

Zagadnienia, znaczenie higieny i dobrostanu zwierząt.

## **Wpływ warunków mikroklimatu na zdrowie i produktywność**

### **1. Promieniowanie UV i światło**

- wpływ promieniowania UV na zwierzęta
- wpływ światła widzialnego na zwierzęta
- pomiary promieniowania

### **2. Warunki termiczno-wilgotnościowe**

- podstawy termoregulacji
- strefa objętości cieplnej
- wpływ wysokiej temperatury
- wpływ wilgotności
- wskaźniki higrometryczne
- układy termiczno-wilgotnościowe

### **3. Ruch powietrza**

### **4. Metody sumarycznej oceny czynników klimatu**

### **5. Ciśnienie atmosferyczne**

### **6. Hałas**

### **7. Zanieczyszczenie powietrza**

- gazy szkodliwe i toksyczne
- zapylenie powietrza
- mikroflora powietrza
- endotoksyny

## **Czynniki mikroklimatogenne**

1. Wentylacja pomieszczeń inwentarskich
2. Ciepłochronność i ogrzewanie budynków inwentarskich
3. Oświetlenie pomieszczeń inwentarskich

## **Higiena wody i pojenia**

1. Źródła wody dla zwierząt i przemysłu
2. Badania laboratoryjne wody
3. Higiena i sposób pojenia zwierząt
4. Prawna ochrona wód przed zanieczyszczeniami pochodzenia rolniczego

## **Higiena i utylizacja odchodów**

1. Skład odchodów zwierzęcych
2. Mikrobiologiczne cechy gnojowicy
  - bakterie
  - jaja i oocysty pasożytów
  - wirusy
3. Metody higienizacji gnojowicy
  - metody fizyczne

## **Wykład 2 13.10.2014**

### **Naturalne zagrożenia środowiska**

#### **ŚRODOWISKO**

##### **Czynniki środowiska**

| Abiotyczne                             | Biotyczne                           |
|----------------------------------------|-------------------------------------|
| *klimatyczne                           | - mikroorganizmy, bakterie, wirusy, |
| grzyby                                 |                                     |
| - mikroklimat                          | - rośliny                           |
| - makroklimat                          | - zwierzęta                         |
| *edaficzne                             |                                     |
| -woda                                  |                                     |
| -gleba                                 |                                     |
| - wł. Fizyczne, chemiczne, biologiczne |                                     |

##### **Zasoby przyrody**

| Nieodnawialne               | odnawialne                        |
|-----------------------------|-----------------------------------|
| - sól kamienna              | -świat roślin i zwierząt          |
| - złoża siarki              | -powietrze. Woda, gleba           |
| - rudy metali               | -dobra wytworzone przez człowieka |
| - węgiel brunatny, kamienny |                                   |
| - gaz ziemny                |                                   |
| - ropa naftowa              |                                   |

## **Zagrożenie życia na ziemi**

- nadmierny hałas
- promieniowanie jonizujące
- promieniowanie elektromagnetyczne
- zanieczyszczenie gleby
- zanieczyszczenie i deficyt wody
- zanieczyszczenie powietrza

## **Czyste powietrze atmosferyczne**

- azot 78%
- tlen 20,95%
- CO<sub>2</sub> 0,003%
- argon 0,93%

## **W nieznacznych ilościach mogą występować**

- amoniak
- siarkowodór
- ozon
- dwutlenek siarki

## **Zagrożenia środowiska**

- bezpośrednie
  - Emisja gazów
  - Emisja pyłów
  - Emisja aerozolu bakteryjno-pyłowego
  - Emisja drobnoustrojów
- pośrednie
  - Produkcja obornika
  - Produkcja ścieków
  - Soki kiszonkowe
  - Preparaty dezynfekcyjno-myjące
  - Leki
  - Pestycydy

## **Wykład 3 20.10.2014**

### **Podział wód**

| Wody opadowe | wody powierzchniowe | wody             |
|--------------|---------------------|------------------|
| podziemne    |                     |                  |
| - deszcz     | - rzeki             | - wody podskórne |
| - śnieg      | - potoki            | - wody gruntowe  |
| - rosa       | - jeziora           | - wody głębokie  |
| - mgła       | - stawy             |                  |
|              | - inne              |                  |

### **Dobowe zapotrzebowanie zwierząt na wodę**

Koń 50-70

Krowa 90

Cielęta 15-30

Świnia 15

Owca 10

Kaczka 2

Królik 0,2

Drób 0,2-0,5

Dla bydła:

- poidło samoczynne miskowe
- metalowe dla dorosłego
- poidło plastikowe dla cieląt i jałowizny
- poidło pastwiskowe

Dla trzody:

- poidło samoczynne miskowe
- poidło smoczkowe dla prosiąt i świń dużych

Dla drobiu:

- poidła rynienkowe przepływowe
- poidła rynienkowe lub miskowe samoczynnie napełniające się poidło
- ociekowe poidła kroplowe

Nadzór, nad jakością wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi sprawują organy Państwowej Inspekcji Sanitarnej.

**Monitoring kontrolny** – służy sprawowaniu bieżącego nadzoru sanitarnego, nad jakością wody przez regularne badanie wody i przekazywanie informacji o jej jakości.

**Monitoring przegląadowy** – stanowi rozszerzenie monitoringu kontrolnego i służy dostarczeniu informacji niezbędnych do oceny

### **Monitoring kontrolny**

Parametry mikrobiologiczne

1. E. Coli
2. Bakterie gruźlicy Coli
3. Ogólna liczba mikroorganizmów w  $22^{\circ}\pm 2^{\circ}$  po 72h – niezbędne jedynie wtedy, gdy woda jest dystrybuowana w butelkach lub pojemnikach
4. Clostridium perfringens łącznie ze sporami – niezbędne jedynie wtedy, gdy woda pochodzi z wód powierzchniowych lub mieszanych

### **Parametry organoleptyczne fizykochemiczne**

1. Barwa
2. Mętność
3. pH
4. Przewodność
5. Zapach
6. Smak

## **Parametry chemiczne**

1. Glin – niezbędnie jedynie wtedy, gdy parametr jest stosowany, jako flokulant
2. Jon amonowy
3. Żelazo – niezbędne jedynie wtedy, gdy parametr jest stosowany, jako flokulant
4. Azotyny – niezbędnie jedynie wtedy, gdy chloraminowie jest stosowane, jako metoda dezynfekcji

## **Wykład 4 27.10.2014**

## **MIKROKLIMAT**

Ocena wpływu środowiska powietrznego na organizm

### **Czynniki makroklimatyczne:**

- ciśnienie atmosferyczne
- promieniowanie słoneczne
- promieniowanie kosmiczne
- temperatura powietrza
- wilgotność i opady
- prędkość ruchu powietrza
- burze i wyładowania atmosferyczne

Mikroklimat – kompleks czynników klimatycznych występujących na niewielkim obszarze

### **Czynniki:**

- fizyczne – temperatura, wilgotność, prędkość ruchu powietrza, ochładzanie, promieniowanie, ciśnienie
- chemiczne – skład gazowy powietrza – zawartość szkodliwych gazów i odorów
- biologiczne – zawartość makro- i mikroorganizmów
- mechaniczne – kurze, pyły

### **Poznanie czynników wpływających na stan zdrowia zwierząt hodowlanych pozwala na:**

- prowadzenie skuteczniejszej profilaktyki
- minimalizację bodźców stresogennych
- znalezienie i stworzenie najlepszych warunków, w których zwierzę czułoby się najlepiej

Umożliwia, zatem osiągnięcie maksymalnych wyników w produkcji zwierzęcej.

**Temperatura** – wielkość fizyczna określająca stan ciała lub układu, związana z energią ruchu cieplnego.

**Temperatura powietrza atm.:**

- zasadniczą rolę odgrywa energia słoneczna
- zależy także od opadów atmosferycznych i ruchu powietrza, barwy i charakteru terenu, ciepła właściwego warstw, na które padają promienie
- kąta padania promieni słonecznych

**Temperatura wewnątrz pomieszczeń:**

- ciepłochronność ścian budynków
- obsady i masy ciała zwierząt
- sposobu wentylacji
- nasłonecznienia budynku

Źródłem ciepła dla budynków inwentarskich:

- ciepło produkowane przez zwierzęta
- piece lub innego typu promienniki

Temperatura powietrza i temperatura powierzchni ścian, podłogi i stropu ma istotne znaczenie dla gospodarki cieplnej organizmu zwierzęcia.

Mimo, że zwierzęta hodowlane są zwierzętami stałocieplnymi w niekorzystnych warunkach termicznych otoczenia mogą tracić zbyt duże ilości ciepła lub mieć trudności w oddawaniu jego nadmiaru.

Zadaniem termoregulacji – utrzymanie równowagi pomiędzy procesem wytwarzania ciepła a jego oddawaniem.

**Pod ośrodki termoregulacji:**

- wazomotoryczny
- polimomotoryczny
- mięśniowo-szkieletowy
- instynktu samozachowawczego
- potowy

## **Termoregulacja fizyczna**

### **Oddawanie ciepła z ustroju zachodzi przez**

1. Promieniowanie (radiacja) – zależy od obecności w otoczeniu zimniejszych przedmiotów
2. Unoszenie (konwekcja) – powodowane niższą temperaturą powietrza i jego ruchem
3. Przewodzenie (kondukcja) – odbywa się przez kontakt z ciałami o niższej temperaturze
4. Parowanie (ewaporacja) – zależy od niedosytu wilgotności powietrza

### **Termoregulacja chemiczne (wytwarzanie się ciepła w organizmie)**

Wątroba: stałe spalanie węglowodanów, tłuszczów i aminokwasów – wytwarzane ciepło oddawane jest krwi żyłnej odpływającej z wątroby. Krew żylna ma ciepłotę wyższą o 1 stopień od krwi w naczyniach obwodowych.

Mięśnie: szkieletowe w czasie pracy uwalniana energia cieplna 75%, mechaniczna 25%. Szkieletowe i oddechowe w stanie spoczynku a także w tzw. Termogenezie dreszczowej.

### **OPTYMALNE ZAKRESY TEMPERATURY I WILGOTNOŚCI WZGLĘDNEJ POWIETRZA W POMIESZCZENIACH DLA ZWIERZĄT**

| Kategoria zwierząt         | Temperatura (°C) |     |     | Wilgotność względna (%) |     |     |
|----------------------------|------------------|-----|-----|-------------------------|-----|-----|
|                            | min.             | opt | max | min                     | opt | max |
| knurki i loszki hodowlane  | 14               | 17  | 23  | 60                      | 70  | 80  |
| knury stadne               | 12               | 15  | 20  | 60                      | 75  | 85  |
| lochy luźne i nisko prośne | 12               | 15  | 20  | 60                      | 70  | 80  |
| wysokoprośne               | 15               | 19  | 25  | 60                      | 70  | 80  |
| karmiące                   | 18               | 20  | 27  | 60                      | 70  | 80  |
| Prosięta 1-3 dniowe        | 25               | 32  | 34  | 50                      | 60  | 70  |
| 14-dniowe                  | 24               | 28  | 32  | 50                      | 60  | 70  |
| 15-21-dniowe               | 18               | 23  | 27  | 50                      | 60  | 70  |
| 22-28-dniowe               | 18               | 22  | 25  | 50                      | 60  | 70  |
| 28-56-dniowe               | 18               | 21  | 25  | 50                      | 60  | 70  |
| Warchlaki 57-84-dniowe     | 17               | 19  | 25  | 50                      | 60  | 70  |
| Tuczniki 65 kg             | 15               | 18  | 22  | 60                      | 70  | 80  |
| 95 kg                      | 15               | 17  | 20  | 60                      | 70  | 80  |
| 115 kg                     | 12               | 16  | 20  | 60                      | 70  | 80  |

| Kategoria zwierząt                                         | Temperatura (°C) |       |     | Wilgotność wzgl. (%) |     |     |
|------------------------------------------------------------|------------------|-------|-----|----------------------|-----|-----|
|                                                            | max              | opt   | min | max                  | opt | min |
| Krowy mleczne – na uwięzi, – w oborach wolnostanowiskowych | 6                | 8-16  | 25  | 60                   | 80  | 85  |
| Krowy w porodówce                                          | 16               | 16-20 | 25  | 60                   | 80  | 85  |
| Cielęta w profilaktorium                                   | 12               | 16-20 | 30  | 60                   | 80  | 85  |
| Cielęta w wieku 6 mies. utrzymywane w systemie ściółkowym  | 8                | 12-16 | 25  | 60                   | 80  | 85  |
| bezściółkowym                                              | 12               | 12-20 | 25  | 60                   | 80  | 85  |
| Jałówki pow. 6 mies.                                       | 6                | 8-16  | 25  | 60                   | 80  | 85  |
| Zwierzęta w pomieszczeniu na okres leczenia                | 16               | 17-20 | 25  | 60                   | 80  | 85  |
| Krowy w hali udojowej                                      | 14               | 15-18 | 25  | 60                   | 80  | 85  |
| Bukaty pow. 6 mies.                                        | 6                | 10-18 | 25  | 60                   | 80  | 85  |

| Wiek                 | Temperatura w pomieszczeniach |                 |                               |
|----------------------|-------------------------------|-----------------|-------------------------------|
|                      | Z dodatkowym źródłem ciepła   |                 | bez dodatkowego źródła ciepła |
|                      | pod źródłem                   | w pomieszczeniu |                               |
| Kury nieśne w dniach |                               |                 |                               |
| 1-3                  | 31-33                         | 20-24           | 32                            |
| 4-7                  | 30-32                         | 20-22           | 31                            |
| w tygodniach         |                               |                 |                               |
| 2                    | 26-29                         | 20-22           | 28                            |
| 3                    | 24-26                         | 20-22           | 25                            |
| 4                    | 20-24                         | 20-22           | 22                            |
| 5-8                  | 20-24                         | 18-21           | 20                            |
| 8-10                 | 20-24                         | 16-18           | 17                            |
| pow 11               | 20-24                         | 15-18           | 17                            |
| pow 20               | 20-24                         | 13-16           | 15                            |

|                             |       |       |    |
|-----------------------------|-------|-------|----|
| Kurczęta brojlerzy w dniach |       |       |    |
| 1                           | 30-34 | 20-24 | 33 |
| 2                           | 26-30 | 18-20 | 29 |
| 3                           | 24-26 | 18-20 | 25 |
| 4                           | 20-24 | 18-20 | 22 |
| 5                           |       | 18-20 | 20 |
| 6                           |       | 16-20 | 18 |
| 7-8                         |       | 16-20 | 16 |

### **Wykład 5 3.11.2014**

## **RUCH POWIETRZA, OCHŁADZANIE**

**Ruch powietrza** – jest wynikiem różnicy temperatur, ciśnienia i gęstości powietrza.

**Poziomy** – dopływ powietrza z zewnątrz, urządzenia wentylacyjne, otwieranie drzwi i okien, ruch ludzi i zwierząt.

**Pionowy** – konwekcyjny, powstaje na wskutek wydzielania ciepła przez zwierzęta.

### **Nadmierny ruch powietrza:**

- zwiększa oddawanie ciepła z ustroju – zwiększone ochładzanie
  - przy niskiej temperaturze i wilgotności powstawania chorób dróg oddechowych

- przy odpowiedniej temperaturze masaż skóry

**NIE POWINIEN PRZEKRACZAĆ 0,3 M/S – PRZECIĄGI**

- zrywanie połączeń izoelektrycznych okrywy włosowej

- niszczą zewnętrzną warstwę buforową powierzchni przylegającą do skóry zwierzęcia

- prowadzi to do obniżenia temperatury skóry i ciała, spadku odporności, podatności na choroby z grupy przeziębień

Oddawanie ciepła przez ustrój, bez zmiany temperatury ciała nazywamy ochładzaniem. Ochładzanie wyrażamy w mW/cm<sup>2</sup>, mcal/cm<sup>2</sup>/s.

**Zjawisko takie zachodzi, gdy zmieni się, chociaż jeden z czynników ochładzania:**

- ruch powietrza
- temperatura
- promieniowanie
- parowanie

**Bilans cieplny organizmu ludzkiego i zwierzęcego w pomieszczeniu zależy:**

- z jednej strony od temperatury otaczającego powietrza, jego wilgotności, prędkości
- z drugiej od ilości ciepła wytwarzanego przez organizm

### **Ochładzanie**

**Wysokie** – nadmierne straty ciepła, a nawet hipotermia. Objawy: zwiększone pobieranie paszy na cele nieprodukcyjne.

**Niskie** – przegrzanie zwierząt, a nawet hipertermia. Objawy: mniejsze zużycie paszy i mniejsze przyrosty.

Określając samopoczucie termiczne zwierząt uwzględnia się kompleks czynników zabierających ciepło od zwierzęcia czyli czynników ochładzania oraz intensywności ochładzania.

**Wysokie ochładzanie świadczy o:**

- niedogrzaniu pomieszczenia
- zbyt niskiej temperatury
- złej izolacji lub nieszczelności okien, drzwi, całego budynku

### **OCHŁADZANIE KATATERMOMETRYCZNE I DOPUSZCZALNA PRĘDKOŚĆ RUCHU POWIETRZA – NORMY**

| Kategoria zwierząt       | Ochładzanie [w dm3] | Prędkość ruchu powietrza |      |
|--------------------------|---------------------|--------------------------|------|
|                          |                     | zima                     | lato |
| Bydło                    |                     |                          |      |
| Krowy mleczne            |                     |                          |      |
| - na uwięzi              | 2,7-3,6             | 0,1-0,3                  | 0,5  |
| - w oborach              | 2,9-4,0             | 0,1-0,3                  | 0,5  |
| Krowy w porodówce        | 2,1-2,9             | 0,1-0,2                  | 0,4  |
| Cielęta w profilaktorium | 2,1-2,9             | 0,1-0,2                  | 0,3  |

|                                               |                     |                                |         |     |
|-----------------------------------------------|---------------------|--------------------------------|---------|-----|
| Cielęta w wieku do 3 miesięcy                 | 2,3-3,1             |                                | 0,1-0,3 | 0,3 |
| Zwierzęta w pomieszczeniach na okres leczenia | 2,1-2,9             |                                | 0,1-0,3 | 0,5 |
| Krowy w hali udojowej                         | 2,1-2,9             |                                | 0,1-0,3 | 0,5 |
| Bukaty powyżej 6 m-cy                         | 2,5-3,6             |                                | 0,1-0,3 | 0,5 |
| Kategoria zwierząt                            | ochłodzenie [w dm3] | Prędkość ruchu powietrza [m3]  |         |     |
|                                               |                     | zima                           | lato    |     |
| Trzoda chlewna                                |                     |                                |         |     |
| Knurki i loszki hodowlane                     | 2,5-3,1             | 0,2                            | 0,4     |     |
| Knury stadne                                  | 3,8-4,2             | 0,3                            | 0,5     |     |
| Lochy                                         |                     |                                |         |     |
| - luźne                                       | 2,9-3,8             | 0,2                            | 0,4     |     |
| - wysokoprośne                                | 2,9-3,8             | 0,2                            | 0,4     |     |
| - karmiące                                    | 2,5-2,9             | 0,2                            | 0,4     |     |
| Prosięta w gnieździe                          |                     |                                |         |     |
| - do 14 dni                                   | 0,85                | 0,15                           | 0,2     |     |
| - do 28 dni                                   | 1,28                | 0,15                           | 0,2     |     |
| - do 56 dni                                   | 1,7-2,1             | 0,15                           | 0,2     |     |
| Warchlaki                                     | 2,1-2,5             | 0,1                            | 0,3     |     |
| Tuczniki                                      | 2,5-2,9             | 0,2                            | 0,4     |     |
| Kategoria zwierząt                            | Ochładzanie [w dm3] | Prędkość ruchu powietrza [m/s] |         |     |
| Owce                                          |                     |                                |         |     |
| Matki z jagniętami i owce po strzyży          | 2,1-2,5             | 0,2                            |         |     |
| Maciorki, tryczki i skopki                    | 2,5-2,9             | 0,3                            |         |     |
| Inne kategorie owiec                          | 2,9-3,8             | 0,3                            |         |     |
| Drób                                          |                     |                                |         |     |
| Kury nieśne i mięsne                          | 1,67-2,93           | 0,2-0,3                        |         |     |
| -młode                                        | 2,93-4,19           | 0,3-0,5                        |         |     |
| -dorosłe                                      | 1,67-3,77           | 0,2-0,3                        |         |     |
| Indyki                                        |                     |                                |         |     |
| -młode                                        | 1,67-2,93           | 0,2                            |         |     |
| -dorosłe                                      | 2,93-4,19           | 0,3                            |         |     |

|          |           |     |
|----------|-----------|-----|
| Kaczki   |           |     |
| -młode   | 1,67-2,93 | 0,3 |
| -dorosłe | 2,93-4,19 | 0,3 |
| Gęsi     |           |     |
| -młode   | 1,67-2,93 | 0,2 |
| -dorosłe | 2,93-4,19 | 0,3 |

## **Wykład 7 17.11.2014**

### **ZANIECZYSZCZENIE CHEMICZNE POWIETRZA. ZAPYLENIE.**

#### **Zanieczyszczenie powietrza**

- substancje występujące w powietrzu, które nie zostały wymienione w tabeli
- wprowadzane przez człowieka, bezpośrednio lub pośrednio, do powietrza substancji stałych, ciekłych lub gazowych w takich ilościach, które mogą zagrażać zdrowiu człowieka, ujemnie wpływać na klimat, przyrodę żywą, glebę lub wodę, a także spowodować inne szkody w środowisku.

### **ŚREDNI SKŁAD CZYSTEGO POWIETRZA ATMOSFERYCZNEGO**

| Składnik        | Udział  |       |
|-----------------|---------|-------|
|                 | ppm     | %     |
| Azot            | 780 900 | 78,09 |
| Tlen            | 209 500 | 20,95 |
| Argon           | 9 300   | 0,93  |
| Dwutlenek węgla | 300     | 0,03  |
| Neon            | 28      |       |
| Hel             | 5,2     |       |
| Metan           | 2,1     |       |
| Krypton         | 1,0     |       |
| Podtlenek azotu | 1,0     |       |
| Wodór           | 0,5     |       |
| Ksenon          | 0,05    |       |

#### **Dwutlenek węgla**

- gaz bezbarwny i bezwonny; źródło: powietrze wydychane, procesy gnilne zachodzące w mokrej ściółce i odchodach

## NORMA – 0,3%

| Stężenie % | Działanie toksyczne                                                                                      |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3          | nie wywołuje zatrucia, lecz zwalnia przyrosty masy ciała zwierząt                                        |
| 4          | obniżenie produktywności oraz złe samopoczucie zwierząt                                                  |
| 7-10       | duszność, przyspieszony oddech                                                                           |
| powyżej 25 | może powodować narkozę                                                                                   |
| duże       | wskutek hamującego wpływu na procesy spalania i na procesy wytwarzania ciepła – obniża temperaturę ciała |

### Amoniak

- gaz bezbarwny, o drażniącym zapachu; źródło: powstaje w wyniku mikrobiologicznego rozkładu białka, mocznika, aminokwasów a głównie kwasy moczowego.
- w górnych odcinkach układu oddechowego i w spojówkach oczu tworzy zasadowy wodorotlenek amonowy – podrażnienie miejscowe, obrzęk i nadżerki
- zmienia hemoglobinę w hematynę alkaliczną
- śmierć może nastąpić w skutek obrzęku głośni, porażenia ośrodka oddechowego lub ostrej niewydolności krążenia

### Dłuższe działanie podwyższonej koncentracji:

- osłabia ogólną odporność organizmu
- zwiększa podatność organizmu na działanie wszelkich szkodliwych czynników

## NORMA – 0,026%

| Stężenie mg/l | Działanie toksyczne           |
|---------------|-------------------------------|
| 0,003         | lekko wyczuwalny zapach       |
| 0,35          | wyraźnie wyczuwalny zapach    |
| 0,3           | podrażnienie gardła           |
| 0,5           | podrażnienie oczu             |
| 0,21-0,35     | możliwe do zniesienia         |
| 1,75-3,15     | niebezpieczne w ciągu 30 min. |
| 3,5-7         | gwałtowna śmierć              |

## Siarkowodór

- gaz o wyraźnie nieprzyjemnym zapachu, bardzo toksyczny; źródło: powstaje przy rozkładzie substancji organicznych zawierających siarkę, szczególnie amin siarkowych
- działa drażniąco na spojówki oczu i nabłonek rogówki
- stykając się z wilgotną powierzchnią dróg oddechowych łączy się z zasadami tworząc siarczek sodu, który powoduje podrażnienia
- przedostając się do krwi atakuje układ nerwowy i wywołuje ogólne zatrucie organizmu
- łącząc się łatwo z metalami, wiąże i blokuje działanie enzymów oddechowych
- w krwi łączy się methemoglobina tworząc sulfhemoglobinę

Objawy zatrucia:

- zapalenie spojówek, nieżyt dróg oddechowych, ogólne osłabienie

NORMA – 0,01‰ LUB 0,015 mg/l

| Stężenie siarkowodoru<br>mg/l | ‰<br>objętości | Działanie toksyczne                 |
|-------------------------------|----------------|-------------------------------------|
| 0,14-0,21                     | 0,1-0,15       | słabe objawy po upływie paru godzin |
| 0,28-0,42                     | 0,2-0,3        | znoszone po 1 godz.                 |
| 0,7-1,0                       | 0,5-0,7        | w ciągu 30-60 minut niebezpieczne   |
| 1,4-14,2                      | 1,0-3,0        | szybka śmierć                       |

## DOPUSZCZALNA KONCENTRACJA SZKODLIWYCH DOMIESZEK GAZÓW W POWIETRZU POMIESZCZEŃ INWENTARSKICH

| Gaz             | ppm  | % obj. | mg/m <sup>3</sup> |
|-----------------|------|--------|-------------------|
| Dwutlenek węgla | 3000 | 0,3    | 5930              |
| Amoniak         | 26   | 0,0026 | 20                |
| Siarkowodór     | 10   | 0,001  | 15                |

**Wykład 1,8.12.2014**

## **Mikroorganizmy dolne do rozkładu kwasu moczowego:**

- bakterie – Bacillus, Pseudomonas
- grzyby – Picillium, Mucor
- promieniowce – Nocardia opaca, Nocaria ot iliscarianum

## **Współczynnik emisji amoniaku zastosowany do oceny emisji amoniaku w Polsce**

| Źródło                                         | współczynnik                        |
|------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Krowy mleczne                                  | 27,8 kg NH <sub>3</sub> zwierzę/rok |
| Świnie                                         | 5,1                                 |
| Owce/kozy                                      | 1,9                                 |
| Drób                                           | 0,26                                |
| Konie                                          | 12,5                                |
| Zastosowane nawozy mineralne 0,119 kg N na 1ha |                                     |
| Powierzchnia upraw 2kg N 1ha                   |                                     |

## **PRODUKTY UBOCZNE POCHODZENIA ZWIERZĘCEGO (PUPZ)**

- tusze i części tusz
- padłe zwierzęta
- surowce odpadowe z rzeźni
- odrzucone środki spożywcze zawierające surowce pochodzenia zwierzęcego

## **PUPZ niezależnie od pochodzenia i kategorii stanowią zagrożenie:**

- zdrowia ludzi i zwierząt
- środowiska

W tych zakładach mogą występować bakterie, grzyby toksyczne, alergiczne i zakaźne.

Instalacja biofiltra zamkniętego pomaga oczyścić powietrze wentylacyjne w zakładzie.

## **WENTYLACJA**

Wymiana powietrza zewnętrznego i wewnętrznego w pomieszczeniu.

Wentylacja

|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| Ogólna                           | miejskowa |
| Naturalna mechaniczna            | -szanki   |
| -infiltracja - nawiewna          | - okapy   |
| - aeracja - wywiewna             | - obudowy |
| - grawitacja - nawiewno-wywiewna |           |
| - przewietrzenie                 |           |

**Wentylacja naturalna** – zachodzi w skutek naturalnych sił przyrody tj. sił wyporu termicznego lub/i naporu wiatru. Na jej skuteczność mają wpływ czynniki zewnętrzne, dlatego w pomieszczeniu, gdzie wydzielają się szkodliwe gazy lub pyły ten rodzaj wentylacji nie może być jedynym środkiem usuwania zanieczyszczeń.

**Wentylacja grawitacyjna** – zachodzi wskutek różnicy gęstości.

**Infiltracja** – zjawisko przenikania powietrza przez pory materiałów budowlanych oraz przez szczeliny wokół otworów do pomieszczeń, więc nie może być kontrolowana przez użytkowników.

**Przewietrzenie** – wymiana powietrza zachodzi przez otwieranie okien.

**Wentylacja mechaniczna wywiewna** – polega na wywiewaniu powietrza z pomieszczeń, w pomieszczeniu jest podciśnienie.

**Wentylacja nawiewowo-wywiewna** – po 1 stronie nawiewy i wywiewy.

**Wentylacja nawiewna** – polega na doprowadzeniu powietrza do pomieszczeń.

**Okapy** – wszędzie tam gdzie występuje emisja powietrza lub gazów lżejszych od powietrza.

**Odpylacze** – oczyszczają powietrze przed odprowadzeniem go do atmosfery.

**Filtry** – oczyszczają powietrze przed wprowadzeniem go do stanowisk pracy.

W pomieszczeniach inwentarskich powietrze zanieczyszczają związki gazowe.

**Źródła zanieczyszczeń:**

- zwierzęta
- odchody zalegające w kanałach gnojowic
- pracujące urządzenia elektryczne
- para wodna

Zwierzęta w wyniku procesów metabolicznych do powietrza wprowadzają:

- CO<sub>2</sub>
- amoniak
- siarkowodór
- para wodna

Kształtują mikroklimat, mogą wpływać niekorzystnie na samopoczucie i zdrowie przebywających tam zwierząt.

Stąd bardzo ważnym czynnikiem kształtującym mikroklimat jest sprawnie działająca wentylacja, czyli usuwanie z budynku szkodliwych gazów i nadmiaru pary wodnej i doprowadzenie świeżego powietrza; w okresie letnim odprowadza nadmiar ciepła.

Najprostszym sposobem wymiany powietrza w pomieszczeniu jest wietrzenie przez otwarte drzwi, okna lub wywietrzniki. Powietrze dostaje się do środka również przez wszelkie nieszczelności, szczególnie w czasie wietrznej pogody.

Stałą wymianę powietrza zapewniają urządzenia wentylacyjne.

### **Rodzaje wentylacji:**

- naturalna (grawitacyjna) – stosowana w gospodarstwach drobnotowarowych. Wada – najwyższa wydajność w okresach zimowych, gdy chcemy ograniczyć wymianę powietrza.
- mechaniczna (wymuszona) – stosowana w chowie wielkotowarowym z wymuszoną wymianą powietrza.

### **Wentylacja naturalna grawitacyjna**

- urządzenia nawiewne- otwory w ścianach długich budynków, doprowadzają świeże powietrze z zewnątrz
- urządzenia wyciągowe – kanały pionowe zakończone wywietrznikami

### **Działanie wentylacji grawitacyjnej zależy od:**

- różnicy masy powietrza nagrzanego – lżejszego i zimniejszego – cięższego (im większa różnica temperatur tym szybciej następuje wymiana powietrza. Minimalna różnica to 5 stopni)
- różnicy wysokości wlotów kanałów nawiewnych i wylotu kanałów wyciągowych (im większa tym szybciej następuje wymiana, minimalna różnica 4m)
- powierzchni przekroju kanału wyciągowego (im większa tym lepsza wentylacja. Minimalny przekrój kanału 0,3x0,3m; max 0,7x0,7m)

- izolacji termicznej kanału wyciągowego (zabezpiecza przed kondensacją pary wodnej na zimnych powierzchniach)
- obecności wywiewników wspomagających wentylację (umieszczone, co najmniej 50cm nad kalenicą dachu)
- stosunek ogólnej powierzchni kanałów wyciągowych do nawiewnych (optymalny 1: 1 w lecie i 3: 1 w zimie)

### **Wentylacja mechaniczna – wymuszona**

Podział systemów wentylacji ze względu na ciśnienie panujące wewnątrz pomieszczenia:

1. podciśnieniowa (wywiewna; ssąca) – wentylatory wyciągają z budynku zanieczyszczone powietrze, a na jego miejsce napływa grawitacyjnie przez otwory nawiewane świeże powietrze
2. nadciśnieniowa (nawiewna; tłocząca) – wentylatory doprowadzają powietrze z zewnątrz za pomocą kanałów lub rur, z powietrze zanieczyszczone uchodzi na zewnątrz otworami
3. nadciśnieniowo-podciśnieniowa – powietrze z zewnątrz jest doprowadzane wentylatorami, a po jego zużyciu odprowadzane wentylatorami
4. grawitacyjno-mechaniczna – wentylatory wtłaczają do budynku powietrze z zewnątrz a powietrze zużyte uchodzi kanałami wyciągowymi w stropie

**Wydajność wentylatorów powinna być regulowana automatycznie za pomocą:**

- termostatów
- humidostatów
- urządzeń zegarowych

**Klimatyzacja** – rodzaj wentylacji, w której wtłaczane powietrze, w zależności od potrzeb, poddawane jest filtracji, nagrzewaniu, ochładzaniu, nawilżaniu, a nawet nasycaniu środkami bakteriobójczymi.

Wentylacja pomieszczeń dla zwierząt powinna być dostosowana do obsady zwierzęcej, a nie do wielkości pomieszczenia!!!!

**Wielkość wentylacyjna m<sup>3</sup>/h**

**ORIENTACYJNA WYMIANA POWIETRZA W POMIESZCZENIACH  
[m<sup>3</sup>/h/szt.]**

| KATEGORIE ZWIERZĄT                | WYMIANA POWIETRZA [m3/h/szt.] |         |
|-----------------------------------|-------------------------------|---------|
|                                   | zima                          | lato    |
| <b>KURY</b>                       |                               |         |
| Kury nieśne w klatkach            | 1.0                           | 4.6     |
| Kury nieśne na podłogach          | 1.1                           | 6.0     |
| Kury mięsne                       | 1.1                           | 5.3     |
| Kurczęta od 1 do 10 tygodni       | 0.6                           | 4.8     |
| Kurczęta od 110 dni do 21 tygodni | 0.8                           | 4.7     |
| Kurczęta brojlery                 | 0.6                           | 4.8     |
| <b>INDYKI</b>                     |                               |         |
| Indyki                            | 0.8                           | 8.0     |
| Indyczęta od 1 do 5 tygodni       | 0.9                           | 5.7     |
| <b>KACZKI</b>                     |                               |         |
| Kaczki                            | 1.0                           | 3.3     |
| Kaczki od 1 do 2 tygodni          | 1.5                           | 8.1     |
| Kaczęta od 2 do 8 tygodni         | 0.8                           | 6.8-3.4 |
| <b>TRZODA CHLEWNA</b>             |                               |         |
| Knurki i loszki hodowlane         | 20                            | 90      |
| Knury i lochy luźne i prośne      | 20                            | 100     |
| Prosięta odsadzone do 8 tygodnia  | 8                             | 30      |
| Warchlaki do 12 tygodni           | 8                             | 30      |
| Tuczniki                          | 15                            | 80      |
| <b>BYDŁO</b>                      |                               |         |
| Krowy mleczne                     | 90                            | 350-400 |
| Cieleta w profilaktorium          | 20                            | 80      |
| Cieleta do 6 m-cy                 | 20                            | 80-120  |
| Jałówki i bukaty po 6 m-cy        | 60                            | 250     |
| <b>OWCE</b>                       |                               |         |
| Matki z jagniętami                | 15                            | 70      |
| Maciorki, tryczki i skopki        | 12                            | 56      |
| Matki jałowe, jarki i skopy       | 13                            | 63      |
| Tryki                             | 22                            | 100     |

## **Obliczanie wielkości wentylacyjnej opiera się na:**

Ilości wydalonego:

- CO<sub>2</sub>
- pary wodnej
- ciepła

Ilości te zależą nie tylko od liczebności obsady, lecz zmieniają się zależnie od zmian ciężaru zwierząt, okresów produkcyjnych i technologii produkcji.

**Wykład 15.12.2014**

## **ZABIEGI SANITARNO-HIGIENICZNE W POEMISZCZENIACH PRODUKCYJNYCH I DLA ZWIERZĄT.**

### **Dezynfekcja**

**Odkazanie** – zabieg mający na celu zmieszczenie mikroorganizmów chorobotwórczych i ich form przetrwalnikowych (bakterii, wirusów, pleśni, pasożytów)

- nie niszczy wszystkich drobnoustrojów w odkazanym obiekcie

W zależności od stopnia zniszczenia drobnoustrojów:

- sanityzacja – dochodzi tylko do usunięcia a nie zabicia
- dezynfekcja – niszczy formy wegetatywne
- sterylizacja – niszczy formy wegetatywne i przetrwalnikowe

### **Odkazanie powietrza i powierzchni**

Metody odkazania powietrza

Mechaniczne:

- wymiana powietrza przez wietrzenie, wentylację i klimatyzację
- wymywanie zanieczyszczeń przez rozpylenie obojętnych płynów z jednoczesnym pokrywaniem podłóg środkiem chemicznym w celu redukcji osiadłych mikroorganizmów
- filtracja powietrza

Fizyczne:

- stosowanie wysokich temperatur i ciśnień
- stosowanie ultradźwięków i promieniowania  $\alpha, \beta, \gamma, \chi$

Chemiczne:

- stosowanie środków chemicznych w postaci gazowej lub aerozolowej, powstałej przez rozpylenie lub odparowywanie

**Metody wytwarzania aerozoli bakteriobójczych:**

- wytworzenie aerozolu bakteriobójczego – skupienie małych cząstek pary w większe cząstki w granicach 0,5 – 10  $\mu\text{m}$
  - metoda dyspersyjna – wytworzenie i wyrzucenie drobniutkich kropelek cieczy przez rozpylacze
- Im większe rozdrobnienie środka chemicznego tym większa skuteczność jego działania.

**Wysoki stopień oczyszczania powietrza** – urządzenia złożone, tzn. wykorzystujące oczyszczanie wstępne za pomocą filtrów wodnych, czy też olejowych, z jednoczesnym przepuszczaniem powietrza przez komory z lampami UV.

Najczęściej stosowane:

- filtry włókninowe (wata szklana, żuźlowa, bawełniana, azbestowa)
- filtry drobnoziarniste, wykonane z różnego rodzaju sproszkowanych materiałów
- filtry ceramiczne, filtry ‘spiekane’ oraz filtry membranowe

**Metody odkażania powierzchni:**

- polewanie
- rozpylanie przy użyciu urządzeń ciśnieniowych i zamgławiaczy
- gazowanie

Zaletą rozpylania jest możliwość odkażania powierzchni trudno dostępnych oraz powietrza przy jednoczesnej oszczędności preparatu.

**Preparaty dezynfekujące:**

- odkażające – zabijają wszystkie wegetatywne postacie drobnoustrojów znajdujących się poza tkankami organicznymi, ale nie powodują wybiórczego hamowania ich rozmnażania
- antyseptyczne – służą do zmniejszenia liczby lub zniszczenia bakterii na skórze i błonach śluzowych organizmu żywego

**Cechy dobrego preparatu dezynfekcyjnego:**

- silne działanie drobnoustrojów bez powodowania wykształcenia oporności u zarazków
- brak wpływu drażniącego na tkanki
- niska toksyczność dla ludzi i zwierząt
- brak działania niszczącego urządzenia i materiały
- duża zdolność przenikania tkanek patogenu

## **Na skuteczność dezynfekcji wpływa:**

- stopień zanieczyszczenia odkażanej powierzchni
- aktywność zastosowanego środka chemicznego
- temperatura miejsca odkażanego oraz preparatu
- koncentracja i czas działania dezynfektanta
- właściwy wybór preparatu w zależności od mikroflory, którą zamierzamy zniszczyć

## **W zależności od substancji czynnej preparaty stosowane w dezynfekcji:**

### **1. Preparaty alkaliczne (zasady)**

- duża agresywność w stosunku do środowiska,
- szerokie zastosowanie,
- silne działanie wirusobójcze,
- skuteczność tych preparatów podnosi wysoka temperatura roztworu (60-70°C).

### **2. Czwartorzędowe zasady (sole) amoniowe (QAC)**

- łączą w sobie cechy środków myjących i odkażających,
- niszczą formy wegetatywne bakterii, słabiej działają na formy przetrwalnikowe, grzyby i wirusy,
- łatwo tracą siłę bójczą w obecności zanieczyszczeń organicznych,
- bezpieczne dla środowiska i wykonujących zabieg, mogą być stosowane w obecności zwierząt,
- polecane są do odkażania powierzchni gładkich, nie zanieczyszczonych, czasem stosowane jako sanityzery wody pitnej dla drobiu.

Lysoformin 3000, Desoform, Lysoformin specjal, Mastycyd, Mastycyd D (aseptyka wymion), Bromosept i Agrobacte (dezynfekcja ogólna).

### **3. Aldehydy**

- wykazują silne działanie przeciwdrobnoustrojowe,
- wymagają stosunkowo długiego czasu efektywnego kontaktu z odkażaną powierzchnią,
- ich biodegradacja następuje powoli,
- posiadają działanie drażniące, kancerogenne i alergennoe,
- nie mogą być stosowane w obecności zwierząt.

aldehyd glutarowy lub formaldehyd: Aldekol, Desoform, Medisan, Lysoformin 3000, Agrosteril.

#### **4. Jodofory**

- polecane do dezynfekcji gładkich, nie zanieczyszczonych powierzchni,
- w obecności substancji organicznych oraz w środowisku alkalicznym bardzo szybko tracą siłę drobnoustrojobójczą,
- stosowane są przy dezynfekcji w mleczarstwie i hodowli zwierząt, zapobieganiu i leczeniu chorób gruczołu mlekowego i leczeniu chorób gruczołu mlekowego i leczeniu grzybicy skóry.

Pollena Jod K, Pollena J M, Incosan, Incodyna,\.

#### **5. Preparaty fenolowe**

- dobre działanie przeciwdrobnoustrojom i duża odporność na działanie substancji organicznych,
- nieprzyjemny zapach,
- działanie korodujące (plastik, metal),
- polecane są do dezynfekcji trudno dostępnych i silnie zanieczyszczonych powierzchni.

Lizol, Kreolina, Biowal, Septyl – nazwy handlowe.

#### **6. Preparaty wydzielające aktywny chlor**

- szeroki zakres działania,
- duża wrażliwość na obecność substancji organicznych,
- mogą powodować korozję,
- nadają ostry zapach odkażanym powierzchniom i posiadają właściwości drażniące dla błon śluzowych i skóry.

chloramina, podchloryn sodu, Chlorina, Trichlorol, Stalosan F

#### **Dwutlenek chloru**

Struktura zbliżona do cząsteczki ozonu powoduje zabójcze dla drobnoustrojów patogennych wysokie właściwości utleniające.

#### **7. Preparaty zawierające aktywny tlen**

- posiadają silne właściwości odkażające,
- nie posiadają właściwości toksycznych lub drażniących.

Halamid

#### **8. Preparaty nadtlenkowe**

- uniwersalne preparaty odkażające,
- bezpieczne dla wykonujących zabieg,
- nie posiadają właściwości drażniących

Virkon, Eltra, Oxyplex perfect, Dezyna, Steridial, Steridial S.

## **9. Inne preparaty**

Preparaty, w których substancjami aktywnymi są:

- alkohole (Sanwet),
- diglukonian chlorheksydyny (Abacil, Disteryl).

Są stosowane do odkażania sprzętu i narzędzi chirurgicznych lub aseptyki rąk.

## **ODKAŻANIE w budynkach inwentarskich**

1. zapobiegawcze,
2. bieżące,
3. końcowe.

### **1. Odkazanie zapobiegawcze**

Wykonuje się:

- w miejscach okresowego i stałego przebywania zwierząt (budynki hodowlane, wybiegi, place skupu, ubojnie, rzeźnie, masarnie),
- zawsze przed wprowadzeniem zwierząt do budynków inwentarskich oraz po ich opuszczeniu, a także w obecności zwierząt.

Szybkie zniszczenie zarasków zapobiega zakażeniu zwierząt i szerzeniu się chorób.

### **2. Odkazanie bieżące**

Przeprowadza się w czasie istnienia choroby zaraźliwej.

Jej celem jest zniszczenie mikroorganizmów wydalanych przez chore zwierzęta – zapobiega szerzeniu się choroby.

### **3. Odkazanie końcowe**

Wykonuje się po wyzdrowieniu zwierząt.

W środowisku pomimo usunięcia padłych sztuk i wyzdrowienia zwierząt mogą pozostać mikroorganizmy chorobotwórcze – zakażenie nowo wprowadzonych zwierząt.

## **Metody odkażania w gospodarstwach hodowlanych:**

- wysoka temperatura powietrza, wody lub pary wodnej,
- promieniowanie UV,
- dezynfekcja chemiczna.

## **DEZYNSEKCJA**

To zespół czynności mających na celu tępienie szkodliwych owadów.

**Wyróżniamy owady szkodliwe pod względem gospodarczym, sanitarno-epidemiologicznym oraz owady dokuczliwe, w tym:**

- szkodniki zbożowe i magazynowe (motyle, gryzki, chrząszcze):
- młwik mączny ,
- mól ziarniak,
- wołek zbożowy,
- kapturzik zbożowiec.
- szkodniki pszczoł (roztocza, chrząszcze, motyle, osy, mrówki):
- roztoczek domowy,
- roztoczek suszowy,
- osa,
- pasożyty drobiu (piórojady, roztocza – ptaszyńce, kleszcze, pluskwy, pchły),
- kleszcze,
- pchły,
- pluskwy,
- wszy – przenoszą groźne drobnoustroje chorobotwórcze powodujące m.in. dur brzuszny, tyfus plamisty, tularamię czy grzybicę,
- pchły – spośród 70 gatunków pcheł ok. 20 może przenosić choroby zakaźne jak dżumę, tularamię, kleszczowe zapalenie mózgu – duża ruchliwość i możliwość pasożytowania na więcej niż jednym osobniku. Mogą być też źródłem niektórych tasiemców, którymi zarażają ludzi, psy i koty.
- kleszcze – przenoszą więcej patogenów niż inne grupy stawonogów, najważniejsze z nich to borelioza i wirusowe zapalenie mózgu,
- muchy – mucha domowa, mucha jesienna, mucha plujka, mucha zielona, ścierrwica, muszki owocowe, ,
- krwio pijne (komary, meszki, karaczany) – ich ukłucia powodują miejscowe odczyny zapalne skóry, obrzęki, rany. Tylko samice pobierają krew, samce pobierają soki roślin. ,
- mrówki – boleśnie kłują i gryzą powodując odczyny alergiczne, przenoszą choroby: gruźlica, wąglik, salmonelozy – bardzo niebezpieczne w szpitalach,
- mrówka faraona ,
- rybiki – uszkodzają tapety, książki, wyroby z włókien naturalnych, produkty spożywcze,
- karaczany – szkodniki sanitarne, przenoszą wiele chorób, wydzielają nieprzyjemny zapach z gruczołów,
- karaczan madagaskarski.

## **Insektycydy – substancje działające szkodliwie na owady.**

W zależności od sposobu przenikania do ciała owada rozróżnia się:

- kontaktowe,
- pokarmowe,
- oddechowe.

## **W zależności od składu chemicznego, substancji czynnej, grupy insektycydów:**

- związki nieorganiczne – dość wolne, ale skuteczne, brak właściwości repelentnych,
- węglowodory polichlorowe – DDT, lindan – wycofane z użycia, metoksychlor, pentan – są truciznami wieloukładowymi i w różny sposób uszkadzają liczne narządy. Wykazują bardzo duże powinowactwo do układu nerwowego.
- związki fosforoorganiczne – propetamfos, chlorpiryfos, dichlorfos, estry kwasu fosforowego i jego pochodnych. Mechanizm działania polega na blokowaniu enzymów zawierających grupy serynowe, zwłaszcza esterazy acetylocholinowej.
- pyretryny i pyretroidy – permetryna, deltametryna, cypermetryna, alfacypermetryna – dobra skuteczność, niska toksyczność dla zwierząt ciepłokrwistych, duża dla pszczoł i ryb;
- regulatory wzrostu i rozwoju owadów – metopren – np. udające naturalne hormony.
- inhibitory syntezy chityny.

## **Do sposobów zabezpieczenia obiektów przed szkodnikami zaliczyć można:**

- zapewnienie owadoszczelności,
- utrzymywanie higieny zwierząt i pomieszczeń,
- uniemożliwianie rozwoju owadów,
- stała kontrola dostarczanego surowca,
- stosowanie lamp owadobójczych, pułapek, lepów.

## **DERATYZACJA**

To ogół zabiegów prowadzących do zwalczania gryzoni.

## **W Polsce do najważniejszych gryzoni należą:**

- szczur wędrowny – populacje zasiedlające doliny rzek a także przechodzące na okres wegetacyjny z domostw na pola uprawne i brzegi rzek,

- szczur śniady – pospolity na zachodzie kraju i w portach morskich; zamieszkuje strychy, spichlerze, piwnic oraz statki;
- mysz domowa – latem przebywa na polach, w ogrodach i sadach, zimą przenosi się do zabudowań.

### **Rola gryzoni w przenoszeniu chorób:**

Mogą one być rezerwuarem czynników chorobotwórczych (wirusy, bakterie, grzyby, pasożyty).

Do najważniejszych chorób przenoszonych przez gryzonie należą: kolibakteriozy, salmonelozy, leptospirozy, pasterelozy, dżuma, włośnica, gorączka Q, wścieklizna, tularemia, jersinioza.

### **Metody zwalczania gryzoni:**

- biologiczne – np. kot, pies, człowiek,
- mechaniczne – żywołapki, potrzaski,
- chemiczne – rodentycydy,
- elektroniczne – fale dźwiękowe, światło, odgłosy ptaków (np. pawia).

### **Rodentycydy:**

- trucizny ostre – fosforek cynku, sciliozyd, pirimnon,
- antykoagulanty (obniżają krzepliwość krwi, rozszerzają naczynia krwionośne – powodują wewnętrzne krwotoki),
- wielodawkowe – warfaryna, kumachlor, kumatetratyl, kumatox, chlorofacinon,
- jednodawkowe – difethialone, pol-brodifacoum, brodifacoum, bromadiolone,
- inne – cholekalcyferol.