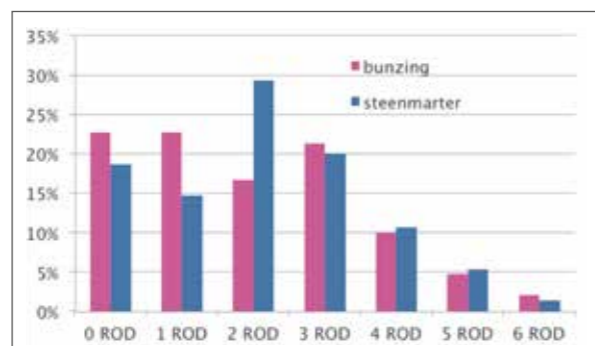


Secundaire vergiftiging bij bunzing en steenmarter

Het inzetten van rodenticiden op basis van anticoagulantia bij de bestrijding van ratten en muizen is een goed ingeburgerd gebruik. Sinds deze halverwege vorige eeuw op de markt kwamen, bleken ze al snel erg succesvol. Door hun vertraagde werking – waardoor onder andere lokaasschuwheid bij ratten en muizen overwonnen werd – en het bestaan van het tegengif vitamine K1, waren ze niet alleen erg doeltreffend maar ook relatief veilig in gebruik.

Tekst: Kristof Baert en Koen Van Den Berge, Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO), Geraardsbergen, België

Met de ontwikkeling van resistentie tegen warfarine en andere eerstegeneratie-producten, kwamen er krachtigere anticoagulantia op de markt: de tweedegeneratie-producten. De verbeterde werking van deze tweedegeneratie-producten is te danken aan het feit dat ze zich na opname vooral in de lever opstapelen (accumulatie) en minder snel afgebroken worden door het lichaam. Deze accumulatie heeft tot gevolg dat roofdieren en aaseters ook rattenvergif kunnen opnemen via het eten van vergiftigde prooidieren of kadavers, we spreken dan van secundaire vergiftiging. Om na te gaan in welke mate dit zich in Vlaanderen voordoet, werd leverweefsel afkomstig van 150 bunzingen en 75 steenmarters, merendeels verkeersslachtoffers, onderzocht op de aanwezigheid van acht verschillende anticoagulantia: drie eerstegeneratie-producten (warfarine, coumatetralyl en chloorfacinon) en vijf tweedegeneratie-producten (bromadiolon, difenacoum, brodifacoum, flocoumafen en difethialon). Op basis van de resultaten hebben we onderzocht of de concentratie van de leverresiduen verschilde per diersoort, geslacht of seizoen waarin ze werden gevonden. Voor een beperkte groep van mannelijke bunzingen gingen we na of er ook een verband was tussen de residuconcentratie en de lichaamsconditie op basis van vier conditievariabelen.



Figuur 1: Percentage van de aantallen verschillende rodenticiden (ROD) die tegelijk bij de steekproefdieren aangetroffen werden.

In het kader van bestrijding zijn het vooral huismuizen, bruine ratten en zwarte ratten die aanleiding kunnen geven tot doorvergiftiging oftewel secundaire vergiftiging. Het is echter bekend dat heel wat in het wild levende muizensoorten (zoals bosmuis en rosse woelmuis) in contact kunnen komen met de aangeboden rodenticiden, zelfs als deze in gebouwen worden uitgelegd. Hierdoor vormen zij evengoed een bron van secundaire vergiftiging. Naast wilde roofdieren zijn het vooral roofvogels die daardoor getroffen worden. Daarnaast werden er reeds sporen van rodenticiden teruggevonden bij egels en spitsmuizen. In België wordt jaarlijks zo'n 600 ton rodenticiden gebruikt. Het was dus niet ondenkbaar dat we sporen van secundaire vergiftiging zouden aantreffen. Het probleem is dan ook niet nieuw maar reeds langer bekend. Een studie uit de jaren negentig in het Verenigd Koninkrijk geeft aan dat bij 30% van de bunzingen residuen werden teruggevonden. Een vergelijkbaar onderzoek begin jaren 2000 in Denemarken bij wezel en hermelijn leerde dat in nagenoeg alle dieren sporen van rodenticiden werden gevonden. Een recent onderzoek in Denemarken bij bunzing bevestigde deze hoge aantallen.

Onderzoeksmethode

De analyse van de levers werd uitgevoerd door het laboratorium voor Farmacologie en Toxicologie van de faculteit Diergeneeskunde van de Universiteit Gent met behulp van vloeistofchromatografie gecombineerd met verhitte electrospray ionisatie tandem massaspectrometrie (LC-HESI-MS/MS). Een hele mond vol, maar een zeer gevoelige techniek die ons in staat stelde lage concentraties op te sporen. De volgende anticoagulantia werden daarbij opgespoord: warfarine, coumatetralyl, chloorfacinon, bromadiolon, difenacoum, brodifacoum, flocoumafen en difethialon.

De marterachtigen die deel uitmaakten van het onderzoek dateerden uit de periode van 2006 tot 2012. Bij de keuze van de dieren werd rekening gehouden met een maximale spreiding over Vlaanderen.

Aangetroffen residuen

De resultaten geven aan dat er bij behoorlijk wat dieren, zowel bunzing als steenmarter, residuen van rodenticiden in de lever werden teruggevonden. In totaal werden bij 116 bunzingen (77%) en 61 steenmarters (81%) residuen aangetroffen. Het overgrote deel van deze dieren bevatte sporen van één tot drie verschillende rodenticiden, met een maximum van zes voor zowel bunzing als steenmarter (zie figuur 1). Het zijn vooral tweedegeneratie-producten die we terugvonden. Niet verrassend aangezien dit segment het grootste marktdeel uitmaakt en deze stoffen langer aanwezig blijven in het lichaam. Op difethialon na is er weinig verschil in de verdeling van de actieve stoffen tussen bunzing en steenmarter (zie figuur 2). Als we de actieve stoffen onder de loep nemen valt het op dat we met brodifacoum, flocoumafen en difethialon behoorlijk wat actieve bestanddelen terugvinden die enkel toegelaten zijn voor binnenshuis gebruik. We weten dat vooral steenmarter, maar ook bunzing, zich regelmatig in en rond gebouwen ophoudt. Dit heeft tot gevolg dat de opgelegde beperking van binnenshuis gebruik niet helpt om secundaire vergiftiging te voorkomen. Een andere mogelijke verklaring voor het terugvinden van deze stoffen is dat de gebruiksrestricties niet door iedereen worden opgevolgd.

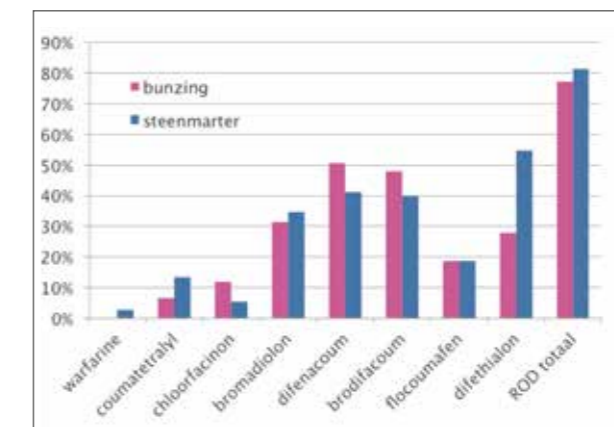
Effect op biologische fitness

De vraag is of de teruggevonden residuen een effect hebben op de overlevingskans van bunzing en steenmarter. Na een grondige studie van de literatuur kunnen we op zijn minst stellen dat het verband tussen de aanwezige residuen in de lever en eventuele symptomen of sterfte complex is. Verschillende aspecten liggen hiervan aan de basis, zoals bijvoorbeeld de diersoortspecificiteit. Bepaalde soorten zijn gevoeliger voor anticoagulantia dan andere, zo blijken varkens zeer gevoelig. Evenzo kan er binnen een soort een verschillende gevoeligheid bestaan voor de



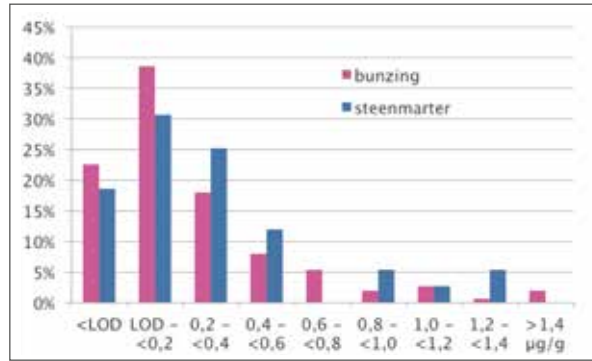
Autopsie van een steenmarter. Foto: INBO

verschillende anticoagulantia. Bovendien hebben we hier te maken met een 'cocktail' van residuen. Versterken deze elkaar in hun effect door competitie voor dezelfde bindingsplaatsen in de lever of juist niet? Zo blijkt uit experimentele onderzoeken dat herhaalde opnames kunnen leiden tot een vermindering van de totale lethale dosis. Nemen we echter de residuconcentratie als uitgangspunt dan blijkt dat een herhaalde opname minder schadelijk is dan een eenmalige opname om dezelfde residuconcentratie te bereiken. Er is dus wel kennis voorhanden over de effecten bij bepaalde diersoorten, maar deze is gezien de diersoortspecificiteit niet zonder meer te vertalen naar bunzing en steenmarter. Het risico op verlies van biologische fitness of de kans op sterfte is bovendien niet alleen gekoppeld aan het effect op de bloedstolling. Daarnaast treden na een langdurige blootstelling aan rodenticiden niet waarneembare effecten op, zoals botontkalking (osteoporose) en verkalking in het hart en de bloedvaten. Het is dus niet eenvoudig om sluitende conclusies te trekken op basis van de residuconcentratie alleen. Algemeen wordt aangenomen dat vanaf de grens van 0,2 µg/g de overlevingskansen afnemen. Vertaald naar ons onderzoek zien we dat 42% van de dieren een residuconcentratie hoger dan 0,2 µg/g had. Voor bunzing en steenmarter was dit respectievelijk 38% en 54% (zie figuur 3) – dit is een groot deel van de onderzochte dieren.



Figuur 2: Percentage van de verschillende actieve stoffen die in de levers van bunzingen en steenmarters werden teruggevonden.

Figuur 3: Percentage van teruggevonden residuconcentraties in de lever, opgedeeld in klassen van 0,2 µg/g (LOD: detectielimiet).



Conditievariabelen

Om een beter inzicht te verkrijgen in mogelijke effecten van secundaire vergiftiging onderzochten we of er een relatie was tussen de residuconcentratie in de lever en een aantal variabelen die representatief zijn voor de conditie. De dieren werden oorspronkelijk ingezameld via het marternetwerk (een INBO-vrijwilligersnetwerk) voor ecologisch onderzoek rond deze soorten in Vlaanderen. Zo hadden we heel wat informatie beschikbaar, waarbij we voor de volgende conditievariabelen kozen: verhouding van lichaamsgewicht en -lengte, hoeveelheid mesenteriaal vet, onderhuids vet en niervet. We selecteerden hiervoor enkel de mannelijke bunzingen die in de lente waren ingezameld, om zoveel mogelijk andere invloeden die een effect op de conditie kunnen hebben, uit te sluiten. Er werd echter geen verband gevonden tussen de conditievariabelen en de residuconcentratie. Voor de volledige groep van volwassen dieren hebben we ook nog onderzocht of het seizoen, het geslacht en de soort een rol spelen bij secundaire vergiftiging. Op basis van het gebruikte statistische model blijkt enkel de interactie tussen seizoen en soort significant te zijn. Of met andere woorden: de kans op secundaire vergiftiging in een bepaald seizoen is afhankelijk van de soort of andersom.

Cyclus doorbreken

Het is duidelijk dat er te veel wilde dieren rondlopen met residuen van rodenticiden in hun lichaam, in die mate dat zelfs bijna de helft een verhoogde kans heeft om er hinder van te ondervinden. Kunnen we daar iets aan doen? We moeten de cyclus, waarin de bestrijding van knaagdieren leidt tot secundaire vergiftiging, doorbreken. Wilde roofdieren zijn tenslotte onze bondgenoten in het kader van de bestrijding. In eerste instantie kunnen we dit doen door zo weinig mogelijk vergif te gebruiken, ook binnenshuis. Dit kan preventief door ratten en muizen maximaal af te schermen van potentiële nest- en voedselplaatsen. Daarnaast is het soms mogelijk met een aantal bouwkundige maatregelen de knaagdieren uit gebouwen te weren of ze er het leven zuur te maken. Mechanische bestrijding kan, afhankelijk van de situatie, ook een afdoend middel zijn. Indien we niet buiten het gebruik van rodenticiden kunnen, houden we ons stipt aan de gebruiksaanwijzing en werken we vooral grondig en volgens een duidelijk

stappenplan. Hierbij is het beter kort en krachtig te handelen, om zo langdurige bestrijdingsacties te vermijden. Leg vergif nooit onbeschermd uit en maak gebruik van rodenticiden waartegen plaatselijk geen resistentie bestaat!

Wij zijn er ons van bewust dat er in de praktijk soms andere noden gelden en dat de theorie niet altijd even gemakkelijk toepasbaar is. Maar het is wel eenieders verantwoordelijkheid voorzichtig en correct om te springen met het gebruik van rodenticiden.

Voor meer informatie over het onderzoek en de aanbevelingen omtrent rattenbestrijding kunt u het volledige rapport "Secundaire intoxicatie bij het gebruik van rodenticiden: Analyse van leverresiduen bij bunzing en steenmarter (INBO.R.2015.9435187)" raadplegen op de INBO-website: www.inbo.be

Summary

The use of anticoagulant rodenticides (AR) can lead to secondary poisoning in non-target wildlife species such as various predators. As in Belgium each year approximately 600 tonnes of AR are used we examined the livers of 150 polecats and 75 stone martens for the presence of eight different AR residues. Almost 80% of the livers contained AR residues. The maximum (median) concentration was 3,813 µg/g (0,133 µg/g) for polecat and 1,370 µg/g (0,213 µg/g) for stone marten, while the maximum number of different AR residues detected simultaneously in one animal was six. 42% of the animals reached the cut-off of 0,2 µg/g from which survival probability starts to decrease and intoxication could be expected. Statistical analysis did not reveal any relationship between residue levels and season, species nor sex but demonstrated a significant effect of the interaction between season and species. Likewise there was no relation found between the examined condition variables and the residue concentration.