2011. *Choroby odzwierzęce – zoonozy. Szkodniki jako wektory chorób zakaźnych*. Włośnica (1). Biuletyn PSPDDD, 64 (1): 12-16.
- Bakula T., Lis Ł. 2011. *Trojszkyki to nie tylko szkodniki zbożowo-mączne*. Biuletyn PSPDD, 62 (3): 5-8.
- Bakula T., Lis Ł. 2011. *Choroby odzwierzęce – zoonozy. Szkodniki jako wektory chorób zakaźnych*. Salmonellozy (2). Biuletyn PSPDDD, 67 (4): 12-23.
- Bakula T. 2012. *Zagrożenie przenoszenia grzybów pleśniowych w komponentach paszowych przez szkodniki na przykładzie Sitophilus granarius*. Materiały XIV Kongres PTNW, Wrocław 13-15 IX 2012: 495.

- Bellmann H., Garbarczyk H. 2007. *Owady*. ISBN: 978-83-7073-418-3. Multico, Warszawa.
- Ignatowicz S., Olejarski P., Oboza S. 2010. *Reaction of Polish industry to reduction of pesticides suitable for stored product protection*. Julius-Kühn-Archiv, 429: 80-85.
- Ignatowicz S., Olejarski P. 2009. *HACCP – System zapewnienia bezpieczeństwa zdrowotnego produktom spożywczym*. Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin, vol. 49 (4): 2065-2070.
- Kosek A., Pawełek J., Kolbuszewski T. 2002. *Podstawy mikrobiologiczne i epidemiologiczne w dezynfekcji*. ISBN 83-88368-24-9. Wieś Jutra, Warszawa.
- Lis Ł., Bakuła T. *Zdrowotne skutki karmienia szczurów paszą porażoną przez szkodnika magazynowego Tribolium confusum*. Materiały XIV Kongres PTNW, Wrocław 13-15 IX 2012: 497.
- Nawrot J. 2003. *Owady – szkodniki magazynowe*, ISBN 83-915869-0-1. THEMAR, Warszawa.
- Nawrot J. 2003. *Klucz do rozpoznawania stadiów larwalnych szkodników magazynowych*, ISBN 83-915869-2-8. THEMAR, Warszawa.
- Nawrot J., Klejdysz T. 2009. *Atlas owadów – szkodników żywności*. ISBN 978-83-926637-4-4. ERZET, Olsztyn.
- Olejarski P., Ignatowicz S. 2011. *Integrowana metoda zwalczania szkodników magazynowych podstawą zapewnienia wysokiej jakości przechowywanego ziarna zbóż* [IPM as a principle to ensure the high quality of stored grain]. Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin, 51 (4): 1879-1885.
- Olejarski P., Ignatowicz S. 2010. *Konsekwencje wprowadzenia nowych przepisów Unii Europejskiej dla ochrony zmagazynowanych zbóż*. Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin, vol. 50 (2): 547-554.
- Olejarski P., Ignatowicz S. 2010. *Szkodniki magazynowe w produktach spożywczych*. Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin, vol. 50 (2): 600-604.
- Rozporządzenie (WE) nr 178/2002 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 28 stycznia 2002 r. ustanawiające ogólne zasady i wymagania prawa żywnościowego, powołujące Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności oraz ustanawiające procedury w zakresie bezpieczeństwa żywności (Dz. Urz. WE L 31 z 01.02.2002, str. 1, z późn. zm.; Dz. Urz. UE Polskie wydanie specjalne, rozdz. 15, t. 6, str. 463).
- Rozporządzenie (WE) nr 852/2004 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 29 kwietnia 2004 r. w sprawie higieny środków spożywczych (Dz. Urz. UE L 139 z 30.04.2004, str. 1, z późn. zm.; Dz. Urz. UE Polskie wydanie specjalne, rozdz. 13, t. 34, str. 319).
- Rozporządzenie (WE) nr 882/2004 – w sprawie kontroli urzędowych przeprowadzanych w celu sprawdzenia zgodności z prawem paszowym i żywnościowym oraz regułami dotyczącymi zdrowia zwierząt i dobrostanu zwierząt (Dz.U. L 191 z 28.5.2004, str. 1).
- Rozporządzenie (WE) nr 183/2005 – ustanawiające wymagania dotyczące higieny pasz (Dz.U. L 35 z 8.2.2005, str. 1).
- Rozporządzenie (WE) nr 2074/2005 z dnia 5 grudnia 2005 r. Ustanawiające środki wykonawcze w odniesieniu do niektórych produktów objętych rozporządzeniem (WE) nr 853/2004 i do organizacji urzędowych kontroli na mocy rozporządzeń (WE) nr 854/2004 oraz (WE) nr 882/2004, ustanawiające odstępstwa od rozporządzenia (WE) nr 852/2004 i zmieniające rozporządzenia (WE) nr 853/2004 oraz (WE) nr 854/2004 (Tekst mający znaczenie dla EOG) z późniejszymi zmianami. (Dz.U. L 338 z 22 grudnia 2005).
- Rozporządzenie (UE) nr 216/2014 z dnia 7 marca 2014 r. zmieniające rozporządzenie (WE) nr 2075/2005 ustanawiające szczególne przepisy dotyczące urzędowych kontroli w odniesieniu do włosieni (Trichinella) w mięsie. (Dz.U. L 69 z 8 marca 2014).

- Rozporządzenie (UE) nr 217/2014 z dnia 7 marca 2014 r. zmieniające rozporządzenie (WE) nr 2073/2005 w odniesieniu do salmonelli w tuszach wieprzowych. (Dz.U. L 69 z 8 marca 2014).
- Rozporządzenie (UE) nr 218/2014 z dnia 7 marca 2014 r. zmieniające załączniki do rozporządzeń Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 853/2004 i (WE) 854/2004 oraz rozporządzenia Komisji (WE) nr 2074/2005. (Dz.U. L 69 z 8 marca 2014).
- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 18 marca 2013 r. w sprawie wymagań, jakie powinien spełniać projekt technologiczny zakładu, w którym ma być prowadzona działalność w zakresie produkcji produktów pochodzenia zwierzęcego (Dz.U. z, 8.04.2013 r. poz. 434).
- Ustawa z dnia 25 sierpnia 2006 r. o bezpieczeństwie żywności i żywienia (Dz.U. nr 171 z dnia 27 września 2006 r. poz. 1225 i kolejne nowelizacje, tekst jednolity z dnia 25.09.2013).
- Ustawa z dnia 11 marca 2004 r. o ochronie zdrowia zwierząt oraz zwalczaniu chorób zakaźnych zwierząt (Dz.U. z 2004 r. nr 69, poz. 625, z 2005 r. nr 23, poz. 188, nr 33, poz. 289, z 2006 r. nr 17, poz. 127, nr 144, poz. 1045).
- Ustawa z dnia 16 grudnia 2005 r. o produktach pochodzenia zwierzęcego (Dz.U. 2006 nr 17 poz. 127).
- Ustawa z dnia 8 marca 2013 r. o środkach ochrony roślin (Dz.U. z dnia 12 kwietnia 2013 r. poz. 455).
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) Nr 1107/2009 z dnia 21 października 2009 r. dotyczące wprowadzania do obrotu środków ochrony roślin i uchylające dyrektywy Rady 79/117/EWG i 91/414/EWG PL 24.11.2009 Dz.U. UE L 309/1.
- Wilkaniec B. 2009. *Entomologia ogólna*. ISBN 978-83-09-01057-9. PWRiL, Poznań.