

PIKORDES BIJ GROTE GIFSLANGEN IN ZUIDOOST AUSTRALIË... GEVOLGEN OP ECOLOGISCH EN VERSPREIDINGSVLAK

PECKING ORDERS IN LARGE VENOMOUS SNAKES FROM SOUTH-EAST AUSTRALIA ... ECOLOGICAL AND DISTRIBUTIONAL IMPLICATIONS

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

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

Samenvatting

De grote Australische Elapidae delen gelijkaardige gewoontes: ze zijn niet kieskeurig wat hun prooikeuze betreft, noch wat betreft de habitats die ze bewonen in de streek waar ze voorkomen. Ervan uitgaande dat de meeste van deze slangen het grootste deel van hun leven solitair doorbrengen, waarbij ze met elkaar in competitie treden voor voedsel en woonplaatsen, kunnen we veronderstellen dat de pikorde tussen soorten een grote impact moet hebben op hun verspreidingsgebied en misschien zelfs op hun dagelijkse activiteitenpatroon. Dit artikel toont aan dat er een voorspelbare pikorde bestaat tussen de vier dominante genera Elapidae (en de meest voorkomende species van elk genus) in Zuidoost-Australië. De pikorde ziet er, van boven naar beneden, als volgt uit: *Pseudonaja (textilis)*, *Notechis (scutatus)*, *Pseudechis (porphyriacus)* en als laagste *Austrelaps (superbus/ramsayi)*.

Introductie

Gedurende de jaren 2002-2004 was ik de

Abstract

Australia's large elapids all have similar habits in that they are generalized predators and occupy a wide range of potential habitats where they occur. Noting that most appear to be solitary most of the time and that they apparently compete for food and habitat, the pecking order between species must have a major impact on where they occur and perhaps even their daily activity patterns.

This paper demonstrates a predictable pecking order between the four dominant elapid genera (and most common species in each genus) in south-eastern Australia. From top to bottom it runs, *Pseudonaja (textilis)*, *Notechis (scutatus)*, *Pseudechis (porphyriacus)* and then *Austrelaps (superbus/ramsayi)*.

Introduction

In the period 2002-2004 I was the only 'Snake catcher' listed in the Melbourne telephone book. (In the 2004/5 phone book a novice catcher has also listed himself as





enige slangenvanger die was geregistreerd in het telefoonboek van Melbourne (in de editie 2004-2005 heeft zich een nieuwe vanger geregistreerd als 'slangenhanteerder'). In een stad van driemiljoen inwoners, in één van de slangenrijkste gebieden ter wereld (Australië), was het te verwachten dat ik een groot aantal oproepen zou krijgen om slangen te vangen en verwijderen.

In Melbourne is de meest voorkomende soort de tijgerslang (*Notechis scutatus*), die het heeft klaargespeeld om te overleven in sterk geurbaniseerde gebieden, zoals de buitenwijken rond de rivier de Yarra en Tributary Creeks (Hoser 1990).

De bruine slang (*Pseudonaja textilis*) komt het meest voor in de noordwestelijke buitenwijken en de copperhead (*Austrelaps superbus*) is het talrijkst in het uiterst oostelijke en zuidoostelijke buitenwijken.

De beperkende factor voor het aantal slangen in Melbourne lijkt het gebrek aan geschikte habitats te zijn. Zelfs in de relatief dunbevolkte uitersten van de stad, is er een algemeen gebrek aan geschikte verstopplaatsen die voldoende in de zon liggen om aan de warmtebehoefte van deze dieren te voldoen (de stad Melbourne ligt in het zuiden van de provincie Melbourne). Zo vindt de bruine slang, als eierleggende soort met een relatief hoge activiteitstemperatuur, moeilijk geschikte habitats in de koelere buitenwijken van Melbourne. Hoewel copperheads zijn beperkt tot koudere klimaten, kunnen ze worden aangetroffen in de grootste delen van Melbourne, of toch heel dichtbij. Hun verspreiding lijkt grotendeels te worden bepaald door het al dan niet aanwezig zijn van andere soorten (zie verder in dit hoofdstuk). Echter, wat klimaat

a 'snake handler'. As a city of 3 million inhabitants in one of the more snake infested parts of the world, (Australia), it stood to reason that I would get a large number of calls to catch and remove snakes.

In Melbourne, the dominant species is the Tiger Snake (*Notechis scutatus*), which more than any of the others has managed to survive and prosper in heavily urbanised areas, such as the inner suburbs around the Yarra River and Tributary Creeks (Hoser 1990).

The Brown Snake (*Pseudonaja textilis*) is most common in the north-western suburbs and the Copperhead (*Austrelaps superbus*) most common in the far east and south-eastern suburbs.

The limiting factor on snake numbers in Melbourne seems to be the fact that there is a lack of suitable habitat and even in relatively uninhabited outer areas, there is a general lack of suitable hiding spots with a sunny enough aspect to satisfy the thermal requirements of these reptiles (Melbourne is in Melbourne's south).

Brown Snakes as an egg-layer appear to be limited by temperature and habitat in that cooler suburbs of Melbourne apparently lack suitable areas to lay and incubate eggs or lack suitable habitat in terms of the high preferred activity temperature for the species.

While Copperheads are a cold climate species, they are found in or near most parts of Melbourne (the species in southern Victoria being *A. superbus*) and distribution appears to be dictated in large part by the presence or absence of other species (see below this paper).



Austrelaps superbus Photo: Raymond Hoser

betreft is geen enkel deel van Melbourne te warm voor deze soort. Normaal gezien zijn copperheads het talrijkst aanwezig in gebieden waar geen andere soorten voorkomen. Dit kan zowel te maken hebben met hun koudetolerantie, als met het feit dat andere slangensoorten hoger lijken te staan in de pikorde.

Drie andere kleine Elapidae die in de streek van Melbourne voorkomen (*Rhinoplocephalus nigrescens*, *Drysdalia coronoides* en *Suta flagellum*) worden meestal niet waargenomen door niet-verzamelaars, hoewel ze talrijk zijn in de gebieden waar ze zitten. Ze hebben ook niet de neiging om bewoonde gebieden binnen te dringen, zoals de grotere soorten dat wel doen.

In terms of climate however, no part of Melbourne is too warm for the species.

By default, copperheads are most common in areas lacking other snakes. This reflects both their tolerance for cold as well as the fact that other snakes tend to be higher in the so-called 'pecking order'.

Three other small elapids found around Melbourne (*Rhinoplocephalus nigrescens*, *Drysdalia coronoides* and *Suta flagellum*) are generally not seen by non-collectors and while numerous where they occur are rarely encountered by non-herpetologists and generally don't move into inhabited areas in the same way that the larger species do. Put another way, they don't travel great distances.





Anders gezegd: ze leggen geen grote afstanden af. Deze kleinere soorten zijn duidelijk van een andere orde van grootte (nooit groter dan 60 cm versus gemiddeld meer dan 100 cm voor de andere drie soorten). Ze hebben een gemiddelde massa van minder dan ééntiende van de 'grote drie' en komen dus vanzelfsprekend op geen enkele manier met hen in competitie. Aangezien slangen vaak kleinere slangetjes opeten, lijkt het waarschijnlijk, dat *Rhinoplocephalus nigrescens*, *Drysdalia coronoides* en *Suta flagellum* de andere soorten proberen te vermijden.

Ik beschreef (Hoser 2001 en 2004c), dat taipans (*Oxyuranus scutellatus*) en 'king brown snakes' (*Cannia australis*) in Noord-Australië met elkaar in competitie traden waar ze samen voorkwamen en dat *Cannia australis* veruit bovenaan stond in de pikorde als dieren van een vergelijkbare grootte in conflict kwamen. Het lijkt erop dat ze, in de 20.000 jaar, voorafgaand aan de Europese kolonisatie van Australië, de taipans misschien letterlijk hebben weggegeten in grote delen van hun vroegere Noord-Australische verspreidingsgebied.

In Zuidoost-Australië lijken vier soorten (de bruine slang, de tijgerslang, de copperhead en de red-bellied black snake (*Pseudechis porphyriacus*)) sterk op elkaar qua grootte (allemaal rond 1 meter) en qua ecologie (alle vier Elapidae die weinig kieskeurig zijn wat hun prooi betreft). Tot nu toe was de algemene opvatting, dat klimaat en habitat de belangrijkste bepalende factoren waren voor de verspreiding van deze slangen. Wat betreft de brede geografische distributie lijkt dit inderdaad zo te zijn. Zo zijn copperheads bijvoorbeeld prominenter aanwezig in de koelere gebieden. In sommige

These smaller species are radically different in size class (never over 60 cm versus commonly over 100 cm for the other three species) and of average bulk less than a tenth of the 'big three' and hence do not compete against them in any meaningful way. As snakes eat other snakes when the others are small enough, the innocuous species (*Rhinoplocephalus nigrescens*, *Drysdalia coronoides* and *Suta flagellum*) would presumably either tend to avoid the other species or risk getting eaten.

Hoser (2001 and 2004c) showed that in northern Australia, two species, Taipans (*Oxyuranus scutellatus*) and King Brown Snakes (*Cannia australis*) competed with one another where they co-existed and that by and large *Cannia australis* was at the top of the pecking order when specimens of similar size class clashed.

It appears that they may have literally eaten Taipans out of existence in many parts of their former distribution in northern Australia in the 20,000 years preceding European settlement of Australia. In south-eastern Australia, four species (or genera), namely, the Brown, Tiger, Copperhead and Red-bellied Black (*Pseudechis porphyriacus*) appear to be very similar in size class (all about a metre) and ecology in that they are large generalist elapids.

Until now, the general perception has been that the main determinant of distribution for these snakes has been climatic and habitat. In terms of broader distribution, this most certainly appears to be true.

For example Copperheads are common in coolest places and in some areas are the only species present (e.g. most of the alpine regions). In slightly warmer areas (such

gebieden (bijvoorbeeld berggebieden) zijn ze zelfs de enige voorkomende soort. In iets warmere gebieden (zoals Melbourne) komen drie soorten van de 'grote vier' voor. De grote afwezige is de red-bellied black snake, die virtueel afwezig is in de stad (hoewel ze toch genoteerd staat als 'Melbourne species'). De meeste meldingen van deze soort blijken eigenlijk copperheads te zijn, die vergelijkbaar zijn qua kleur. Ik kreeg, in 2003, een oproep voor een echte red-bellied black snake bij Broadmeadows, een noordelijke buitenwijk. Maar deze slang was waarschijnlijk van ergens anders naar Melbourne 'gelift' in een auto of krat. Er was namelijk geen enkel bosje of ander habitat in de buurt. Dergelijke transporten komen vrij vaak voor, niet enkel van slangen afkomstig van buiten de stad, maar ook binnen de stad zelf. Meestal gaat het om dieren die op het motorblok van een geparkeerde wagen zijn gekropen en te voorschijn komen, nadat die ergens is heengereden. Wat ook veel voorkomt, zijn slangen die meeliften in fruitkrat-ten vanuit de noordelijke regio's, inclusief Noord- en Oost-Victoria. In deze regio's komen de red-bellied black snakes vaak voor.

Bruine slangen houden van grassige, open habitats en vermijden koudere klimaten. Het is dus geen verrassing dat ze zeldzaam zijn of zelfs totaal niet voorkomen in de meest zuidelijke delen van Oost-Victoria.

Red-bellied black snakes worden aange-troffen in oevergebieden in het volledige oostelijke derde van Victoria, maar hun verspreiding wordt vlekkelig vanaf de oostelij-ke punt van Melbourne en westwaarts. Er zit wel nog een geïsoleerde populatie van deze dieren in zuidoostelijk Zuid-Australië. Deze populatie is misschien verbonden via

as Melbourne), three of the 'big four' occur, the notable exception being the Red-bellied Black Snake, which while listed as a Melbourne species appears to be virtually absent from the city.

Most reports of this species appear to be of similarly coloured Copperheads, including all so-called 'snake rescues' for Red-bellied Black Snakes. I received a call for a genuine Red-bellied Black Snake at Broadmeadows, a northern suburb in 2003, but this snake was not near any bushland, paddocks or other habitat and had presumably stowed away in a car or crate or similar and hitched a ride from elsewhere to Melbourne.

Such cases occur frequently, not just from snakes outside of Melbourne, but also more commonly by snakes within Melbourne. The most common situation is snakes crawling into a parked car's engine and then alighting once the car has driven elsewhere. The second most common situation is snakes hitching rides in boxes of fruit from northern regions, including northern and far eastern Victoria, which is where Red-bellied Black Snakes are more common.

Brown Snakes like grassy and open habitats and avoid colder places and hence it is not surprising that they are rare or non-existent in southernmost parts of Eastern Victoria.

Red-bellied Black Snakes are found in riparian habitats throughout the eastern third of Victoria, but their distribution becomes patchy from just east of Melbourne and westwards, although an isolated population of the species is found in south-east South Australia.





de lagere Murray River Valley, hoewel museumcollecties geen specimens van deze streek bevatten.

Tijgerslangen zijn talrijk in de lagere Murray River Valley. Hoewel de populatie sterk is verkleind in de tweede helft van de 20e eeuw, zou dit de afwezigheid van red-bellied black snakes in dit gebied deels kunnen verklaren (zie dit artikel). Mijn ervaring als slangenvanger heeft me duidelijk gemaakt, dat slangen niet van hun soortgenoten houden.

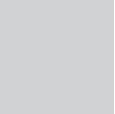
Specimens van de 'grote vier' (bruine slang, tijgerslang, copperhead en red-bellied black) worden meestal solitair aangetroffen. Het aantreffen van een mannetje en een vrouwtje samen is zeldzaam. Zelfs als er maar kleine vlekjes bruikbaar habitat zijn, is het ongewoon om meer dan één grote Elapida te vinden. De enige uitzondering hierop is de winterslaap tijdens de koelere maanden. Dan kunnen er wel verscheidene slangen in elkaars nabijheid worden aangetroffen. Meestal gaat het hierbij om plaatsen met habitats die noordelijk zijn georiënteerd. Deze zijn in Zuid-Victoria moeilijk te vinden voor de slangen, vandaar de samenscholingen. Een voorbeeld van zo'n hibernatiesamenscholing van bruine slangen heb ik gevonden in een noordelijk georiënteerde muur van een industriezone, net ten zuiden van de westelijke ringweg bij Thomastown. Deze ontdekking kwam voort uit een oproep die ik kreeg om een enkel individu te vangen dat aan het zonnen was op de muur. Een gelijkaardige plek ligt in de buurt van de begraafplaats Warrandyte, waar elk jaar talrijke tijgerslangen opduiken in een aantal verwilderde tuinen dicht bij de zuidelijke oever van de Yarra rivier (de heling op het noorden). De grootste aantallen

That population may be linked via the lower Murray River Valley, although Museum specimens don't show specimens from the area. The lower Murray River Valley does have a large number of Tiger Snakes (especially historically), even though it has declined sharply in the latter half of the 20th century and this may in part explain the absence of Red-bellied Black Snakes from this area (see this paper). Based on my experience as a 'snake catcher', it has become clear that as a rule snakes don't like their own kind.

In the Australian context, aggregations are so unusual as to warrant papers being written on them (e.g. Hoser 1980). In terms of the 'big four' (Brown, Tiger, Black and Copperhead), most specimens found are found on their own. On rare occasions a male and female may be found together. Even when patches of good habitat occur, it is usual only to find one large elapid at a time. The only exception is in the cooler months when more than one may be found hibernating in close proximity. These sites are usually rare sites of good habitat with good northerly aspect, which in southern Victoria are sometimes hard for the snakes to find, and hence the aggregations.

One such overwintering aggregation of Eastern Brown snakes was found in a north-facing retaining wall, in an industrial estate just south of the Western Ring Road at Thomastown.

The discovery resulted when I was called to catch a single specimen seen basking at the top of the wall. A similar spot exists near the Warrandyte Cemetery where every year numbers of Tiger Snakes turn up in a group of overgrown gardens near the south bank of the Yarra River (north facing slope).



komen te voorschijn in september/oktober, als de slangen uit hun hibernacula komen. Deze slangen lijken te behoren tot alle ordes van grootte.

De grondbeginselen van de pikorde

In gevangenschap wordt de pikorde bij slangen op een eenvoudige manier vastgelegd. Meestal zijn de grote slangen de baas over de kleinere. Indien twee slangen van dezelfde grootte samen worden gezet, kan het gebeuren dat ze gaan vechten, met als resultaat dat de sterkere van de twee het geschil wint.

In het terrarium zal de betere schuilplaats dus worden bezet door de sterkere slang. De andere dieren verhuizen dan naar andere schuilplaatsen, of gewoon naar de hoek van de bak. Slangen die in groep worden gehuisvest, verwaarlozen soms de grenzen van hun pikorde. Maar als ze terug bij elkaar worden gezet na een tijdelijke scheiding, zullen ze die wel weer gaan bepalen. Mannetjes van de grote Elapidae (de 'grote vier') gaan vechten met andere mannetjes (male combat) en verdedigen zo op een agressieve wijze hun plaats in de pikorde. Het is trouwens interessant te zien, dat copperheads elkaar over het algemeen niet bijten bij deze gevechten. Het zou zelfs kunnen, dat ze niet immuun zijn voor hun eigen gif. Zo had ik recent (16 juni 2004) een mannetje dat werd gebeten door een andere mannetje van hetzelfde nest, waarna het stierf.

Gebaseerd op het feit dat slangen elkaar niet graag tegenkomen in het wild (ze worden meestal solitair aangetroffen), zouden de pikordes, zoals ze in gevangenschap worden waargenomen, redelijkerwijs kunnen worden verwacht bij hun wildlevende tegenhangers.

Highest numbers turn up in the September/October period as the snakes emerge from hibernacula. Snakes appear to be of all size class.

The basics of the pecking order

In the captive situation, establishing the pecking order of snakes has never been difficult. Generally it's been the big snakes rule over smaller ones. On rare occasions where two snakes are of similar size, they may fight, with the stronger individual usually getting right of way.

In the cage situation, the stronger snake occupies the better hiding spot, while the other will tend to move away or if hiding spots are unavailable, merely mope in a corner.

Snakes kept as a group may tend to have the lines of their pecking order blurred, but if they are separated for some time, then the pecking order will tend to re-establish if and when they are reintroduced.

Males of the large elapids (the big four) all fight over mates (male combat) and hence will aggressively defend their pecking order if need be. (Having said this, Copperheads don't bite one another when fighting (they hold heads apart) and based on a recent case involving a pair of sibling males that I held in a cage, in which one bit and killed the other (on 16 June 2004) they may not even be immune to their own venom).

Based on the pattern of snakes not liking one another in the wild, (they are usually found on their own), the observed pecking order of snakes in captivity, could reasonably be transposed to fit their wild counterparts.





Verschillende soorten

Binnen één Elapide soort kan de pikorde gemakkelijk worden voorspeld op basis van de grootte. Tot nu toe is het echter onmogelijk gebleken om de pikorde te gaan voorspellen tussen verschillende soorten grote Elapidae (zoals de 'grote vier'), inclusief dieren die min of meer even groot zijn. In gevangenschap zou het waanzin zijn om dieren van verschillende, erg giftige soorten samen te zetten. De kans is namelijk groot, dat ze niet immuun zouden zijn voor elkaars gif, waardoor ze elkaar zouden kunnen doden.

Ik had zelf een dergelijke situatie in mijn collectie in 1971: een juveniele oostelijke bruine slang beet een volwassen red-bellied black snake met de dood van deze laatste tot gevolg. Ondanks deze gebeurtenis (die plaats had in een kooi van nog geen meter, toen ik nog te jong en onervaren was om beter te weten), ben ik van oordeel dat slangen elkaar slechts bijten als laatste redmiddel, niet als eerste.

Dit wordt gedemonstreerd door mijn recent (2004) gebruik van de vier grote soorten in 'dangerous snake shows'. Tegen algemene wijsheid in zet ik dieren van de 'grote vier' samen op een kleine tafel en hanteer ik groepen van hen in één of twee handen. Buiten de publieke shows, worden deze slangen dagelijks gehanteerd en samen vervoerd. Ze worden zelfs vaak dagenlang gehuisvest als een 'hoop' slangen in één enkele kooi. Tot nu toe zijn er op deze manier nog geen dode slangen te betreuren geweest, omdat de gifklieren van al deze slangen werden verwijderd volgens de methode beschreven door Hoser (2004a). Deze gifklierloze slangen gedragen zich normaal op alle vlakken, maar hun

Different species

While it's been easy to use size as a basis to predict pecking order in a single species of elapid, it hasn't until now been possible to predict the pecking order between different species of large elapid (as in the big four), including among specimens of the same general size class.

In the captive situation, it'd be reckless to place specimens of different highly venomous species together. Should one bite another, it'd be likely that it wouldn't be immune to the venom of another taxa and hence the snakes may kill one another.

That in fact occurred in my own collection in 1971, when I had a juvenile Eastern Brown Snake bite an adult Red-bellied Black Snake and killed the Red-bellied Black. Notwithstanding the above event (which occurred within the confines of a three foot cage and occurred at a time when I was too young and inexperienced to know better), snakes generally bite as a last resort, not first. This is evidenced by my more recent (2004) use of the big four species in 'dangerous snake shows'.

Against conventional wisdom I routinely place specimens of the big four together by placing them on one another on a small table and handle them in one or two hands as a group.

Outside the public showings, these snakes are free-handled on a day to day basis, shipped as groups (often all four species in a single box) and often housed for days on end as a bundle of up to a dozen snakes in a single cage. This is possible and without deaths through bites (none so far) due to the fact that all the snakes were made venomoid using the method detailed by Hoser (2004a). (Venomoid is the result of having

dispositie naar mensen toe verandert wel om de volgende redenen:

De slangen worden vrijelijk gehanteerd met ondersteuning van het midden van hun lichaam. Dat is veel minder stresserend dan het fixeren van de kop en staart. De staartregio bevat namelijk de genitalia van de slang en hen op deze plaats vastgrijpen is een grote stressfactor.

Slangen hebben de neiging om kalmer te worden als ze als groep worden gehuisvest of vervoerd. De angst om te worden gehanteerd door de mens vermindert namelijk, omdat ze meer bezorgd zijn om elkaars aanwezigheid. Ze zijn bijvoorbeeld geagiteerd als ze na het hanteren terug bij andere slangen worden gezet. Ze houden ook hun koppen van elkaar weggedraaid. Ze proberen elkaar echter niet te bijten, tenzij als laatste redmiddel, of bij die zeldzame gelegenheden dat de dieren heel snel en zenuwachtig bewegen.

Als men deze situatie overbrengt naar de wilde toestand, wordt het duidelijk dat beten waarschijnlijk zeldzaam zijn in het vastleggen van de pikorde. Misschien is dit een voorbeeld van de wederzijdse destructietheorie, waarbij twee slangen van verschillende soorten zich bewust zijn van de wisse dood van beide, mochten ze beslissen om elkaar te gaan bijten.

Hoewel het aannemelijk lijkt dat grootte de eenvoudigste manier is om een pikorde - nodig om te beslissen welke voorrang krijgt of welke de betere schuilplaatsen in mag nemen - in te stellen tussen slangen, maken onderstaande gegevens al snel duidelijk dat niet enkel dit criterium geldt om een pikorde in te stellen tussen de grote vier.

Het experiment en de resultaten

De volgende resultaten kwamen niet voort uit een gepland experiment, maar werden

the venom glands surgically removed, making the snakes effectively non-venomous). The venomoid snakes apparently act normal in all ways, although their disposition to humans changes markedly following the operation due to the following factors:

- 1 The snakes are 'free handled' (mid body support without head or tail restriction) instead of tailed and necked, both of which stress the snakes considerably. For those unaware, the caudal region houses the genitalia of the snakes and picking up snakes from here sometimes stresses them quite considerably.
- 2 Snakes tend to calm down when housed or moved about as a group.

Why this is so isn't clear, but it is the case. Part of the reason is that the snakes become far more concerned about one another than humans handling them and hence the fear of being handled declines.

Observable is that snakes actually become more agitated as they are put down after being handled as they reassess their physical position in terms of the other snakes. Hence, it becomes clear that the snakes maintain a strong concern and awareness of one another.

This shows when the snakes move their heads away from one another as another approaches. The snakes do not however tend to bite one another except as a last resort or on rare occasions when movement is very rapid and a snake is unusually agitated. Transposing the same situation to snakes in the wild state and it becomes clear that in establishing their own pecking order, bites would be rare.

Perhaps it's a case of the mutually assured





eerder routinematig waargenomen in de kooiopzet die ik zelf gebruik. Het grootste deel van de tijd werden de slangen individueel gehuisvest. Af en toe werden ze echter in groepen gehouden van maximaal drie slangen van hetzelfde species (zoals: drie tijgerslangen of drie red-bellied black snakes). Alle kooien waren op dezelfde manier ingericht. Elke kooi had maar één verstopplaats, onder de vorm van een omgekeerde pot of iets dergelijks. Wanneer er een conflict was tussen de slangen, bezette de dominante slang (meestal de grootste) de schuilplaats. De andere slangen werden dus gedwongen om 'buiten' te liggen. Wanneer slangen voor shows werden gebruikt, werden ze uit hun kooien genomen en overgebracht in transportboxen (click-clacks). Aan het eind van de dag werden ze in hun kooien teruggezet. Aangezien alle slangen 'ongiftig' waren gemaakt en niet vochten of overmatig gestresst leken, werden ze soms gedurende de nacht samen in groepen gezet (tot twaalf slangen per kooi). Ik deed dit meestal als ik 's avonds laat thuis arriveerde en de dag erop weer een show had. Het was namelijk makkelijker om één of twee kooien leeg te halen, dan pakweg een dozijn. Wat de grote vier betreft, werd het snel duidelijk dat er een strakke hiërarchie heerste. Die zag er als volgt uit: bruine slang (top), dan tijgerslang, dan red-bellied black snake en copperhead onderaan. Het was me onduidelijk waarom dit zo was, maar ik zal enkele voorbeelden geven van hoe ik tot deze volgorde kwam. Gedurende een bepaalde nacht liet ik één oostelijke bruine slang, vier tijgerslangen, drie red-bellied black snakes en een copperhead samen in een enkele kooi. De meeste kropen onmiddellijk naar de schuilplaats (omgekeerde pot). Echter, de volgende morgen lag enkel

destruction theory, whereby both snakes (of different species) would be aware of the likely death of both, should they decide to bite one another. While it'd be fair to assume that size would be the simplest way to establish a pecking order among snakes (needed to decide which gets 'right of way' or to occupy the better resting or basking sites), it soon becomes clear that size alone is not all that's used to establish pecking order among the big four.

The experiment and the results

The following results were not from a planned experiment, but rather what was routinely observed in the caging set-up used by myself. As a matter of course snakes were housed individually. On some occasions, they were housed in groups of up to three for a given species (as in three Tigers or three Red-bellied Blacks). In all cages, the set-up was the same.

Each cage had only one hide, in the form of an upturned pot or similar. When conflict arose between snakes, the dominant (usually larger one) would occupy the hide and force the other/s out to sit in the open.

When using snakes for shows the snakes would be removed from cages and placed in smaller transport boxes (click clacks). At the end of the day, they'd be returned to their cages. Because all the snakes were now 'non-venomous' and apparently compatible, in that they didn't overtly fight or appear unduly stressed, they were sometimes housed in groups overnight in less cages, with up to 12 snakes per cage. This was generally done when I arrived home late at night and had another show starting early the next day. It was easier to unload to one or two cages rather than a dozen or more, and likewise for the re-loading.

de bruine slang in de schuilplaats. De rest van de slangen, inclusief de tijgerslangen die merkbaar zwaarder waren, lagen erbuiten. Dit patroon herhaalde zich verschillende keren. Wanneer slangen samen werden gezet gedurende verschillende opeenvolgende nachten, brak de orde uiteen. Sommige slangen gingen dan toch in de schuilplaats liggen bij de bruine slang. Als de slangen een bepaalde periode weer apart waren gezet, herhaalde het oorspronkelijke patroon zich bij het hergroeperen. Als de bruine slang niet in de kooi zat, namen de tijgerslangen de schuilplaats over. De andere drie dodelijke soorten waren toleranter ten opzichte van hun soortgenoten (andere slangen en/of hun eigen soort) dan de oostelijke bruine slangen.

Een volgend geval: een red-bellied black mannetje werd samen gezet met een ovulerende tijgerslang van vergelijkbare grootte. Op dat moment was hij geenszins geneigd om met haar te paren. In het begin kroop hij simpelweg onder de schuilplaats met de tijgerslang. Een dag later lag de zwarte slang te kniezen buiten de schuilplaats, waar hij een paar dagen bleef. Toen hij werd teruggezet in zijn eigen bak, kroop hij onmiddellijk in zijn identieke schuilplaats en bleef er ook. Met andere woorden: de tijgerslang leek de zwarte slang te hebben verdreven. Toen deze situatie werd omgedraaid (vrouwelijke red-bellied black en mannelijke tijgerslang), was het resultaat hetzelfde: de zwarte slang werd uit de schuilplaats gedwongen. In een gelijkaardige reeks situaties werd duidelijk dat de copperheads onderaan de pikorde staan.

Andere situatie, zelfde resultaat

In de groepskooien, waarin tot een dozijn slangen op een hoopje lagen op een klein

In terms of the big four species, it soon became clear that there was a well-established order of superiority among them. It ran as follows: Brown (top), then Tiger, then Black and then Copperhead at the bottom. Why it ran like that, I had no idea, but that was how it ran. I'll give some examples as to how this was determined.

One night, a single Eastern Brown, four Tiger Snakes, three red-bellied Blacks and a Copperhead were left in a single cage. Many immediately made for the hide (upturned pot).

The next morning, only the brown snake was underneath it. The rest of the snakes, including Tiger Snakes of considerably more bulk, were outside. This pattern was generally repeated on numerous occasions. If snakes were housed in the cage for several nights in succession, the order broke down in as much as other snakes decided to go into the hide and stay with the brown snake. However if the snakes were housed on their own for a period and then regrouped the same set-up would re-establish itself. If the Brown Snake was excluded from the cage, the larger Tiger Snakes would take over the hide. Having said this, the other three deadly species all showed more tolerance to others of their own kind (other snakes and/or their own species) than did the Eastern Browns. In another case a Red-bellied Black Snake (male) was placed with an ovulating Tiger Snake of similar size. On that occasion at least, he wasn't interested in mating her. At first the Black Snake simply crawled under the hide with the Tiger Snake. A day later the Black Snake was seen moping in the open, where he remained for some days. When placed back in his own cage, he immediately went back to his (identical)





bodemoppervlak, eindigden de hoger gerangschikte slangen altijd bovenaan. Zo bedekten de grotere slangen de kleinere exemplaren, en lieten de oostelijke bruine slangen nooit een andere slang bovenop zich toe. Deze trends waren niet 100% reproduceerbaar, maar toch consistent genoeg om herkenbaar te zijn.

Indien verschillende slangen in eenzelfde schuilplaats zaten, werd hetzelfde waargenomen: de bruine slangen bleven bovenaan zitten en de andere slangen leken dit te accepteren. Er was geen waarneembaar gewoel voor de beschikbare plaatsen. De slangen leken dus hun plaats te kennen.

Tijgerslangen versus red-bellied blacks en copperheads

Gebaseerd op bovenstaande hiërarchie is het mogelijk, dat er dus een extra factor is die de verspreiding van sommige slangen beïnvloedt, zij het op een erg plaatselijk vlak. Zo is het mogelijk dat red-bellied black snakes en copperheads worden verdreven van de plaatsen waar grote aantallen tijgerslangen voorkomen. Op die manier kan de afwezigheid van copperheads in de lagere Yarra-vallei (Victoria) deels worden verklaard door het feit dat daar veel tijgerslangen zitten. Op het vlak van habitat, klimaat, etc zijn er alleszins geen duidelijke redenen voor de afwezigheid van copperheads in dit gebied.

Een ander voorbeeld: tijgerslangen kwamen vroeger in plaagproporties voor in het lagere Murraybassin, en toch zijn er weinig meldingen van red-bellied black snakes uit dit gebied. De habitat lijkt er nochtans geschikt voor deze laatste soort. In dezelfde lijn ligt het feit dat de meeste red-bellied

hide where he remained. In other words, it appeared that the Tiger Snake had forced the Red-bellied Black snake out.

When the same situation was reversed, (female Red-bellied Black and male Tiger), the result was the same, in that it was the Black Snake that was forced out of the hide. In a similar set of situations, it became clear that the Copperheads were at the bottom of the pecking order.

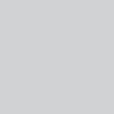
Different situation, same result

In the group cages, where up to a dozen snakes were literally placed as a mass and with little ground area, the higher ranking snakes invariably ended up on top. Hence the bigger snakes tended to cover the smaller ones and the Eastern Brown would never allow itself to be covered with other snakes.

These trends weren't 100%, but they were consistent enough to be recognizable. The same situation would be seen when several snakes would rest in a hide. The Brown Snake remained on top and interestingly the other snakes seemed to accept this. There was no visible jostling for positions. The snakes seemed to know where they'd sit.

Tiger snakes versus red-bellied black snakes and copperheads

Based on the above observed hierarchy, we may have another factor limiting distributions of some snakes, albeit in a localized manner. Where Tiger Snakes are in high densities, they may act to force out the Red-Bellied Blacks and Copperheads. This may explain why in parts of the lower Yarra Valley (Victoria), where Tiger Snakes clearly are abundant, no Copperheads occur. Areas that fit this profile are suburbs downstream from Templestowe.



black snakes in NSW voorkomen in gebieden waar weinig of geen tijgerslangen zitten. Een voorbeeld van dergelijke gebieden zijn de Macquarie moerassen, ten noordwesten van Dubbo.

Doodsadders

Een vijfde belangrijke soort in Zuidoost-Australië is de doodsadder (*Acantophis antarcticus*). Deze slangen komen niet voor in Victoria, vooral, omdat het er in het recente geologische verleden te koud was voor hen. Ze komen echter wel voor in aangrenzende delen van NSW en Zuid-Australië (Hoser, 1989).

Ze zijn minder sedentair dan de andere soorten en daarom zou men redelijkerwijs aannemen dat ze een minder uitgesproken sociale orde hebben dan de andere slangen. In gevangenschap reageren doodsadders heel geagiteerd op contact met andere slangen, inclusief hun soortgenoten. Het ergste hieraan is, dat ze dan de neiging hebben om te gaan bijten naar wat hen stoort. In een terrarium met soortgenoten (of andere soorten van hetzelfde genus) heeft de ervaring geleerd, dat ze immuun zijn voor hun eigen gif. De enige mogelijke gevolgen van een ontmoeting tussen twee doodsadders zijn dus of een beet of mischien sex. Hoewel bij sommige *Acantophis*-soorten ook kannibalisme mogelijk is.

Voor andere soorten is de situatie minder aangenaam. Zo hebben doodsadders ook de neiging om andere soorten te bijten bij live slangenshows. Als de doodsadders die ik in mijn slangenshows gebruik, niet ongiftig zouden zijn gemaakt, dan zou ik al enkele andere slangen aan één van hun beten zijn verloren.

In terms of habitat, climate and so on, there is no other obvious reason as to why the Copperheads are apparently absent. In parts of the lower Murray basin, Tiger Snakes were historically in plague proportions and yet there are few if any historical records for Red-bellied Black Snakes, even though the habitat appears suitable for the species. In Western NSW, the Red-bellied Black Snakes appear to be most abundant in areas of suitable habitat which either have no Tiger Snakes or where they are rare. One such example is the Macquarie Marshes, north-west of Dubbo.

Death adders

A fifth species of note in South-eastern Australia is the Death Adder (*Acanthophis antarcticus*). These aren't found in Victoria due mainly to the fact that in the recent geological past the climate has been too cold for them. They are however found in nearby parts of NSW and South Australia (Hoser 1989). They are more sedentary than the other species and hence it'd be reasonable to assume that they have a less established social order than the other snakes.

In the captive situation, Death Adders get very agitated when they have contact with any other snake, including their own kind. Aggravating the situation is that when agitated, they tend to just bite what's agitating them. In a cage with their own species (or any others of the same genus) experience has shown that these snakes are immune to their venom. Hence the only consequence of a Death Adder meeting another of it's own kind is either a bite or perhaps sex, although for some species of *Acanthophis*, cannibalism sometimes occurs (Hoser 2004b). In terms of other





Waar doodsadders in de hogervermelde pikorde staan, is moeilijk te zeggen. Het volstaat eigenlijk om te zeggen dat ze blijkbaar niet over de sociale vaardigheden beschikken om een pikorde vast te leggen, tenzij misschien binnen hun eigen soort. Ze bijten simpelweg alles wat ze niet leuk vinden. Dit heeft niet zozeer met agressie te maken, aangezien doodadders niet bijster agressief zijn, maar wel met het feit dat deze slangen weinig geneigd zijn om te bewegen. Wanneer ze worden aangevallen of wanneer andere dieren over hen heen kruipen, bijten ze simpelweg uit frustratie.

Cross genus mating

Paringen tussen slangen van verschillende genera zijn geen uitzondering. Ze komen vooral voor wanneer een bijzonder opgewonden mannetje begint te paren met de enige beschikbare slang, ongeacht haar soort of geslacht. Binnen deze omschrijving zijn er toch enkele trends waarneembaar in de cross-species of cross-genusparing.

Over het algemeen laten lager geplaatste slangen in de hogervermelde hiërarchie een dergelijke paring toe met hogergeplaatste soorten, terwijl het omgekeerde blijkbaar wordt vermeden. Zo was het in september/oktober 2004 mogelijk om een paring uit te lokken tussen een mannelijke doodsadder (*Acanthophis bottomi*) en een laagland copperhead (*Austrelaps superbus*), maar niet tussen een van de volgende: een mannelijke red-bellied black snake met een vrouwelijke tijgerslang, of een mannelijke tijgerslang met een vrouwelijke doodsadder.

De beschreven paring kon niet tot bevruchting leiden, aangezien de mannelijke doodsadder niet voldoende was afgekoeld en

snakes, the situation isn't as pleasant. Doing live snake shows, Death Adders tend to bite other snakes. In fact this is common place! If the Death Adders used in my snake shows (that are placed on top of other snakes) weren't venomous, I'd have lost several of my snakes by now from snakebite!

How they rank in the above documented pecking order I can't say. Suffice to say that they don't seem to have the social skills to even establish a pecking order, except perhaps among their own kind ... they simply bite anything they don't like! This is not so much due to aggression on the part of these snakes, as they aren't terribly aggressive. Rather this biting habit arises from the fact that these snakes don't like to move (for any reason) and when poked, prodded or crawled over, simply bite out of frustration.

Cross-genus mating

This has been observed, usually when a particularly highly sexed snake is aroused and then mounts the only other available snake. This may be of any species or sex! Within these constraints, certain trends have emerged in terms of cross-species or cross-genus mating.

Generally, lower ranking species (using the above hierarchy) will allow themselves to be mounted by higher-ranking ones, whereas the reverse seems to be avoided.

Hence in September/October 2004, it was possible to initiate mating between a male Death Adder (*Acanthophis bottomi*) and a Lowlands Copperhead (*Austrelaps superbus*), but not between either of the following: a male Red-bellied Black Snake (*Pseudechis porphyriacus*) with a female

dus geen levende zaadcellen kon produceren. Dit is bekend uit eerder opgedane ervaringen bij de kweek van slangen van het genus *Acantophis*.

Eindnoot

Hoewel alle besproken species blijkbaar in hetzelfde geografische areaal voorkomen, blijkt dat de eerste vier (bruine slang, tijgerslang, red-bellied black snake en copperhead) een pikorde hebben die de bewegingen van individuen kan beïnvloeden. Op langere termijn kan dit het al dan niet voorkomen leiden van bepaalde soorten op bepaalde plaatsen, vooral wanneer een geschikte habitat voor één of meerder soorten schaars is.

*Vertaling uit het Engels door
Dieter Vancraeynest.*

Tiger Snake (*Notechis scutatus*) or a male Tiger Snake (*Notechis scutatus*) with a female Death Adder (*Acanthophis antarcticus cliffcrosswellingtoni*).

The preceding union just described would not have led to fertilization as the male Death Adder had not been cooled sufficiently prior and hence would not have been producing viable sperm. This is known from prior experience in terms of breeding snakes of the genus *Acanthophis*.

End note

While all the above species are apparently sympatric in parts of their distributions, it appears that for at least the first four (Brown, Tiger, Black and Copperhead), their pecking order may influence movements of individuals and in the longer term abundance in certain localities if and when suitable habitat for one or more species is in relatively short supply.

References

- Hoser, R. T. 1980. Further Records of Aggregations in Various species of Australian Snake. *Herpetofauna* (Australia), 12(1), pp. 16-22.
- Hoser, R. T. 1989. *Australian Reptiles and Frogs*. Pierson and Co., Sydney, NSW, Australia:238 pp.
- Hoser, R. T. 1990. Melbourne's Snakes. *Litteratura Serpentina*, 10(2), pp. 82-92 and 10(3), 122-145.
- Hoser, R. 2001. A current assessment of the status of the snakes of the genera *Cannia* and *Pailsus*, including descriptions of three new subspecies from the Northern Territory and Western Australia, Australia
- Hoser, R. T. 2004a. Surgical Removal of Venom Glands in Australian Elapids: The creation of Venomoids. *The Herptile* 29(1):37-52.
- Hoser, R. T. 2004b. The husbandry and breeding of Death Adders. *Reptiles*. September.
- Hoser 2004c. The Great Australian Snake Extermination. *Hard Evidence*, 4(2):32-38 and 4(3):21-29.

