VERNIEUWINGEN IN SLANGENVOEDING/ FEEDING INNOVATIONS FOR SNAKES

Raymond Hoser, 488 Park Road, Park Orchards, Victoria, 3114, Australia. E-mail: adder@smuggled.com

Samenvatting
Hieronder volgen enkele nieuwe technieken die bruikbaar zijn gebleken in de voeding van kleine slangen en slangen die hun prooi uitbraken. Dit artikel bevat geen algemene informatie over de voeding van slangen in gevangenschap. Essentiële eisen voor het houden van slangen in gevangenschap, zoals een warmtebron, een warmtegradiënt, schoon drinkwater, schuilmogelijkheden enz. worden hier niet verder belicht.

Introductie
In 2003 had ik een uitbraak van een reovirus in mijn collectie (Hoser, 2003a). Een van de symptomen was een verminderd vermogen om prooien te verteren. Als gevolg hiervan en vanuit een algemene wens het uitbraken van prooidieren te verminderen, in het bijzonder bij kleine en jongere slangen, heb ik een aantal nieuwe methoden met succes beproefd. Een aantal van deze methoden zet ik in dit artikel uiteen, zodat andere slangenhouders hier wellicht hun voordeel mee kunnen doen.

Moeilijkheden bij voedselvertering
Er is een volgorde aan te brengen in het gemak waarmee prooisoorten verteerd kunnen worden, waarbij het makkelijkst te verteren voedsel onderaan staat. De

Raymond Hoser, 488 Park Road, Park Orchards, Victoria, 3114, Australia. E-mail: adder@smuggled.com

Abstract
Following are some new techniques trailed with success to assist in feeding smaller snakes and those prone to regurgitation. This is not a paper detailing the generalities of snake feeding in captivity, including such essential elements of caging like the need for a basking spot, temperature gradient, need for clean drinking water at all time, privacy for the snake digesting food and so on.

Introduction
In 2003, I had a reovirus outbreak in my collection of snakes (Hoser, 2003a). Among the numerous symptoms of this was a reduced ability to digest food. As a result of this and a general push to reduce regurgitation risks in general, especially with smaller and younger snakes a number of innovations were tested with success. Some are given in this paper, so that other keepers may take advantage of these newly developed techniques.

Difficulty in digesting food
In terms of ease and difficulty to digest food, the general trend is as follows in terms of difficult to digest and then easier at bottom. The most commonly used

meest gebruikte prooidieren voor slangen in gevangenschap zijn de volgende:
o vogels
o muizen
o ratten (van hetzelfde formaat als muizen)
o hagedissen
o kikkers
o zoetwatervissen

Binnen deze groepen is ook nog duidelijke variatie waarneembaar. Zo hebben verschillende hagedissensoorten verschillende huidtypen, zodat ook de mate van verteerbaarheid varieert. Kleine skinksoorten zijn de meest gebruikte voedselhagedissen en deze lijken vrij goed verteerbaar. Wat betreft muizen is het formaat dat net de volledige beharing heeft (vaak aangeduid als 'springers') meestal het moeilijkst te verteren. Veel slangenhouders (waaronder ikzelf) berichten, dat dit formaat voor kleinere soorten slangen soms moeilijk te verteren is.

Bij het voeren van vis heeft zoutwatervis de neiging veel vocht te onttrekken aan de slang. Om deze reden wordt aangeraden deze vis alleen te voeren aan slangen in goede conditie. Zij kunnen hier zonder veel moeite mee omgaan. Als de keuze moet worden gemaakt tussen verder gelijkwaardige vissoorten is zoetwatervis om deze reden altijd de beste keuze. Zieke slangen die niet zelfstandig drinken, moeten nimmer met zoutwatervis gevoerd worden, daar dit de toestand van de slang nog verder kan verslechteren.

Wat de slangen accepteren
De meeste slangen functioneren prima op een dieet van bovengenoemde prooidieren, zelfs als dit van nature niet in hun

kinds of food for captive snakes are as follows:
o Birds
o Mice
o Rats (of same size as mice)
o Lizards
o Frogs
o Freshwater fish

Within these groups there are obvious variations, such as different kinds of lizards presenting different skins and hence their digestibility varies accordingly. Small skink lizards are the most commonly used lizards for food and they tend to be digested fairly easily. In terms of mice, those small mice which have just grown long hair (known as 'hoppers') are often difficult to digest and many keepers (myself included) have reported them as being somewhat difficult for some smaller snakes to digest.

For fish, saltwater fish tend to take a heavy fluid toll on snakes and hence are only recommended for healthy snakes, for which they pose no serious problems. Freshwater fish are therefore the fish of choice, if all things are equal.

Ill snakes that don't voluntarily drink should not be given saltwater fish as feeding such food to the snake may in fact exacerbate the ailment.

What the snakes will eat
Most snakes will in fact eat and do well on all the kinds of food items listed above, even if they are not part of the natural diet. Snakes that won't voluntarily take the given kind of food can either be forcefed or induced to voluntarily eat the said foods via a process known as scent-

dieet voorkomt. Slangen die een bepaalde prooisoort niet vrijwillig accepteren, kunnen worden gedwangvoederd of door het overbrengen van geuren worden gewend aan de nieuwe voedselbron. Bij het overbrengen van geuren wordt een nieuw soort prooidier langs een prooi gewreven die graag geaccepteerd wordt ten einde met die geur de nieuwe voedselsoort aantrekkelijker te maken.

Dieetdeficiënties kunnen optreden, wanneer slechts één soort voedsel wordt gebruikt, in het bijzonder in het geval van vis. Bij het voeren van vis is een thiaminedeficiëntie het meest voorkomende probleem. Wanneer langere tijd uitsluitend met vis gevoerd wordt, kan een gebrek aan thiamine optreden, hetgeen zich uit in vermagering en uiteindelijk stuiptrekkingen die tot de dood leiden. Dit risico kan worden vermeden door af en toe een andere voedselbron aan te bieden (zo één op de vier voederbeurten) of door het toevoegen van vitaminen.

Vitaminen kunnen worden verstrekt als verkruimelde tabletten, in oplossing, of zelfs in de vorm van broodgist, dat vaak verrijkt is met vitamine-B. Al deze toevoegingen moeten wel met mate worden gegeven, daar slangen vaak zo klein zijn, dat ze ook maar zeer kleine hoeveelheden supplement nodig hebben.

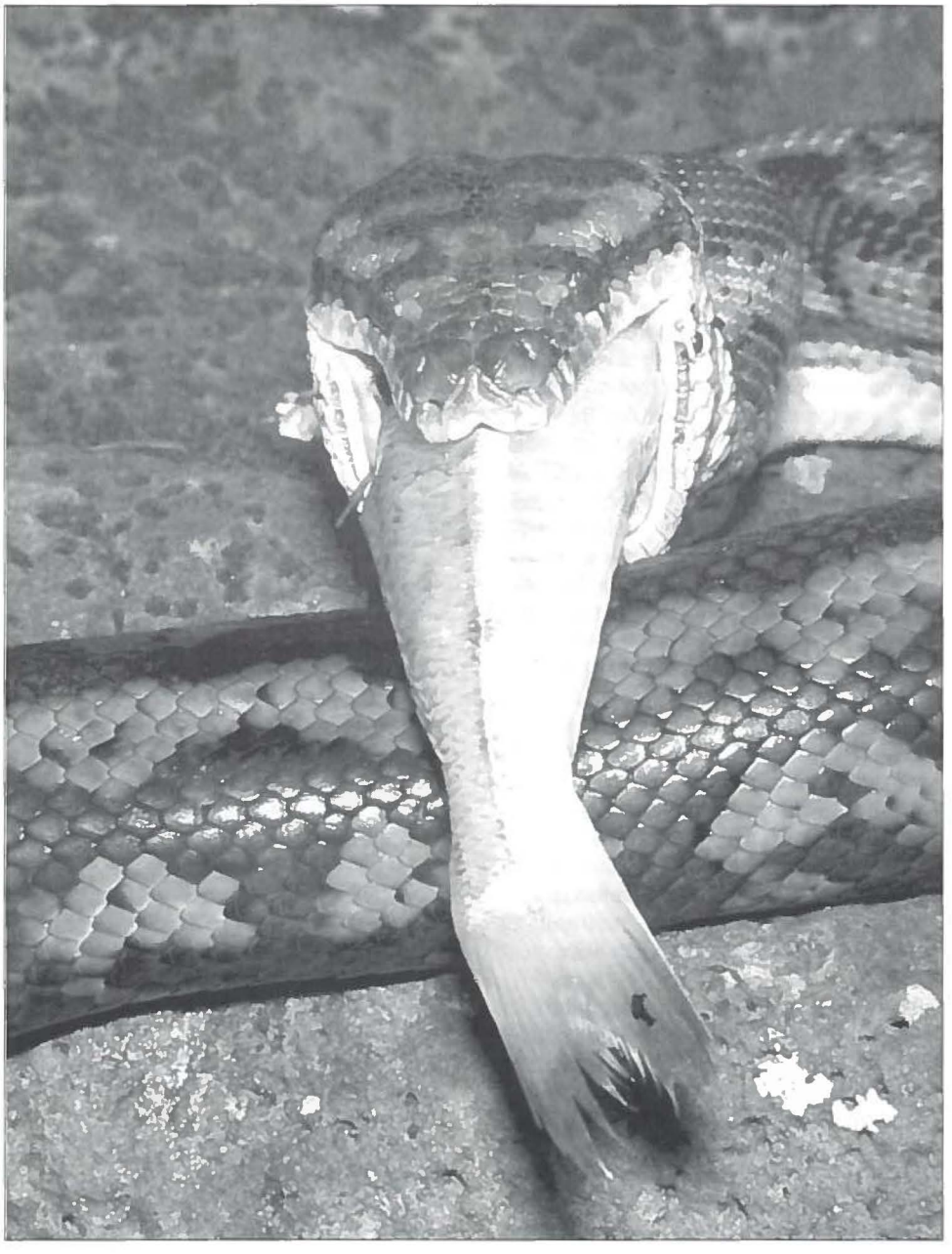
Kikkers en hagedissen staan erom bekend dat ze allerlei parasieten met zich meedragen. Om deze reden wordt deze voedselbron door veel slangenhouders zoveel mogelijk gemeden. Het risico van een parasitaire infectie wordt echter vrijwel nihil, als de prooidieren voor het opvoeren vier weken, of langer, ingevroren zijn geweest. Met dit in het achterhoofd

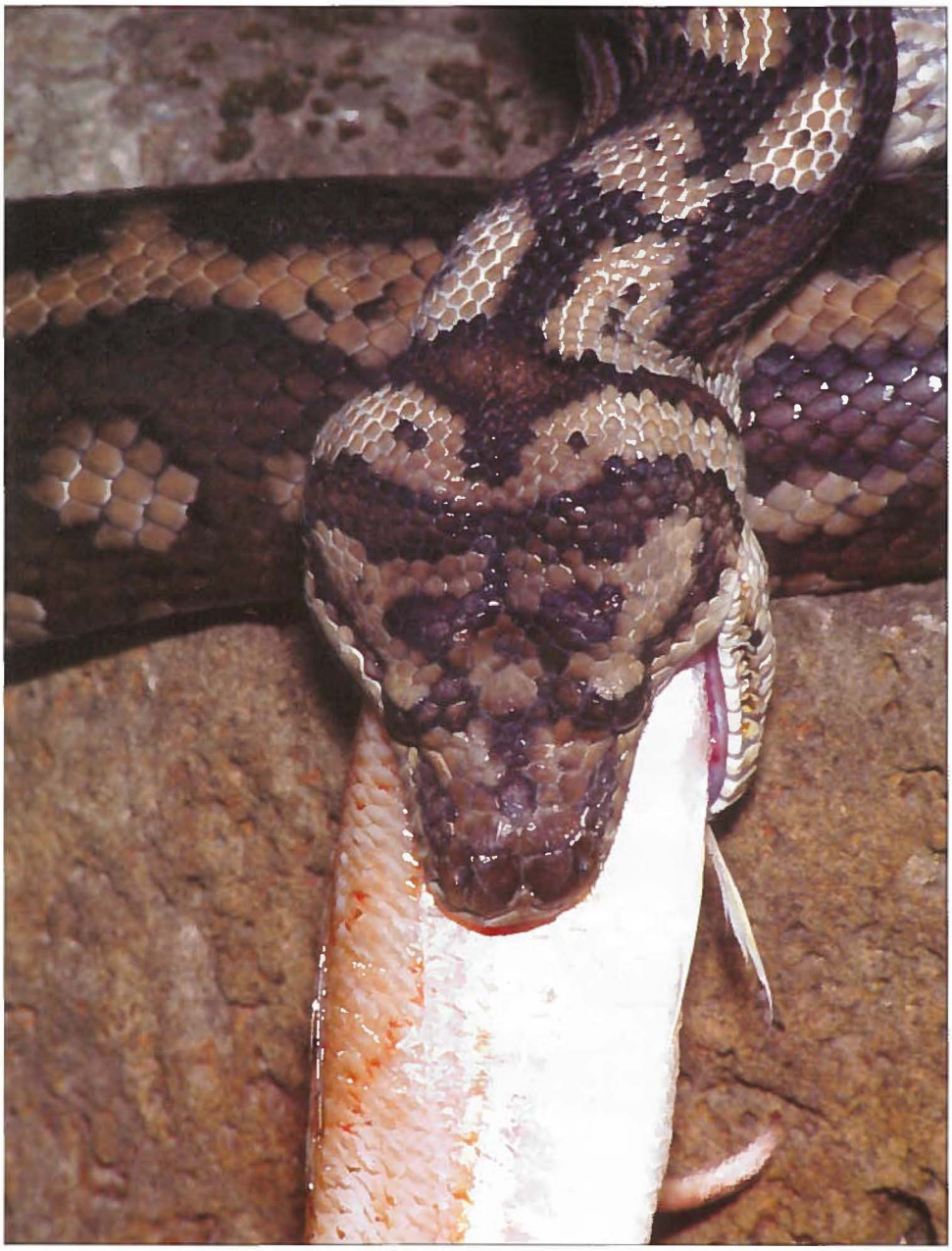
ing. Scenting is when a preferred food it wiped over the other thereby making it smell the same and hence be attractive to the snake.

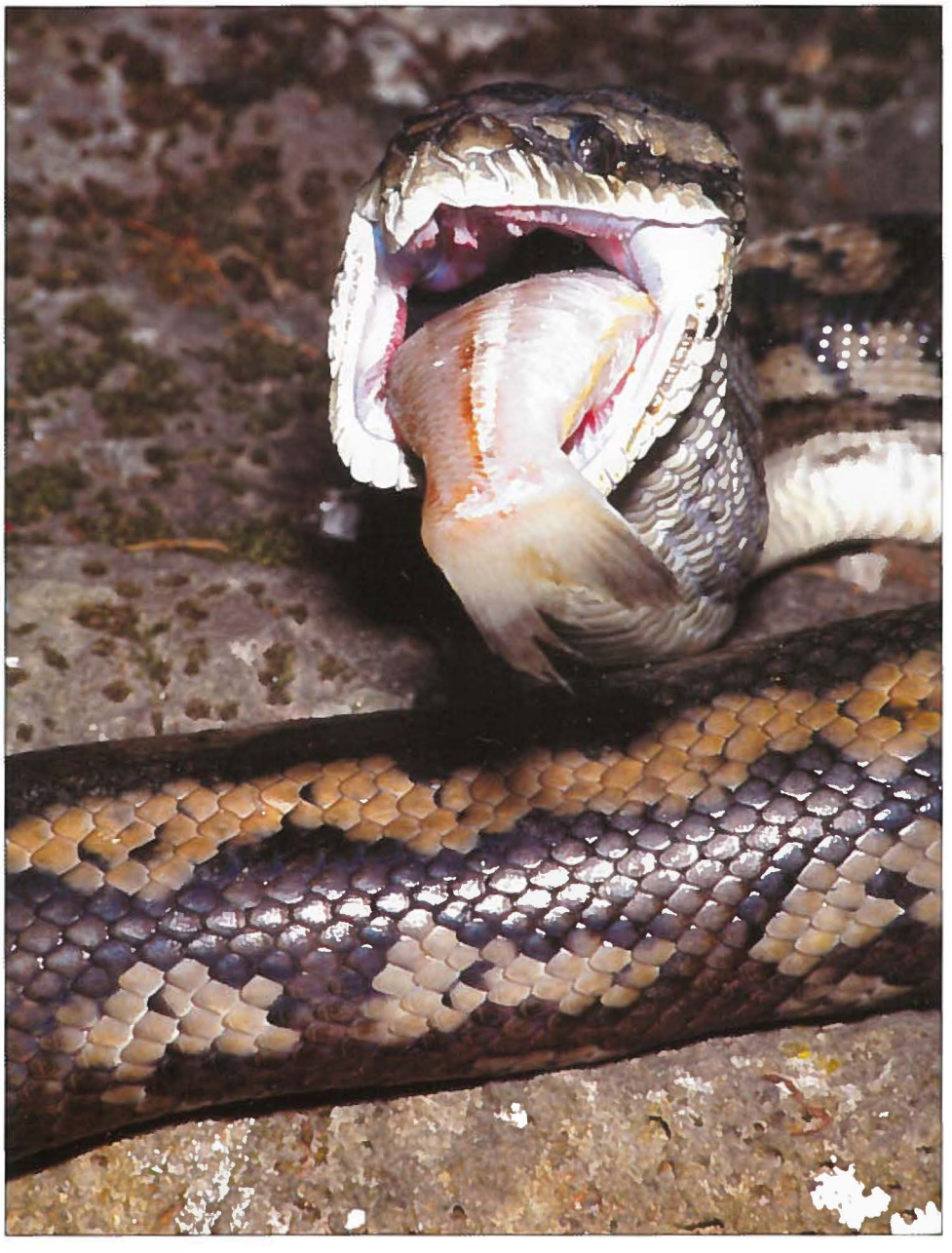
Dietary deficiencies may arise if a single kind of food is used, particularly fish. For fish, it is usually a Thiamine deficiency if used exclusively over a long period (months). The symptoms include a general emaciation and eventually death by tremors and convulsions.
This risk can be avoided via use of alternative foods at the same time (say one in four feeds), or via adding vitamins to the food corpse, via tablet crumbs, injecting solution or even wiping a vitamin B fortified bread paste (yeast extract) over the food item. All such supplementation should be done in extreme moderation as snakes are usually so small as to need only a small amount of supplement.

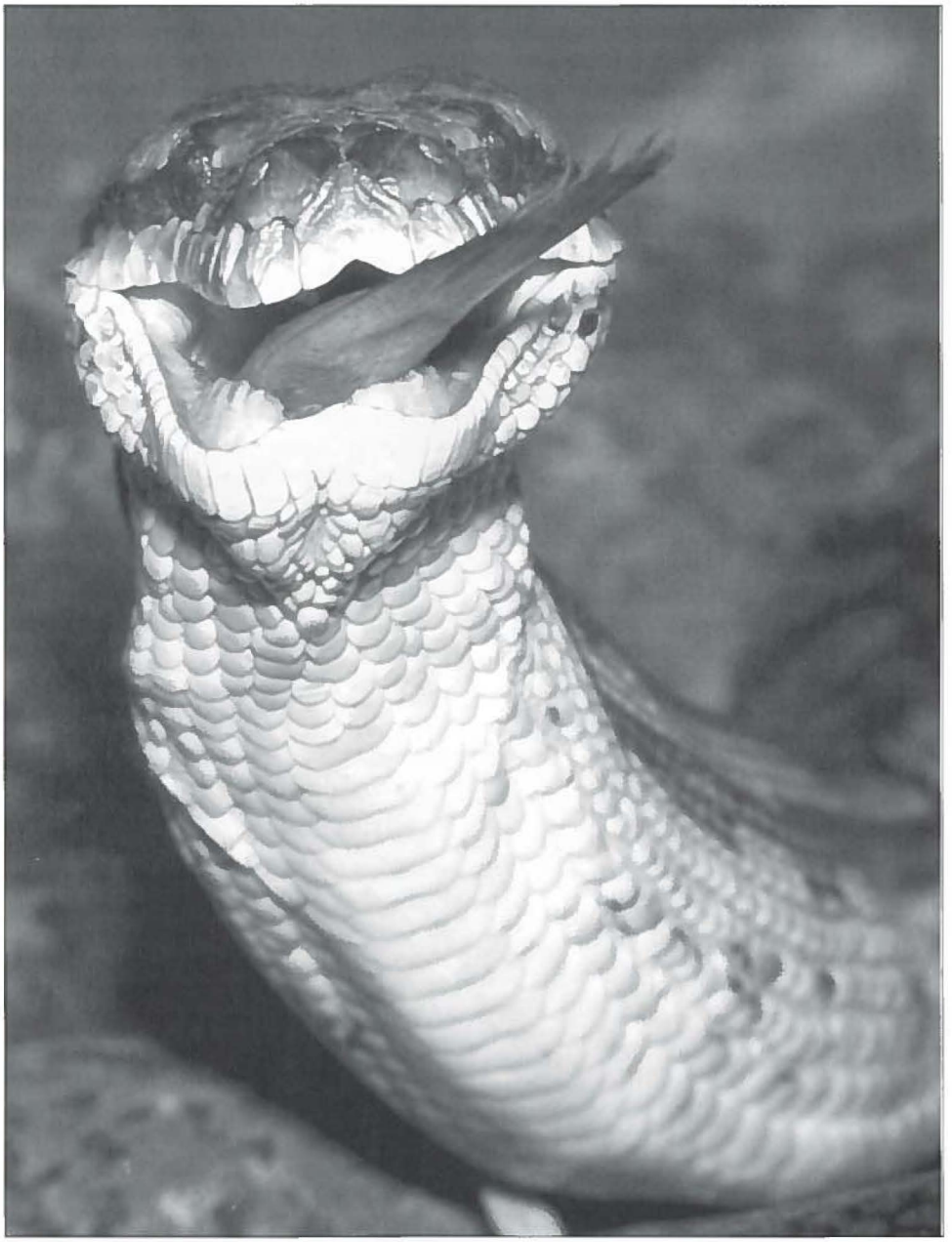
Frogs and lizards are known to be excellent sources of parasites and so are shunned by many snake keepers for this reason. However the risk of parasite infection is reduced to next to nothing if the food items are held in a freezer for more than four weeks. Bearing this in mind, it's worth having access to such food items (on hand), especially in terms of potentially difficult to feed small or fussy snakes.

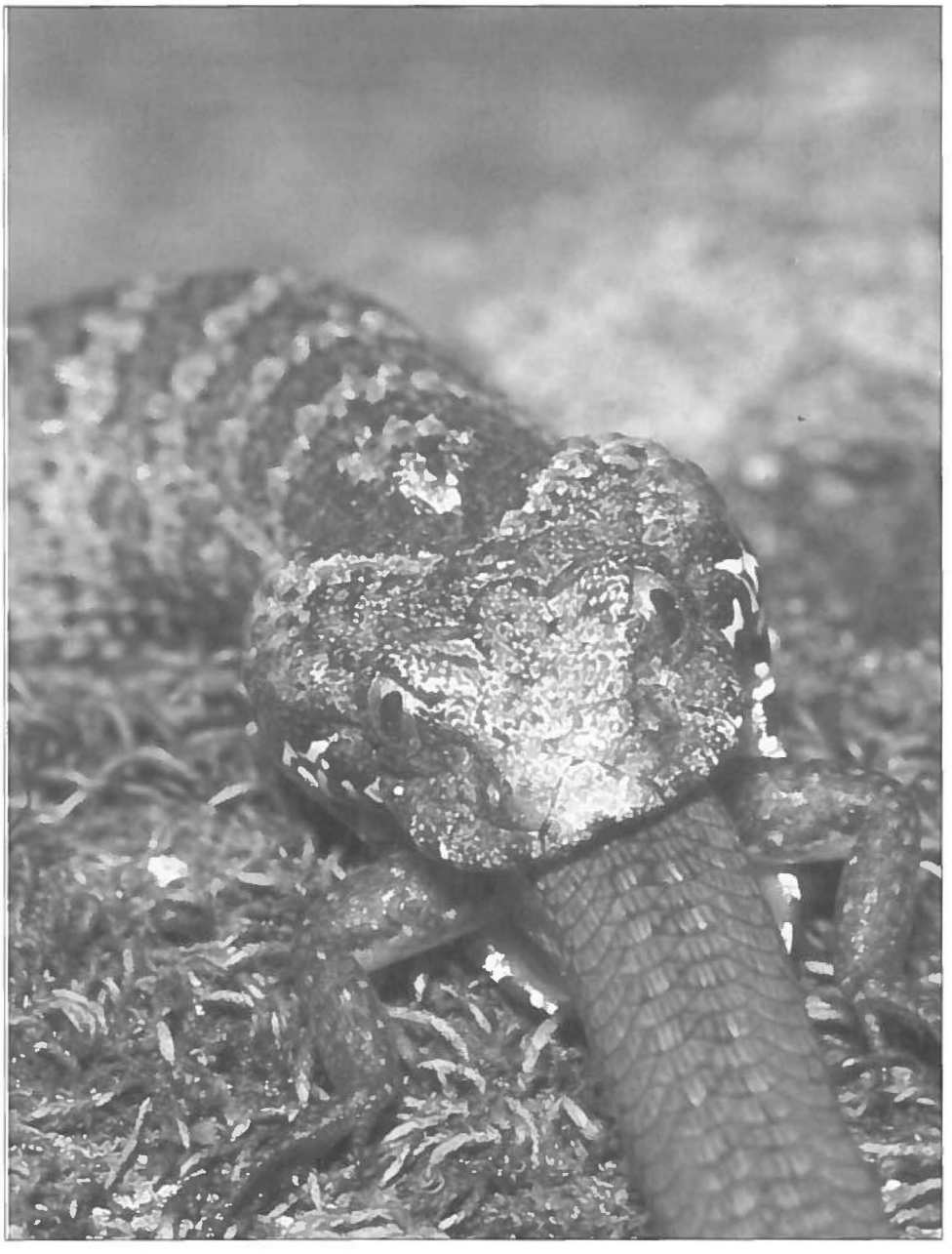
Saving money - fish as a food alternative ... culling rodent tails
Rodents tend to be the food of choice, but are also generally expensive. They are also smelly and labor intensive to keep. That's why many snake keepers, myself included do not deal with live rodents and merely buy them in frozen. In











kan het de moeite waard zijn om wat van dergelijke prooien achter de hand te hebben, in het bijzonder wanneer men te maken heeft met moeilijk etende kleine of veeleisende slangen

Op de kleintjes letten - het gebruik van vis als alternatieve voedselbron.... knaagdier-staarten voeren

Knaagdieren zijn de meest gekozen voedseldieren, maar vaak ook een dure keuze waar behalve een onaangename geur ook aardig wat werk komt kijken. Om deze reden zijn er veel mensen, onder wie ikzelf, die levende knaagdieren laten voor wat ze zijn en alles als diepvriesvoer inkopen. Bij het grootbrengen van een nest jonge slangen dat 'pinkies' eet, kan de voeding echter aardig in de papieren lopen. Om deze reden is het de moeite waard de alternatieve mogelijkheden te bekijken. In mijn persoonlijke situatie bleek het lonend te zijn om grote hoeveelheden doodsadders (*Acanthophis* spp.) groot te brengen met vis in plaats van muizen. De vis kon ik in toereikende hoeveelheden vangen in een naburige vijver door middel van aasvalletjes, waarbij ik voedselresten gebruikte als aas. Ik gebruikte vissoorten als karper, Gambusia enz., die wereldwijd veel voorkomen in vijvers en meren. Elke vissoort is bruikbaar, met uitzondering van bijzonder stekelige, of giftige soorten.

Voor de essentiële vitaminevoorziening smeerde ik elke derde vis die ik voerde in met 'Vegemite Yeast Extract' (een gistextract). Elke vierde voeding bestond uit een knaagdierstaart of een deel daarvan. Vegemite is een Australisch merk, maar elders ter wereld worden gelijksoortige producten verkocht. De staarten, of delen daarvan, haal ik van muizen en ratten die

terms of young snakes that eat 'pink mice' the cost of raising a litter can become huge. As a result alternatives are worth exploring.

In my case, it became expedient to raise large numbers of Death Adders (*Acanthophis* spp.) on fish instead of mice. The fish could be caught in effectively unlimited numbers in a nearby pond using socalled bait traps baited with food scraps. Species used are fish like Carp, Gam-busia and so on, which are common in ponds and lakes worldwide.

Any species is appropriate save for especially spiny kinds or poisonous ones. To provide further essential vitamins, every third fish was wiped with a scrape of Vegemite Yeast Extract and every fourth feed was a rodent tail or segment thereof. Vegemite is an Australian brand, but there are similar versions elsewhere. The tails or tail segments are routinely taken from all rodents fed to large snakes (as in adult mice and rats of any size this big or larger). These are cut off the rodents before they are fed to the snakes.

In my situation all rodents are purchased dead and so, the issue of live food simply doesn't arise. Likewise there can be no cruelty involved in chopping a tail from a dead rodent. Due to the limitless fish food available, Death Adders born at 15 cm long can be raised to three times that length within 8 months, whereupon they are large enough to be fed 1/2-grown mice without problem. As it happens, these snakes can do this at about 25 cm long, but they are kept on fish longer simply due to cost and related considerations. Rodent sellers generally charge similar prices for their rodents and so the

door grotere slangen worden gegeten. Ze worden vóór het opvoeren aan de grote slangen verwijderd. Ik koop alle knaagdieren dood in en het vraagstuk over levend voeren is daarom niet aan de orde. Van dierenleed is natuurlijk geen sprake, daar ik de staarten van reeds dode dieren verwijder.

Omdat vis als voedselbron ongelimiteerd beschikbaar is, kunnen doodsadders die bij geboorte zo'n 15 cm lang zijn, deze lengte na acht maanden verdrievoudigd hebben. Op dat moment zijn ze groot genoeg om probleemloos half volgroeide muizen te verorberen. Hoewel ze deze muizen al op een lengte van 25 cm zouden kunnen wegwerken, stel ik dit vanwege de kosten die dit met zich meebrengt uit.

Knaagdierleveranciers vragen vaak vrij gelijke prijzen voor voedseldieren, wat inhoudt, dat grote prooidieren meestal het meeste waar voor je geld opleveren. Om deze reden vermijd ik het voeren van kleine knaagdieren zoveel mogelijk. Op het moment dat de doodsadders (en andere soorten) 3/4 volgroeide, of zelfs grotere muizen pakken, breng ik de voerfrequentie terug tot een niveau waarop het betaalbaar blijft.

Het gebruik van 'springers'... nat maken, ledematen verwijderen

Springers zijn muizen die zodanig volgroeid zijn, dat ze hun volledige vacht hebben, maar nog steeds erg klein van formaat zijn. Dit soort muizen heeft verhoudingsgewijs meer vacht en minder vlees dan andere knaagdieren. De haren irriteren vaak het spijsverteringskanaal van de slang en als gevolg daarvan kan deze laatste de prooi opbraken. Dit is in

best value for money is from the larger ones. That's why small rodents are generally avoided by myself as a food source.

By the stage that Death Adders (and other snakes) are taking 3/4-grown or larger mice, the feeding frequency is reduced to allow for the feeding of a sizeable number of snakes to be an affordable proposition.

Use of 'hoppers' ... wetting them, cutting limbs

Hoppers are those mice which have matured sufficiently to develop hair, but are still very small. These mice have proportionately more hair and less flesh than any other rodents. The hair often irritates the digestive tract of snakes and as a result healthy snakes may regurgitate them. This is particularly so with smaller snakes that have yet to get a digestive system large enough to digest these rodents with ease.

As a result, rats of the same size class are far more popular and many keepers will simply shun and avoid hopper mice. Because of this, it's not uncommon for rodent breeders to have large quantities of hoppers at reduced prices for those willing to use them. To reduce the regurgitation risk there are some steps worth taking.

Firstly the mouse can be soaked in warm water. This makes the rodent's hair sit down in the digestive tract and enables digestion to take place more quickly. As a matter of course, a snake will drink after eating to enable the digestive solution to develop in the stomach. However by wetting the rodent first this process is sped

het bijzonder het geval bij slangen waarbij het spijsverteringskanaal nog niet ver genoeg ontwikkeld is om deze knaagdieren probleemloos te verteren.

Als een gevolg van deze slechte eigenschap zijn ratten van hetzelfde formaat een veel populairdere keuze en veel slangenhouders vermijden hierom het gebruik van springers. Om deze reden hebben knaagdierhandelaren vaak grote hoeveelheden springers te koop tegen gereduceerde prijzen voor diegenen die bereid zijn ze te gebruiken.
Om het gevaar van braken te reduceren, kan het de moeite waard zijn een aantal stappen te nemen. Allereerst kan de muis worden geweekt in warm water. Hiermee zal het haar sneller neerdalen in het spijsverteringskanaal waardoor de vertering sneller plaatsvindt. Natuurlijk zal een slang ook drinken na een maaltijd om

up and hence regurgitation risks reduced.

A side-issue in relation to feeding wet rodents to snakes is the possibility of dirt or other substrate sticking to the rodent as it is being eaten. This too will irritate the snake and perhaps cause regurgitation. If particles sticking to the food is a risk, then the keeper should lay leaves or paper over the cage floor at the place of eating when it occurs.
Another problem with small snakes eating large food is the problem of breaching the shoulder region. It's common for snakes to eat the head and neck and then to struggle with the shoulder region for some time. When this happens, snakes may simply give up and spit out the rodent.
To circumvent this, if you remove the front legs, this resistance is removed and the snake will tend to feed on it's rodent

haar spijsvertering in gang te zetten, maar het bevochtigen van de prooi bespoedigt dit proces.

Een bijkomstigheid bij het voeren van natte prooidieren is de mogelijkheid dat het substraat op de bodem aan de prooi blijft hangen. Ook het substraat kan de ingewanden van een slang irriteren en braken veroorzaken. Wanneer het plakken van bodemdeeltjes inderdaad een risico vormt, kan de verzorger vellen papier op de bodem leggen op de plek waar gegeten wordt.
Een ander probleem bij het eten van grote prooien is de schouderpartij van het prooidier. Het komt veel voor, dat slangen hoofd en nek van een prooi wegwerken en daarna aanzienlijk langer worstelen met de schouderpartij. Wanneer dit gebeurt, is het niet ongebruikelijk dat de slang opgeeft en de prooi uitspuugt.
Om dit probleem te omzeilen, kan men de voorpoten van het knaagdier verwijderen. Hiermee verdwijnt de weerstand rond de schouderpartij en krijgt de slang de prooi makkelijker naar binnen. In sommige gevallen kan hetzelfde gedaan worden met de achterpoten, maar in het algemeen is dit niet nodig, omdat deze tijdens het eten toch naar achter vouwen. Deze methode moet met gezond verstand toegepast worden, omdat het voeren van te grote prooien serieuze problemen met zich mee kan brengen, zoals een verhoogde kans op braken (zie Hoser 2003b).

Snijden in skinks (of andere hagedissen)
Jonge doodsadders en zelfs nóg kleinere jongen van kleinere slangensoorten, worden door veel slangenhouders met skinks gevoerd. Hoewel gezonde slangen skinks

more easily. In some cases the same can be done to the rear legs, but as a trend this isn't necessary as they tend to fold back when eaten anyway. The removal of front legs from a rodent must be done judiciously as to feed a snake a food item too large for it to digest is inviting trouble as in increasing regurgitation risk (see Hoser 2003b).

Cutting skinks (or other lizards)
Young Death Adders and even smaller young from smaller snakes are commonly fed skink lizards by keepers. While healthy snakes will generally digest skinks without problems, there are several ways in which digestion can be assisted and sped up considerably. Skinks that are regurgitated by snakes tend to be undigested and the readily identifiable problem tends to be the fact the digestive juices are unable to breach the hardened outer scales. The result is that the lizard's innards decay before the snake digests the lizard. Hence the lizard becomes toxic and is regurgitated.

To combat this, it is worth cutting the lizard along it's length with a pair of scissors. A 5 cm lizard may be cut every 0.3 cm on alternating sides, with each cut being deep enough to excise half the lizard's body. The cuts along the sides of the lizard will not be too great to allow the lizard to snap into half or break, but they will allow the ingested lizard to be readily pene-trated by the snake's digestive juices. Such a practice can reduce digestion time by up to 50% and of course this will greatly reduce regurgitation risks in cases where such may occur.
Lizards are of low nutritional value as compared to other foods used for snakes,

over het algemeen probleemloos verteren, zijn er verschillende mogelijkheden om de vertering aanzienlijk te bespoedigen. Skinks die worden uitgebraakt zijn over het algemeen nog onverteerd en een duidelijk probleem rust hier in het feit dat de verteringssappen niet door de verharde schubben komen. Het gevolg hiervan is, dat de ingewanden van de hagedis beginnen te ontbinden voordat deze verteerd zijn. Bij deze ontbinding komen giftige stoffen vrij, waarna de slang de prooi uitbraakt. Om dit tegen te gaan, is het de moeite waard de hagedis over de lengte in te kerven met een schaar.

Een hagedis van vijf cm kan hierbij om de 0,3 cm aan afwisselende zijden worden ingeknipt, waarbij iedere snee tot het midden van het hagedissenlichaam komt. De inkepingen aan de zijkant zijn zodoende klein genoeg om het hagedissenlichaam stevig aan elkaar te houden, maar ze bieden verteringssappen goede mogelijkheid het hagedissenlichaam snel te verteren. Deze methode kan de verteringstijd reduceren tot wel 50% en dit op zijn beurt resulteert natuurlijk in een verminderde neiging tot het uitbraken van de prooi.

Hagedissen hebben een lage nutritieve waarde in vergelijking tot andere prooidieren, maar wanneer men ze makkelijk beschikbaar heeft, kunnen ze erg nuttig zijn. Het inknippen van skinks maakt het mogelijk ze met grotere regelmaat (en in groter formaat) te gebruiken. Op deze manier kan een slangenhouder groeiresultaten bereiken die normaal gesproken alleen worden gezien bij dieren die worden gevoerd met vis of knaagdieren.

but if readily available are useful. Cutting skinks allows them to be fed with greater frequency (or size) and allows keepers to achieve growth rates in young snakes otherwise only seen in snakes fed on fish or rodents.

Force drinking

Most snakes will drink of their own accord. A snake that won't is seriously ill. Seriously ill snakes, including young Death Adders with reovirus won't voluntarily drink and may emaciate rapidly. Force-feeding these snakes is essential for continued survival, but an associated risk is regurgitation. For such snakes force-drinking may be advised. This is done via a small syringe, which is used to inject water into the throat of the snake. The snake is held with it's head highest and the body held downwards from there. The water then goes into the snake under gravity and once the snake is replaced in the case, regurgitation of water is non-existent or only slight, assuming only a small amount of water is given to the snake.

Force-drinking may be advisable immediately after force-feeding in sick or emaciated snakes.
To get a good indication of how much water should be force-drank, one may see how much water is drank by healthy snakes of the same size (by measuring intake from a predetermined level in a cage's water bowl, discounting for the effects of evaporation). The amount then force-drank to the ill snake (assuming it's the same size) should about 1/3 that drank by the other snake, no more. In theory the non-drinking snake will rehydrate sufficiently to get the energy to itself

Drinken onder dwang
De meeste slangen drinken uit eigen beweging. Slangen die dit niet doen, zijn ernstig ziek. Ernstig zieke slangen, waaronder jonge doodsadders met reovirus, drinken niet vrijwillig en kunnen snel verslechteren. Het 'dwangdrinken' van deze dieren is noodzakelijk voor hun overleving, maar ook hier steekt het risico van braken weer de kop op. Door middel van een kleine sonde kan water in de keel van de slang worden geïnjecteerd.

De slang wordt hiervoor met haar kop omhoog gehouden, met de rest van het lichaam daaronder. Vanwege de zwaartekracht zal het water zijn weg in de slang vinden, en wanneer het dier wordt teruggezet, zal het water niet, of nauwelijks, worden opgebraakt, mits er slechts kleine hoeveelheden water per keer worden gegeven. Het drinken onder dwang kan aan te raden zijn na dwangvoedering van zieke of vermagerde dieren.

Als goede indicatie voor de hoeveelheid die men de slang onder dwang kan geven, kan men kijken naar de hoeveelheid die gezonde soortgenoten van hetzelfde formaat drinken; dit kan door een afgemeten hoeveelheid water in een bak water aan te bieden en, rekening houdend met verdamping, na te gaan hoeveel eruit gedronken is. De hoeveelheid die nu onder dwang aan de zieke slang kan worden gegeven, moet ongeveer éénderde zijn van de hoeveelheid die het gezonde dier drinkt (ervan uitgaand dat de dieren hetzelfde formaat hebben). In theorie zal de niet-drinkende slang op deze manier voldoende zijn gehydrateerd om nu op eigen krachten de take the remaining amount of water needed for proper digestion of food from the water bowl in the cage. Most times this is exactly what happens.

References
Hoser, R. T. 2003a,. *'OPMV in Australian Reptile Collections'*. Macarthur Herpetological Society Newsletter 38 (June):2-8.
Hoser, R. T. 2003b, *'Notes on feeding captive death adders (Acanthophis antarcticus)*, includ-ing posturing behaviour in response to large food items'. Herpetofauna 33(1):16-17.

resterende hoeveelheid water tot zich te nemen die ze voor de vertering nodig heeft. In de meeste gevallen is dit ook precies wat er gebeurt.

Literatuur

Hoser, R. T. 2003a,. *'OPMV in Australian Reptile Collections'*. Macarthur Herpetological Society Newsletter 38 (June):2-8.

Hoser, R. T. 2003b, *'Notes on feeding captive death adders (Acanthophis antarcticus)*, including posturing behaviour in response to large food items'. Herpetofauna 33(1):16-17.

Vertaling uit het Engels door Siebren Kuperus.