

Prezentacja rodentycydów firmy
„FREGATA” S. A.:



**CHARAKTERYSTYKA
GRYZONIOBÓJCZYCH SUBSTANCJI
AKTYWNYCH ZALICZANYCH DO
ANTYKOAGULANTÓW PIERWSZEJ I
DRUGIEJ GENERACJI**

Stanisław Ignatowicz
Konsultacje
Entomologiczne
Warszawa

WYMAGANIA PODCZAS JEDZENIA

Szczury mają szczególne wymagania podczas jedzenia:

- ❖ Muszą czuć się „bezpiecznie”.
- ❖ Są czujne podczas posilania się.

Dlatego zatruty pokarm umieszczamy w karmnikach deratyzacyjnych.



KARMNIKI DERATYZACYJNE



W karmniku czują się „bezpiecznie”.

NEOFOBIA

Nie od razu wejdą do karmnika.

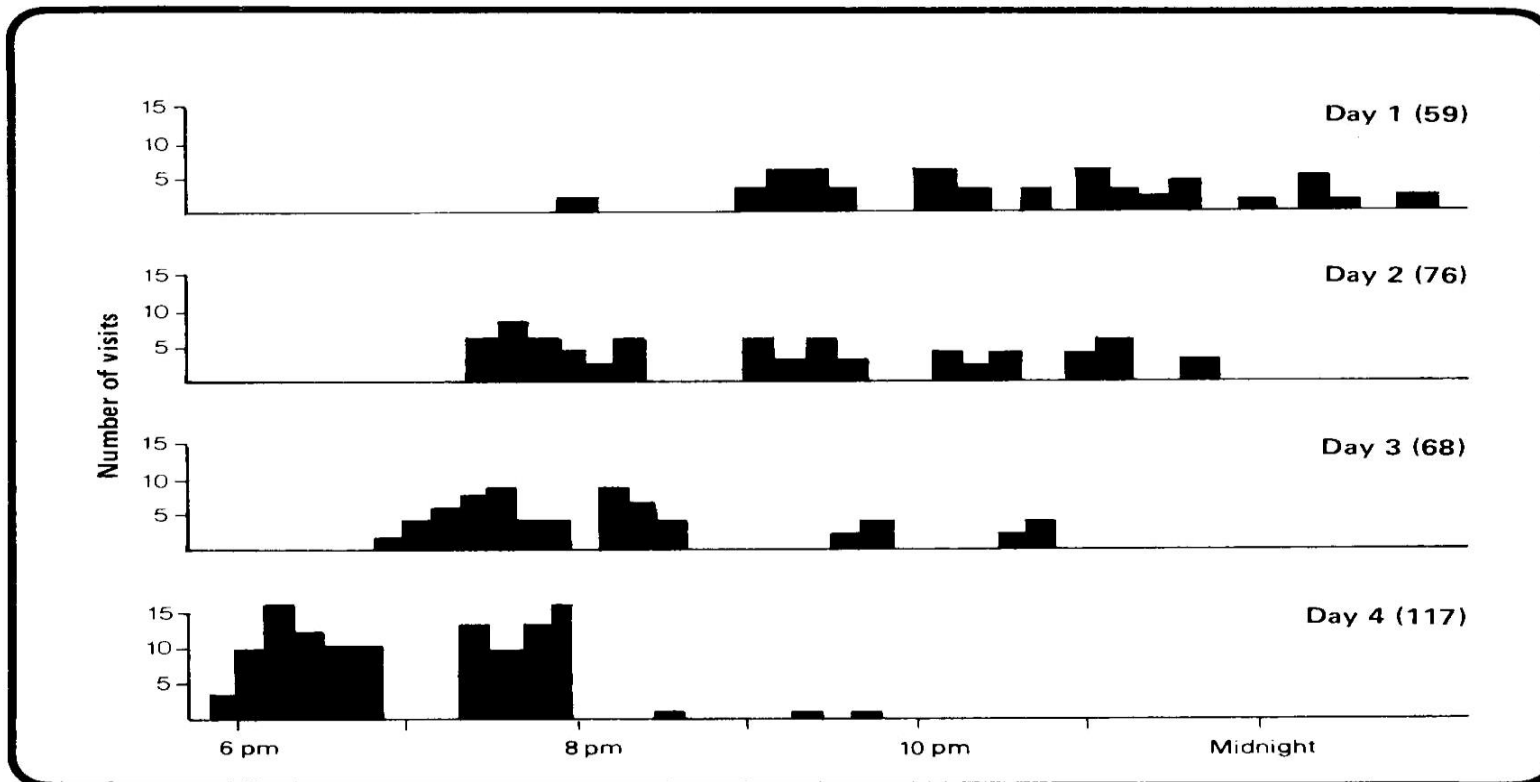
Neofobia (obawa przed nowym)
– boją się:

- ❖ **nieznanych przedmiotów,**
- ❖ **nowego pokarmu w nowym miejscu,**
- ❖ **nieznanych osobników własnego i obcego gatunku.**



Neofobia nie tylko u szczurów; u ludzi też.

CZAS I LICZBA WIZYT (NAWIASY) SZCZURA ŚNIADEGO W NOWYM MIEJSCU Z POKARMEM



Po 4 dniach szczury odwiedzają **nowe** **miejsce** z pokarmem częściej i wcześniej.

NEOFOBIA – OBAWA PRZED NOWYM POKARMEM

- Szczury „kontrolują jakość” żywności: kojarzą różne smaki i wybierają te, które spełnią ich wymogi żywieniowe.
- Odróżniają dobry pokarm od złego i pamiętają różnice!
- Szczury reagują negatywnie na pokarm, który wydaje im się zły (**niebezpieczny**).



NEOFOBIA – OBAWA PRZED NOWYM POKARMEM

Nagła śmierć gryzonia przy pokarmie lub tuż po spożyciu pokarmu

- wzbudza nieufność innych gryzoni i
- powoduje w nich awersję na preparat,

co uniemożliwia skuteczną deratyzację.

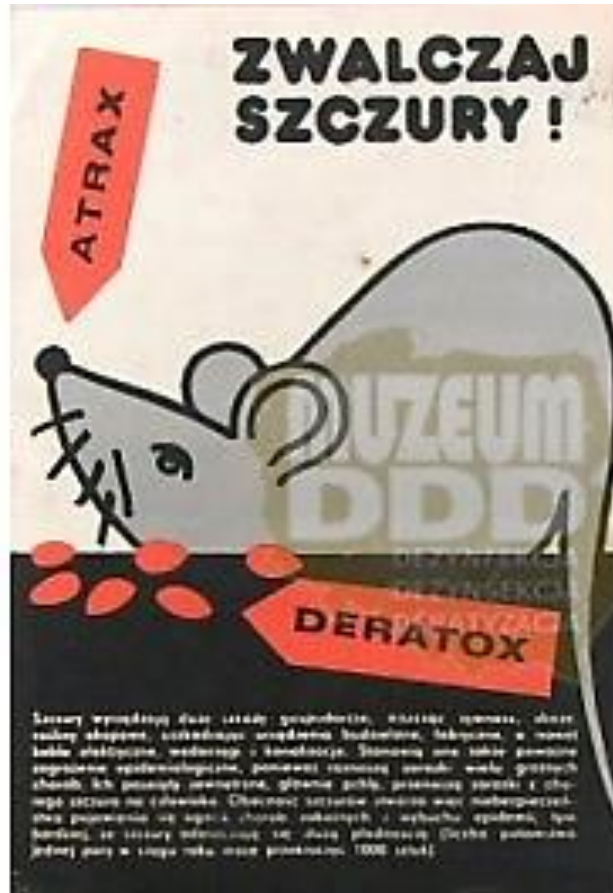


ANTYKOAGULANTY

- Powodują śmierć gryzoni po 3–5–7 dniach.
- Gryzonie nie kojarzą śmierci z pobranym pokarmem.
- Neofobia jest „pokonana”.



Czas na TOXAN!



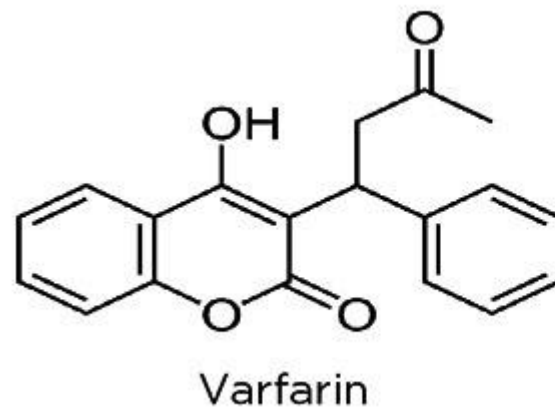
TROCZĘ HISTORII ...

ANTYKOAGULANTY

Bydło skarmiono spleśniałą (zgniłą) koniczyną: u krów **hemofilia** – brak protrombiny do krzepnięcia krwi.

Badania od 1925 r. sponsorowała **Wisconsin Alumni Research Foundation (WARF)**.

Wyizolowano (1939 r.) antykoagulant – dikumarol.; potem **warfaryne**.



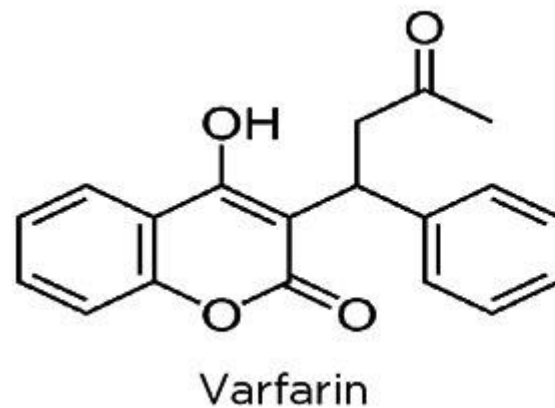
antywitamina witamin
K

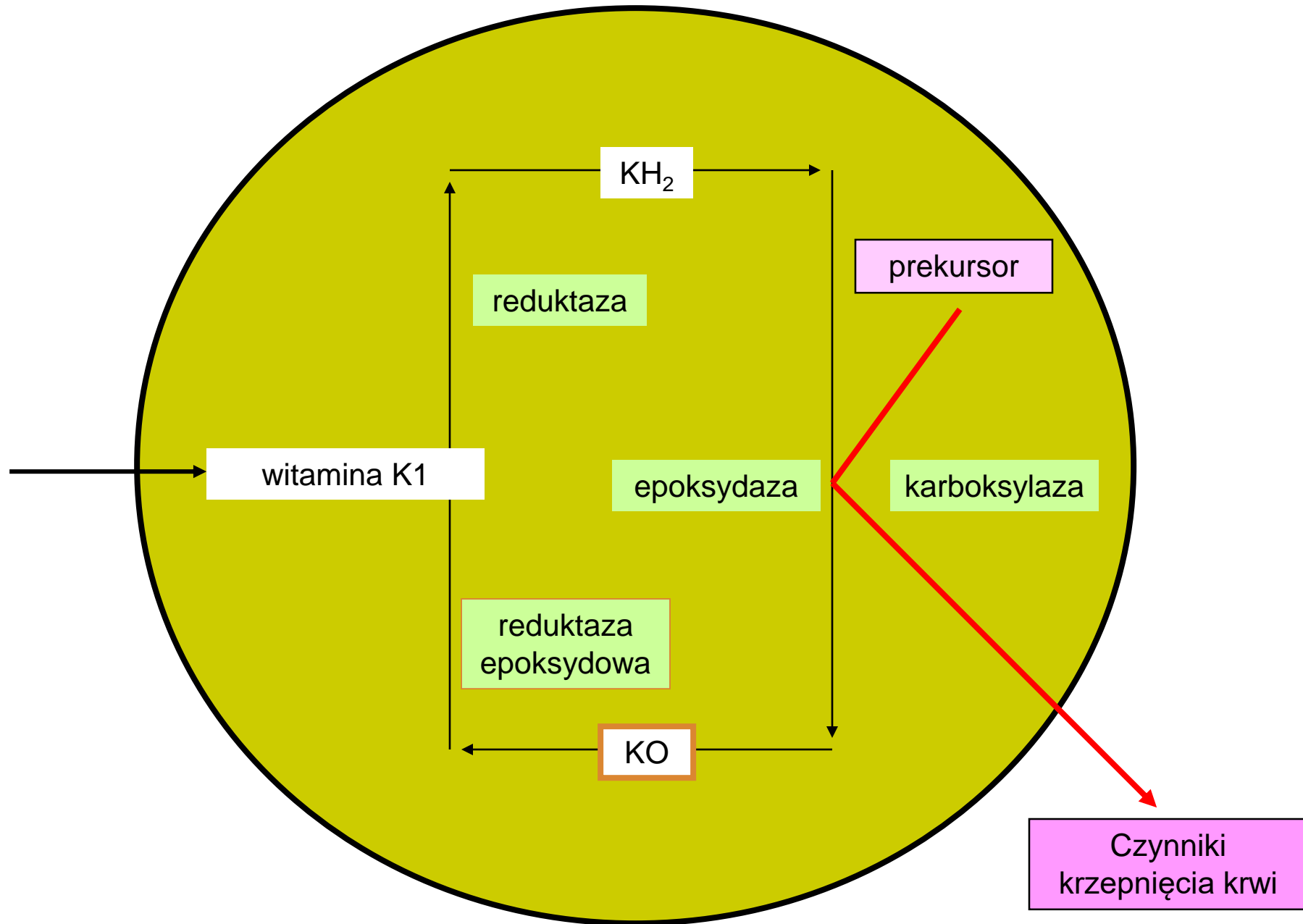
WARFARYNA

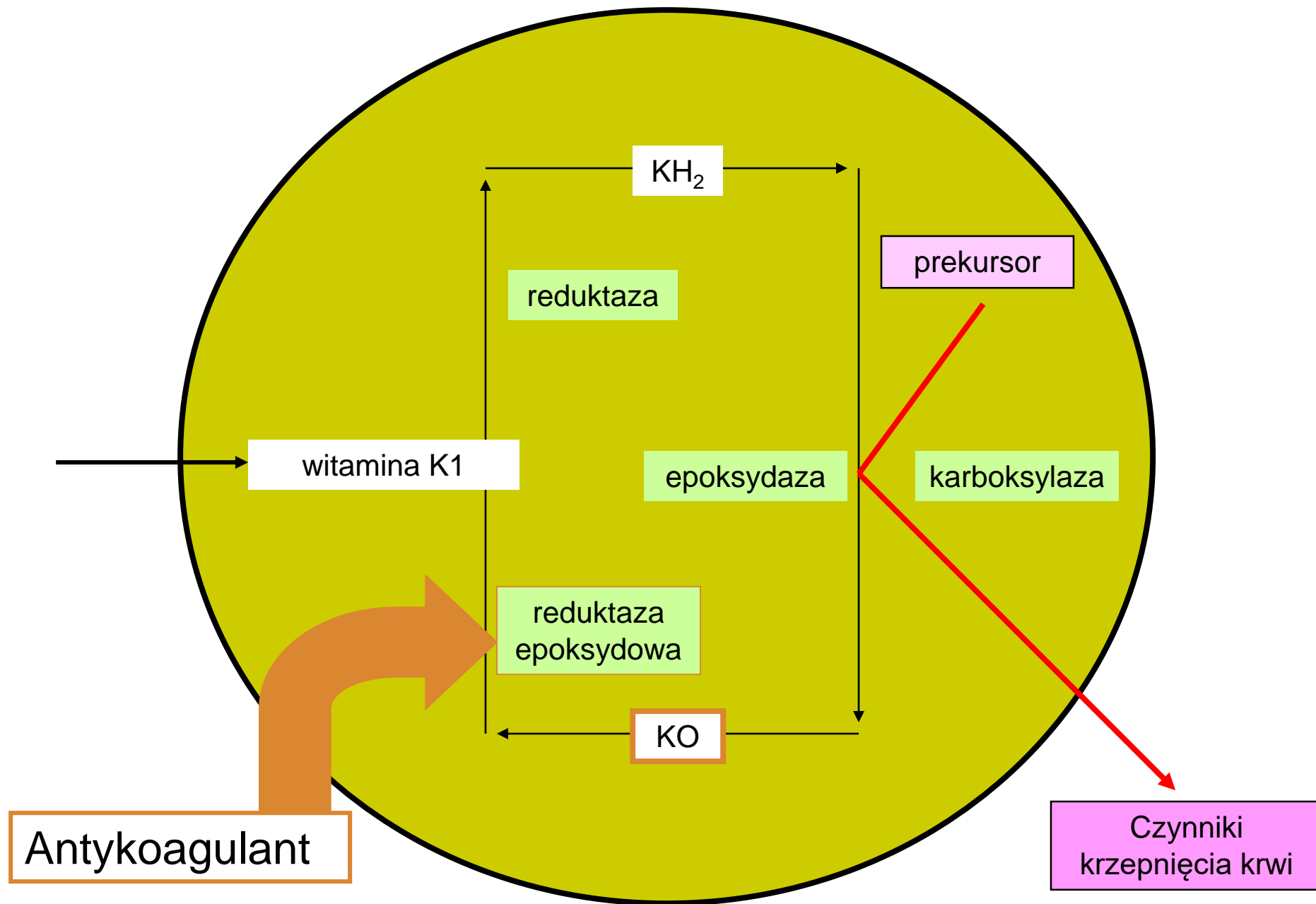
Warfaryna, patent 1947 r.,
rejestracja – 1950 r.

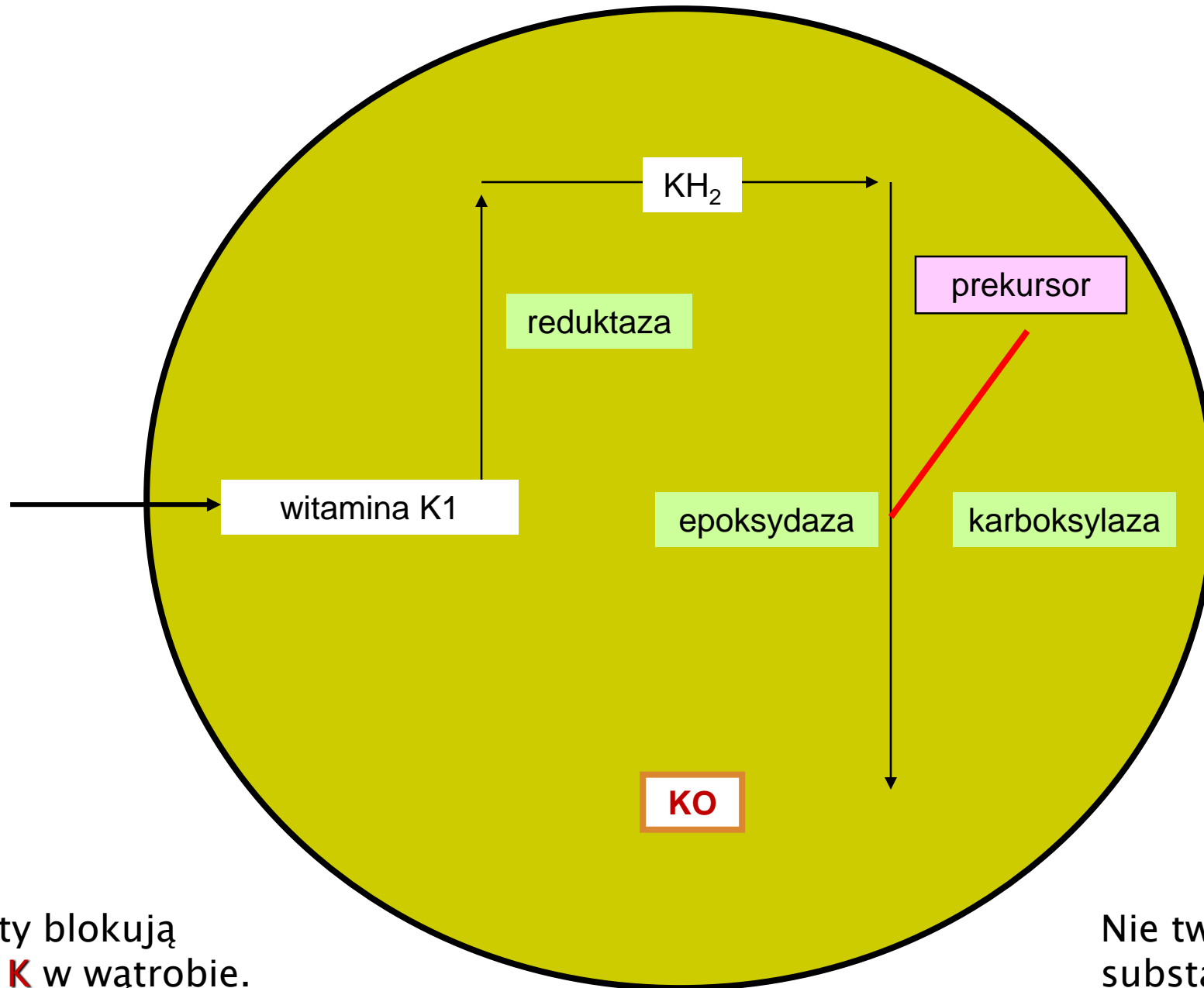
Dikumarol jako rodentycyd
– patent 1952 r.

Działają wolno, **po pobraniu**
wielokrotnym zatrutej
przynęty.









Antykoagulanty blokują cykl **witaminy K** w wątrobie.

Nie tworzą się w wyniku substancje niezbędne do krzepnięcia krwi.

ANTYKOAGULANTY

Zahamowanie krzepnięcia krwi oraz uszkodzenia naczyń włosowatych:

- straty krwi,
- niskie ciśnienie krwi,
- osłabienie,
- brak apetytu,

ale masa ciała nie zmienia się.

Powolne w działaniu (kilka dni) i inny gryzoń nie jest w stanie skojarzyć zatrutą przynętą z niebezpieczeństwem.

I generacji

- Chlorofacinon
- Kumatetralyl
- Warfaryna

II generacji

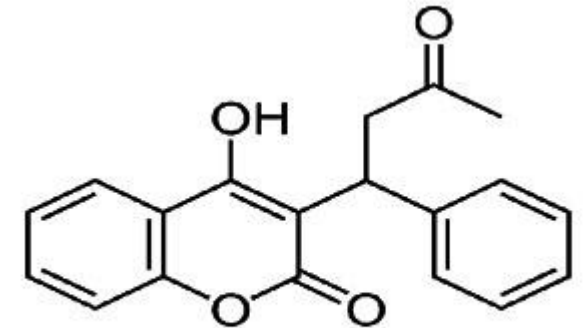
- Brodifakum
- Bromadiolon
- Difenakum
- Difetialon
- Flokumafen

WARFARYNA – ANTYKOAGULANT I GENERACJI

Jedna duża dawka **nie zawsze jest skuteczna.**

Małe dawki przez kilka dni: 90–100% śmiertelności.

0.025–0.0125 mg/g trutki codziennie przez 6–10 dni zabija mysz lub szczura.



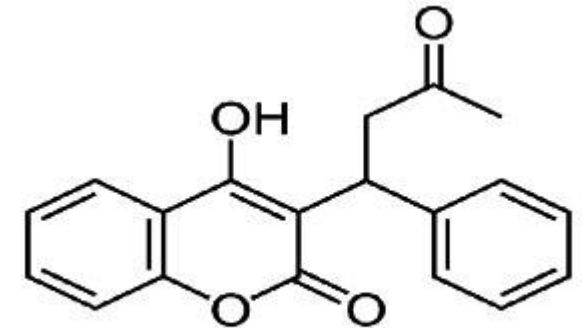
Varfarin

WARFARYNA

Toksyczność zależy od **gatunku** gryzonia:

1 mg/kg trutki przez 5 dni zabija szczura wędrownego, 3–4x więcej potrzeba dla szczura śniadego.

Mysz domowa bardziej odporna.



Varfarin

WARFARYNA

Ptaki są bardzo odporne (stosować w zoo w ptaszarniach!).

Psy giną po jednorazowej dawce 450 g trutki.

Koty – 43 g trutki.

Świnie są bardzo wrażliwe, a **owce** odporne.

Rodentox®
DBW

Rodentox®
Hydro

Rodentox®
Ziarno

TOXAN W

Latem, w dni upalne, najlepiej sprawdzał się płynny preparat: 1% soli sodowej **warfaryny**.

Po rozcieńczeniu z wodą 1:1 podawano gryzoniom do picia w specjalnych poidelkach.

Zatruwano płynem to, co gryzonie najbardziej lubią zjeść, np. suche kawałki chleba.



CHLOROFACINON

Szeroko stosowany od 1970 r.

- ❖ $>0.005\%$ w przynęcie zbożowej;
- ❖ 0.2% w formie proszku;
- ❖ koncentrat w oleju mineralnym.

Nie są skuteczne przeciw gryzoniom odpornym na **warfarynę**.

Był **Rodentox**, 0.075% , ziarno.

| Gatunek gryzonia | LD ₅₀ (mg/kg) |
|------------------|--------------------------|
| Mysz domowa | >1.0 |
| Szczur wędrowny | 5.0-20.5 |
| Szczur śniady | 15.0 |

ANTYKOAGULANTY

I generacji

- Chlorofacinon
- Kumatetryl
- Warfaryna

II generacji

- Brodifakum
- Bromadiolon
- Difenakum
- Difetialon
- Flokumafen



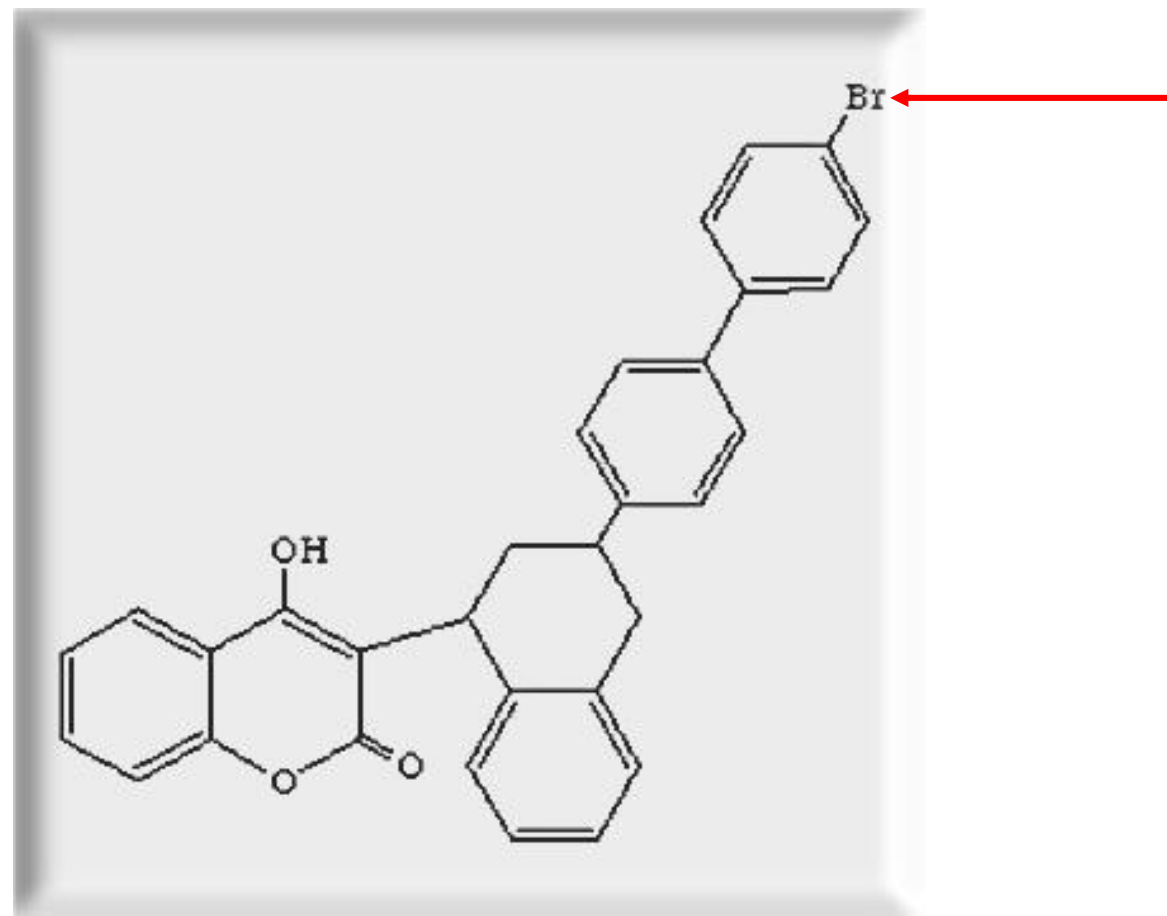
ROZWÓJ ODPORNOŚCI GRYZONI
NA WARFARYNĘ.
POTRZEBA SZYBKIEJ DERATYZACJI.

„TRUĆ, A NIE KARMIĆ”

II GENERACJA ANTYKOAGULANTÓW: (JEDNODAWKOWE)

powstały **nowe s. a.**:

- **brodifakum** – brodifacoum,
- **bromadiolon** – bromadiolone,
- **difetialon** – difethialon,
- **difenakum** – difenacoum,



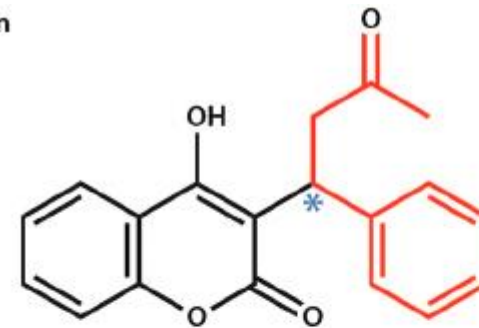
ANTYKOAGULANT II GENERACJI

W cząsteczce atom **bromu** –
gwarantuje wysoką skuteczność:

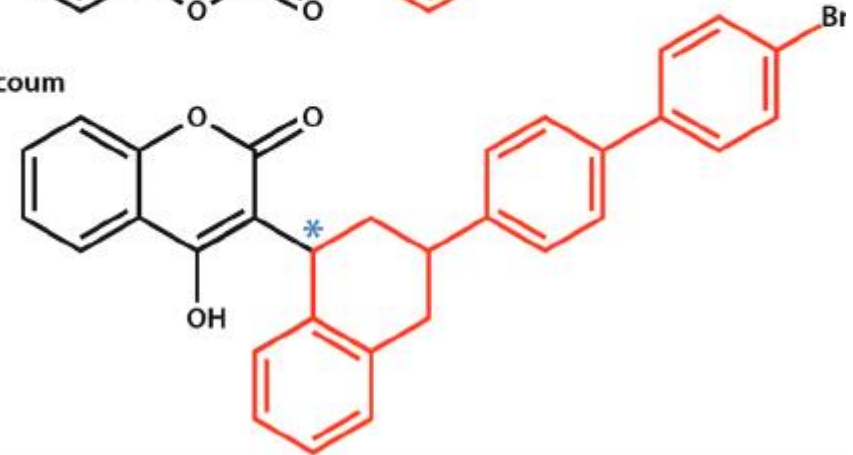
wystarcza jeden nocny posiłek –
jednodawkowe

... ale po kilku posiłkach bardziej
skuteczne niż po jednym.

Warfarin



Brodifacoum



DAWKI I STĘŻENIA ANTYKOAGULANTÓW JEDNODAWKOWYCH I WIELODAWKOWYCH W TRUTKACH

| Nazwa | LD ₅₀ mg/kg szczur wędrowny | Stężenie w trutkach (ppm) | Dawka LD ₅₀ w g trutki na 250 g szczura |
|---------------------|--|------------------------------|--|
| jednodawkowe | | | |
| brodifakum | 0.3 | 50 | 1.5 |
| flokumafen | 0.4 | 50 | 2.0 |
| bromadiolon | 1.3 | 50 | 6.5 |
| difenakum | 1.6 | 50 | 9.0 |
| wielodawkowe | | | |
| kumatetranyl | 16.5 | 375 | 11.0 |
| warfaryna | 58.0 | 250 | 58.0 |
| chlorofacinon | 20.5 | 50 | 102.5 |

DAWKA ŚMIERTELNA **PO JEDNOKROTNYM** PRZYJĘCIU TRUTKI (DL₅₀) W GRAMACH GOTOWEJ TRUTKI

| Substancja aktywna Stężenie (%) | Warfaryna 0.025% | Chlorofaci- non 0.005% | Difenakum 0.005% | Bromadiolon 0.005% | Brodifakum 0.005% |
|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|---------------------|-----------------------|----------------------|
| Szczur wędrowny - 250 g | 186 g | 102,5 g | 9 g | 5,6 g | 1,3 g |
| Mysz domowa – 25 g | 37,4 g | 12,7 g | 0,4 g | 0,8 g | 0,2 g |

Antykoagulanty I generacji są toksyczne, ale po pobraniu bardzo wysokiej dawki trutki.

DAWKA ŚMIERTELNA **PO KILKUKROTNYM** PRZYJĘCIU TRUTKI (DL₅₀) W GRAMACH GOTOWEJ TRUTKI

| Substancja aktywna Stężenie (%) | Warfaryna 0.025% | Chlorofaci- non 0.005% | Difenakum 0.005% | Bromadiolon 0.005% | Brodifakum 0.005% |
|------------------------------------|---------------------|---------------------------|---------------------|-----------------------|----------------------|
| Szczur wędrowny - 250 g | 0,44 g | 0,80 g | 0,44 g | 0,35 g | 0,30 g |
| Mysz domowa – 25 g | * | * | 0,04 g | * | 0,02 g |

Działanie trujących substancji aktywnych wzrasta, jeśli gryzonie przyjmują przynętę przez kilka kolejnych dni.

Toksyczność antykoagulantów I i II generacji jest wtedy podobna.

ANTYKOAGULANTY

I generacji:

(wielodawkowe)

- działają wolno, po **wielokrotnym** pobraniu zatrutej przynęty;
- giną po 5–6 dniach lub później;
- brak neofobii.

II generacji:

(jednodawkowe)

- działają wolno, po **jednokrotnym** pobraniu zatrutej przynęty;
- giną po 5–6 dniach lub później;
- brak neofobii.

ANTYKOAGULANTY

❖ Bromadiolon

❖ Brodifakum

❖ Difenakum

II generacji:

(jednodawkowe)

- działają wolno, po **jednokrotnym** pobraniu zatrutej przynęty;
- giną po 5–6 dniach lub później;
- brak neofobii.

BROMADIOLON

Toxan

zagraniczne: Tomcat,
Ratimor, Murin Forte, ...

0.005% s. a. w przynęcie,
błoczkach, granulach,
paście.

Szczególnie skuteczny na
myszy.

Powszechnie stosowany w
ostatnich 30 latach.

Toxan
Granulat

Toxan Pasta

Toxan Płatki

Toxan Płyn

Toxan Ziarno

BROMADIOLON

Odporność, choć
nieznaczna, u

szczurów: W. Brytania,
Francja, Niemcy, Holandia,
Dania;

mysz: W. Brytania,
Kanada.



TOXAN GRANULAT

Różowe granulki z antykoagulantem (**bromadiolon**, tylko 0,004%)

Gotowe do wykładania w karmnikach deratyzacyjnych lub na tackach.

Stosować

w porcjach po 25 g na myszy;

w porcjach po 100 g na szczury.



TOXAN PŁATKI

Również zawierają
nieznaczную ilość
antykoagulantu.

Preparat jest gotowy
do wykładania i
stosuje podobnie jak
Granulat.



BRODIFAKUM

Jedno pobranie 2 g trutki zabija szczura wędrownego.

Jedno pobranie <1.0 g trutki zabija mysz domową.

Niszczy odporne na warfarynę.

Derat

Derat Granulat

Derat Pasta

BRODIFAKUM

DERAT

zagraniczne: Talon, Final, Klerat, Havoc

Najsilniejszy z II generacji.

Dobre wyniki w różnych środowiskach i sytuacjach.

0.005% s.a. w peletkach lub bloczkach.



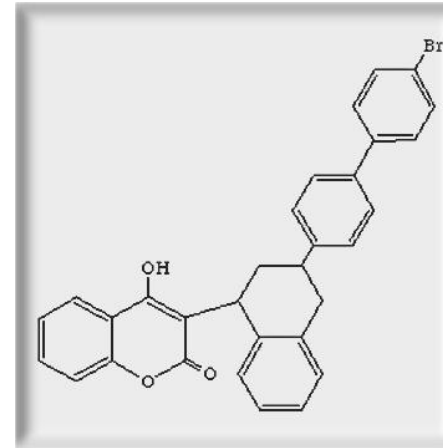
BRODIFAKUM

LD₅₀ (mg/kg):

mysz domowa – 0.4,

szczur wędrowny – 0.22,

szczur śniady – 0.65–
0.73.



DIFENAKUM

Atrax Granulat

Atrax Kostka

Atrax Pasta

Atrax Płatki

Atrax Ziarno

- ❖ Wprowadzono na rynek w 1976 r. jako skuteczny rodentycyd na myszy i szczury odporne na inne antykoagulanty.
- ❖ Bardzo toksyczny dla ryb słodkowodnych i zielonych glonów, chociaż bardzo słabo rozpuszcza się w wodzie.
- ❖ Zatrucia ptaków i ssaków drapieżnych: po strawieniu difenakum i jego pochodne rozmieszczają się w ciele drapieżnika, najwięcej w wątrobie i trzustce.

TOKSYCZNOŚĆ RODENTYCYDÓW: SZCZUR

| Substancja aktywna | Ostra doustna LD ₅₀ mg/kg | Stężenie s. a. mg/kg | g trutki potrzebne do LD ₅₀ |
|--------------------|---|-------------------------|---|
| Chlorofacinon | 20.5 | 50 | 102.5 |
| Kumatetralyl | 16.5 | 375 | 11.00 |
| Warfaryna | 58.0 | 250 | 58.00 |
| Brodifakum | 0.26 | 50 | 1.3 |
| Bromadiolon | 1.12 | 50 | 5.6 |
| Difenakum | 1.80 | 50 | 9.0 |
| Difetialon | 0.56 | 25 | 5.6 |
| Flokumafen | 0.25 – 0.56 | 50 | 1.3 – 2.8 |

TOKSYCZNOŚĆ RODENTYCYDÓW: MYSZ

| Substancja aktywna | Ostra doustna LD ₅₀ mg/kg | Stężenie s. a. mg/kg | g trutki potrzebne do LD ₅₀ |
|--------------------|---|-------------------------|---|
| Chlorofacinon | 17.0 | 50 | 6.8 |
| Kumatetralyl | >1000 | 50 | 400 |
| Warfaryna | 462.5 | 250 | 37 |
| Brodifakum | 0.4 | 50 | 0.16 |
| Bromadiolon | 1.75 | 50 | 0.7 |
| Difenakum | 1.00 | 50 | 0.4 |
| Difetialon | 0.47 | 25 | 0.38 |
| Flokumafen | 0.79 – 1.5 | 50 | 0.32 – 0.60 |

SUBSTANCJA AKTYWNA

- ❖ Szczur może zjeść **w ciągu doby** 25–35 g; mysz może zjeść dziennie 2–5 g pokarmu.
- ❖ Dawka śmiertelna np. **bromadiolonu** w trutce: szczury 8–10 g; myszy – 1.0 g (**LD₉₉**).
- ❖ Szczur może spożyć tę ilość w czasie 4–5 posiłków z 10–15 posiłków dziennie.
- ❖ Mysz może spożyć tę ilość w czasie 8–10 posiłków z ponad 30 posiłków dziennie.

ZESTAWIENIE WŁAŚCIWOŚCI POSZCZEGÓLNYCH SUBSTANCJI AKTYWNYCH RODENTYCYDÓW

| Substancja aktywna | Działanie na mysz | Działanie na szczura | Szybkość działania |
|-----------------------|----------------------|-------------------------|-----------------------|
| Warfaryna | ● | ● | ● |
| Chlorofacinon | ● | ● ● | ● ● |
| Difenakum | ● ● ● | ● ● | ● ● ● |
| Bromadiolon | ● ● | ● ● ● | ● ● ● |
| Brodifakum | ● ● ● ● | ● ● | ● ● ● ● |

● - słabe działanie, ● ● ● ● - silne działanie

ANTYKOAGULANTY

Jednodawkowe (II generacji) antykoagulanty **są bardziej toksyczne dla dzieci, zwierząt domowych i dzikich** niż **wielodawkowe** (I generacji).



ANTYKOAGULANTY

Jednodawkowe są jednak mniej groźne w zatruciach „wtórnych” drapieżców, gdyż gryzonie pobierają **mniej trucizny**.



TOKSYCZNOŚĆ RODENTYCYDÓW: PSY

| Substancja aktywna | LD ₅₀ s. a. mg/kg | Stężenie mg/kg | Ilość trutki w g potrzebna do LD ₅₀ u 10 kg psa |
|----------------------|------------------------------|----------------|--|
| Brodifakum | 0.25 – 1.0 | 50 | 50 – 200 |
| Bromadiolon | 11 – 15 | 50 | 2200 – 3000 |
| Chlorofacinon | 50 – 100 | 50 | 10000 – 20000 |
| Difetialon | 4.0 | 25 | 1600 |
| Flokumafen | 0.08 | 50 | 16 |

SUBSTANCJA AKTYWNA A ZWIERZĘTA

| Zwierzęta | SUBSTANCJE AKTYWNE RODENTYDYCÓW | | | | | |
|-----------|---------------------------------|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-------------------------|
| | 50 ppm Bromadiolon | 50 ppm Difenakum | 50 ppm Brodifakum | 50 ppm Flokumafen | 250 ppm Warfarina | 2% Fosforek cynku |
| Królik | 20.0 | 40.0 | 5.8 | 14.0 | 3200.0 | - |
| Świnia | 60.0 | 1600.0 | 10.0 | - | 4.0 | - |
| Pies | 200.0 | 200.0 | 5.0 | 1.5 | 80.0 | 1.0 |
| Kot | 500.0 | 2000.0 | 500.0 | - | 40.0 | 1.0 |
| Kurczak | 1000.0 | 1000.0 | 200.0 | - | 4000.0 | 1.0 |
| Owca | | 2000.0 | 60.0 | - | - | - |

DANE Z INNEGO ŹRÓDŁA: LD₅₀ W G TRUTKI NA 1 KG ZWIERZĘCIA

| Substancja aktywna | królik | świnia | pies | kot | kura |
|--------------------|--------|-----------|-------|------|------|
| Difenakum | 40 | 1600–2000 | 1000 | 2000 | 1000 |
| Bromadiolon | 20 | 60 | 200 | 500 | * |
| Brodifakum | 5.8 | 10–40 | 5–20 | 500 | 90 |
| Flokumafen | 14 | 1200 | 1.5–5 | 200 | 2000 |
| Difetialon | 15 | 40–60 | 100 | 320 | * |

PORÓWNANIE TOKSYCZNOŚCI RÓŻNYCH ANTYKOAGULANTÓW DLA ŚWINI DOMOWEJ

| Antykoagulant | LD ₅₀ (mg/kg) | Zawartość s.a. w mg/kg przynęty | LD ₅₀ w g przynęty na kg ciała świni |
|---------------------|--------------------------|---------------------------------------|---|
| I generacji | 1-5 | 250 | 4-20 |
| II generacji | 0.5-2 | 50 | 10-40 |

ANTYKOAGULANTY: OPÓŹNIONE DZIAŁANIE

- ❑ Śmierć gryzoni **po kilku dniach**: inne nie kojarzą choroby zmarłego z zatrutą żywnością.
- ❑ Podobnie z gatunkami nie docelowymi: Śmierć **po kilku dniach**.
- ❑ Gwarantuje bezpieczeństwo: daje czas na podanie antidotum (wit. K1), aby **uratować zwierzęta hodowlane oraz ludzi**, którzy mogą przypadkowo połąknąć przynętę.



ANTIDOTUM

Witamina K.

Leczenie długotrwałe

Antykoagulant długo
zalega w ciele.



STOSOWANIE ANTYKOAGULANTÓW II GENERACJI



Koniecznie tam, gdzie **obfitość konkurencyjnego pokarmu.**

STOSOWANIE ANTYKOAGULANTÓW II GENERACJI

Brak u gryzoni obawy przed trutką: „*dead rodents walking*”.



OCENA ANTYKOAGULANTÓW

Zalety:

Łatwe w użyciu;
Nie powodują
nieufności u szczurów;
Mało s.a. w trutce;
Atrakcyjne dla gryzoni
(mało s.a.).
Antidotum – wit. K

Wady:

Nie działają wybiórczo;
Długi czas działania od
pobrania do śmierci;
Śmierć **w ukryciu**;
Potrzeba wykładania
dużej ilości trutki (duże
koszty);
Zabiegi pracochłonne;
Odporność.



DZIĘKUJĘ BARDZO ZA
UWAGĘ! |



|

TOKSYCZNOŚĆ DLA ZWIERZĄT DOCELOWYCH

| Table 1: Quantity of finished bait required to generate an LD ₅₀ in rats and mice | | | |
|--|--------------------------------|----------------------------------|------------------|
| Active | LD ₅₀ brown rat (g) | LD ₅₀ house mouse (g) | Application |
| Second generation rodenticides | | | |
| Difenacoum | 9.0 | 0.4 | indoor & outdoor |
| Bromadiolone | 5.6 | 0.9 | indoor & outdoor |
| Brodifacoum | 1.4 | 0.2 | indoor only |
| Flocoumafen | 1.3 | 0.4 | indoor only |
| Difethialone | 5.6 | 1.3 | indoor only |
| First generation rodenticides | | | |
| Coumatetralyl | 11.0 | 66.7 | indoor & outdoor |

LD₅₀ values are shown in grams (to 1 decimal place) for 250g rats/25g mice. The concentration of active in the baits is the standard commercial rate for that active