

## RODENTICIDEN

ir. J.T. de Jonge

### Inleiding

Sinds jaar en dag worden ratten en muizen bestreden met chemische middelen. Ratten en muizen behoren tot de orde Rodentia (knaagdieren) en de middelen waarmee ze worden bestreden worden daarom rodenticiden genoemd. Dat rodenticiden niet alleen giftig zijn voor ratten en muizen maar ook voor de mens, moge duidelijk zijn als wordt bedacht dat ratten en muizen zoogdieren zijn. Niet voor niets wordt de mate van giftigheid veelal vastgesteld aan de hand van dierproeven met ratten en/of muizen. Bestrijdingsmiddelen vallen in ons land onder de Bestrijdingsmiddelenwet. Als een bestrijdingsmiddel wordt toegelaten is er uitgebreid gekeken naar een tweetal aspecten van die middelen nl. naar de deugdelijkheid en naar de eventuele schadelijke nevenwerkingen. Op grond van voorafgaande onderzoeken moet met redelijke zekerheid kunnen worden aangenomen dat het middel deugdelijk is voor het doel waarvoor het is bestemd en moet duidelijk zijn dat door gebruik van het middel overeenkomstig zijn bestemming geen schadelijke nevenwerkingen van het middel of zijn omzettingsprodukten zullen optreden.

### Giftigheid

Als eenheid voor de giftigheid (toxiciteit) wordt gewerkt met een LD-getal: de Letale (dodelijke) Dosis. Een LD<sub>50</sub> getal geeft

aan het aantal milligrammen van de stof dat per kilogram lichaamsgewicht nodig is om de helft (50%) van de proefdieren te doden. Bij een dergelijk getal moet worden aangegeven met welke diersoort de proeven zijn uitgevoerd, hoe het gif is toegediend, en of het gaat om een kortdurend onderzoek (acuut), een onderzoek op middellange termijn (semichronisch) of een onderzoek op lange termijn (chronisch).

Als het gif via het voer wordt toegediend spreken we van een orale giftigheid. Daarnaast is van belang te weten hoe het staat met de giftigheid van het middel wanneer het via de huid wordt opgenomen (dermaal) of wanneer het via de luchtwegen binnenkomt (inhalatoir). De gevaarsymbolen die worden gebruikt, te weten het Doodshoofd en het Andreaskruis, zijn terug te voeren op het LD<sub>50</sub> getal. De zeer gevaarlijke middelen moeten zijn voorzien van een Doodshoofd met als onderschrift "Zeer vergiftig" of "Vergiftig", de minder gevaarlijke middelen van een Andreaskruis met als onderschrift "Schadelijk" of "Irriterend". De weinig gevaarlijke middelen behoeven niet voorzien te zijn van een gevaarsymbool.

### Formuleringen

Een bestrijdingsmiddel bevat niet alleen een werkzame stof, maar ook een aantal hulpstoffen. Knaagdierbestrijdingsmiddelen zijn in de uiteindelijke vorm meestal

geformuleerd als lokaas. Dit betekent dat het bestrijdingsmiddel voornamelijk bestaat uit een hoeveelheid voor knaagdieren aantrekkelijk voedsel. Om bij het aanmaken van het lokaas vanuit een concentraat, een goede menging te garanderen is de werkzame stof niet puur in het concentraat aanwezig maar is er een grote hoeveelheid draagstof aan toe gevoegd.

### Werkzame stoffen

De knaagdierbestrijdingsmiddelen die in de praktijk worden toegepast kunnen we verdelen in een tweetal groepen, te weten de multi-dosis vergiften en de acuutwerkende vergiften. De tot de eerste groep behorende werkzame stoffen moeten meerdere dagen achtereenvolgend worden opgenomen teneinde een goede werking te verkrijgen. De middelen werken cumulatief.

Weliswaar wordt een deel van de hoeveelheid werkzame stof in het lichaam afgebroken, maar dit is bij lange na niet voldoende om het vergiftigingsproces te stoppen. De dieren vertonen de eerste dagen na opname van het lokaas geen ziekteverschijnselen. Dit heeft als groot voordeel dat meestal geen aasschuweid optreedt. Dit verschijnsel treedt wel algemeen op bij de toepassing van acuutwerkende middelen.

### Multi-dosis vergiften

Tot deze groep behoren de anti-coagulantia.

Vlak na de Tweede Wereldoorlog werd de eerste vertegenwoordiger van deze groep ontdekt nl. warfarin. De letters w.a.r.f. staan voor Wisconsin Alumni Research Foundation. De chemische benaming van de stof is 4-hydroxy-3-(3-oxo-1-phenylbutyl)coumarin. Vanwege het laatste deel van die chemische naam heeft men heel lang de naam coumarine gehanteerd. Omdat echter ook andere anti-coagulantia tot de groep van de coumarine derivaten behoren is men gelukkig afgestapt

van deze verwarrende benaming. Voor wat betreft de anti-coagulantia zijn er op dit moment bestrijdingsmiddelen toegelaten op basis van warfarin, cumatetralyl, chloorfacinon, bromadiolon, difenacoum, brodifacoum en difethialon. Niet al deze werkzame stoffen zijn even giftig. De recent toegelaten werkzame stoffen difethialon en brodifacoum zijn wat dat betreft het meest gevaarlijk. Warfarin, cumatetralyl, chloorfacinon en bromadiolon zijn in allerlei formuleringen op de markt, waaronder ook concentraten. De beroepsmatige ongediertebestrijder is dus in staat om met deze werkzame stoffen zelf een aantrekkelijk lokaas voor ratten en muizen aan te maken.

Een groot voordeel van de anti-coagulantia is dat er geen aasschuweid optreedt, zodat bij toepassing van de middelen een volledig resultaat kan worden behaald. Het werkingsmechanisme van coumarine derivaten bestaat uit het verhinderen van de werking van vitamine K<sub>1</sub> bij de vorming van prothrombine. Deze vitamine wordt onwerkzaam gemaakt waardoor uiteindelijk de bloedstolling niet kan plaatsvinden. Gelukkig is dit remmingsproces dat door de anti-coagulantia wordt veroorzaakt omkeerbaar. Een overmaat van vitamine K<sub>1</sub> kan het stollingsproces weer op gang brengen. In het hierna volgende overzicht van de werking van anti-coagulantia op zoogdieren is e.e.a. nog eens schematisch weergegeven.



Een overzicht van de in gebruik zijnde, toegelaten **anti-coagulantia** wordt in onderstaand schema gegeven.

werkzame stof	LD50 w.s.	formuleringen	advies ter bestrijding van
warfarin	15	conc + lokaas	bruine ratten
cumatetralyl	16,5	conc + lokaas	bruine ratten
chloorfacinon	2	conc + lokaas	zwarte ratten en huismuizen
bromadiolon	1,125	conc + lokaas	zwarte ratten en huismuizen
difenacoum	1,8	lokaas	zwarte ratten en huismuizen
difethialon	0,4	lokaas	huismuizen
brodifacoum	0,25	lokaas	huismuizen

Tot de multi-dosis vergiften behoort eveneens de werkzame stof ergo-calciferol. Dit is een vitamine D<sub>2</sub> preparaat. Zoogdieren hebben van nature een kleine hoeveelheid van deze stof in hun lichaam. Wanneer het echter enige dagen achtereen in hoge concentraties aanwezig is, zal de calciumstofwisseling worden verstoord. Dit kan uiteindelijk dodelijk zijn. Met ergo-calciferol mogen uitsluitend huismuizen in ruimten worden bestreden. Het lokaas moet worden uitgezet in van boven gesloten voerbakjes. Er zijn zowel concentraten als kant en klare lokazen in de handel. Het middel veroorzaakt een pijnlijke dood en er is duidelijk sprake van aasschuwhheid.

#### Acuut-werkende vergiften

Bij deze groep van knaagdierbestrijdingsmiddelen volgt na een éénmalige opname een vaak pijnlijke dood. Bij sommige middelen worden verschillende spierfuncties aangetast, waaronder die spieren die van

belang zijn voor de ademhaling en de bloedsomloop (het hart). Andere middelen veroorzaken ondermeer hevige maagkrampen. Acuut-werkende vergiften behoren over het algemeen tot de zeer giftige verbindingen, die bij éénmalige opname reeds dodelijke effecten veroorzaken. Het aantal toegelaten werkzame stoffen uit deze groep wordt steeds kleiner. In de afgelopen jaren zijn al verdwenen de toelatingen voor alfachloralose en crimidine terwijl met de stof zinkfosfide nog slechts veldmuizen mogen worden bestreden. Er zijn nu nog overgebleven toelatingen op basis van natriumfluoracetaat en op basis van thalliumsulfaat. Het gebruik is gebonden aan strenge restricties. Zo mag natriumfluoracetaat uitsluitend worden gebruikt door personeel dat in dienst is van een van de beide toelatinghouders.

Thalliumsulfaat wordt meestal toegepast als drinkmiddel en mag alleen worden gebruikt door of onder toezicht van deskun-

dige ongediertebestrijders die in het bezit zijn van een diploma dat is uitgereikt door de Stichting Vakopleiding Ongediertebestrijding.

werkzame stof	LD50 w.s.	formulering	ter bestrijding van
crimidine	1,25	lokaas	niet meer toegelaten
zinkfosfide	40	lokaas	veldmuizen
thalliumsulfaat	16	drinkmiddel	gebruik afgeraden
alfachloralose	400	lokaas	niet meer toegelaten
scilliroside	0,5	lokaas	niet meer toegelaten
natriumfluoracetaat	0,5	drinkmiddel	ratten aan boord van schepen

#### Slotopmerking

Het gebruik van rodenticiden is helaas onvermijdelijk. Vanwege de schadeaspecten en de mogelijke gevaren voor de volksgezondheid bij het optreden van grote aantallen knaagdieren is bestrijding geboden. In deze verhandeling is veel aandacht geschonken aan de eventueel toe te passen rodenticiden en de gevaren

die aan een dergelijke toepassing kleven. Men mag echter niet vergeten dat met behulp van allerlei weringsmaatregelen het gebruik van rodenticiden kan worden

teruggedrongen. Daartoe is kennis van de biologie van de knaagdieren een absolute voorwaarde. Verantwoorde en deskundige knaagdierbestrijding is van groot belang. Het verhogen van het kennisniveau van de bestrijdingstechnici ook voor wat betreft de toe te passen bestrijdingsmiddelen is daarvoor noodzakelijk.